COMITÉ ORGANIZADOR XI
COMITÉ CIENTÍFICO XII
COMITÉ TÉCNICO XIII
DIRECTORIO RED XII-H CYTED XIV

CONFERENCIAS MAGISTRALES Y TEMAS DE OPINIÓN 1

RED CYTED-XII-H. HACIENDO IBEROAMÉRICA DESDE LA COOPERACIÓN CIENTÍFICA PARA LA CONSERVACIÓN Y USO DE LOS RECURSOS ZOOGENÉTICOS 2

JUAN VICENTE DELGADO BERMEJO 2

LOS RECURSOS GENÉTICOS PECUARIOS EN MÉXICO 10

RAFAEL NÚÑEZ DOMÍNGUEZ 10

ASPECTOS SOCIALES Y ECONÓMICOS DE LA CONTRIBUCIÓN DE LOS ANIMALES DOMÉSTICOS A LAS ESTRATEGIAS DE VIDA DE LAS FAMILIAS RURALES 20

CARLOS M. ARRIAGA JORDÁN 20

INVESTIGACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA ANIMAL Y DERECHOS DE LOS CRIADORES DE GANADO 34

ILSE KOEHLER-ROLLEFSON, CONSTANCE MCCORKLE, JACOB WANYAMA AND EVELYN MATHIAS 34

ESTABLECIMIENTO DE UN PROGRAMA PARA LA INTEGRACIÓN DE GRUPOS CYTED EN LOS PROYECTOS QUE SOBRE GENÓMICA APLICADA A LA SANIDAD ANIMAL 42

DIEGO LLANES, JUAN JOSÉ GARRIDO, ÁNGELA MORENO 42

MESA 1. ETNOLOGÍA Y CARACTERIZACIÓN ZOOTÉCNICA Y ZOOMÉTRICA 45

CARACTERIZACIÓN DE LOS OVINOS DE LANA EN UNA COMUNIDAD INDÍGENA DE LOS VALLES CENTRALES DE OAXACA 46

MARÍA ESTHER ALEJANDRE ORTIZ, LUIS ALBERTO MARISCAL, SERGIO LÓPEZ 46

COMPARACIÓN DE DOS TÉCNICAS PARA DIAGNOSTICAR EL GRADO DE ANEMIA EN LOS OVINOS CRIOLLOS DE OAXACA 49

LUIS ALBERTO MARISCAL, SERGIO LÓPEZ PÉREZ, MARIA ESTHER ALEJANDRE O. 49

PARASITOS GASTROINTESTINALES IDENTIFICADOS EN OVINOS DE LANA DE OAXACA. 52

ESPERANZA MARTÍNEZ, MARÍA ESTHER ALEJANDRE 52

CARACTERIZACIÓN BIOMÉTRICA DE LOS EQUINOS DE TRABAJO EN IXCAMILPA DE GUERRERO, PUEBLA 55

TOBÍAS BARRERA H.[1], ALAÍN MARTÍNEZ S.[1], LUCÍA V. BARÓN T.1, SAMUEL VARGAS L.2, CECILIA LÁZARO G.2, J. SANTOS HERNÁNDEZ Z.3, [4], ROBERTO RESÉNDIZ M.[4] Y ÁNGEL SIERRA V. [5] 55

USO DE VARIABLES ZOOMÉTRICAS EN LA ADSCRIPCIÓN DE INDIVIDUOS A DISTINTAS POBLACIONES DE CAPRINOS CRIOLLOS 59

[1,2]J. SANTOS HERNÁNDEZ Z., [3]SAMUEL VARGAS L., [2]LORENZO CARREÓN L., [2]ROBERTO RESÉNDIZ M., [2]JUAN O. ROMERO B. Y [3]JOSÉ FERNÁNDEZ M. 59

CARACTERIZACIÓN FENOTIPICA DE LAS CABRAS EN COMUNIDADES INDÍGENAS DE LA SIERRA NEGRA DE PUEBLA, MÉXICO 63

JOSÉ FERNÁNDEZ M.[1], SAMUEL VARGAS L.[1], J. SANTOS HERNÁNDEZ Z.[2], M. ÁNGEL CASIANO V.[1], ROBERTO RESÉNDIZ M. [3], J. OSCAR ROMERO B.[3] Y LORENZO CARREÓN L. [3] 63

***APIS MELLIFERA IBERIENSIS* (ENGEL 1999) UNA RAZA DE ABEJAS ORIUNDA DE LA PENÍNSULA IBÉRICA 66**

FRANCISCO PADILLA ALVAREZ Y J. M. FLORES SERRANO 66

EVALUACIÓN DE LA DESNUTRICIÓN EN LA GESTACIÓN SOBRE EL RECONOCIMIENTO MATERNO EN CABRAS CRIOLLAS DE QUERÉTARO 72

VÍCTOR ROBLEDO[2], ALAN OLAZÁBAL[1], ALFREDO MEDRANO[1], ROSALBA SOTO[1], NORMA SERAFÍN[3], PASCAL POINDRON[4] Y ANGÉLICA TERRAZAS[1*] 72

CORRELACIONES ENTRE CANTIDAD Y CALIDAD DE FIBRA DE LLAMAS EN AYOPAYA, BOLIVIA 75

MILTHON FERNANDEZ[1], ANGELIKA STEMMER[1], ANNE VALLE ZÁRATE[2] Y GUIDO UGARTE[3] 75

ESTUDIO DE LA EFECTIVIDAD DEL CONTROL DE RENDIMIENTOS EN LA RAZA OVINA SEGUREÑA 79

J. A. PUNTAS[1]; J. M. LEÓN, J. QUIRÓZ[3]; G. GARCÍA, Y J. V. DEKGADO[3] 79

CRECIMIENTO PRE Y POSTDESTETE DEL CERDO PELÓN EN YUCATÁN 82

FELIPE CETZ[1], ÁNGEL SIERRA[2], ISAAC JARAMILLO[3] 82

MORFOMETRÍA DEL CERDO PELÓN EN YUCATÁN 85

[1]FLABIO PÉREZ, [2]ÁNGEL C. SIERRA, [2]JORGE R. ORTIZ, [2]ANA M. ORTIZ DE MONTELLANO, [3]JOSÉ G. ROMUALDO, Y [3]MARICELA A. CANUL 85

CONDIÇÕES DE MANEJO, PRESERVAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA DO GRUPAMENTO GENÉTICO EQÜINO "BAIXADEIRO" 89

OSVALDO RODRIGUES, JOSÉ RICARDO SOARES Y FRANCISCO CARNEIRO 89

HETEROGENEIDADE ENTRE TOUROS NA DEPRESSÃO CONSANGUÍNEA EM CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO NA RAÇA BOVINA ALENTEJANA 92

NUNO CAROLINO[1] E LUÍS T. GAMA[1,2] 92

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E PRODUTIVA DA POPULAÇÃO SUÍNA "MALHADO DE ALCOBAÇA" 96

ANTÓNIO VICENTE[1], LISBETE PEREIRA[1], JOSÉ REIS[2], NUNO CAROLINO[3] E LUIS GAMA[3,4] 96

CARACTERIZACIÓN ZOOTÉCNICA Y MORFOMETRÍA DEL CERDO CUINO DE NAYARIT-MÉXICO 100

LEMUS FLORES CLEMENTE[1], ALONSO MORALES R[2], HERRERA HARO J G[3], ALONSO-SPILSBURY M L[4], RAMÍREZ N R[4], MOTA-ROJAS D[4] 100

GALLINAS CRIOLLAS CUELLO DESNUDO, UNA REVISIÓN 104

OLAZO AQUINO JAIME[1], JEREZ SALAS MARTHA PATRICIA[2] 104

PRODUCCION DE LECHE Y COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE VACAS CRIOLLAS LECHERAS TROPICALES MANEJADAS EN TROPICO HUMEDO 106

JAIME J. MARTÍNEZ, FERNANDO IZAGUIRRE, CLEMENTE LEMUS, LUCIANO SÁNCHEZ, JUAN F. AGUIRRE, CARLOS G. GARCÍA, SAÚL POSADA 106

CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y PRODUCTIVA DEL GUAJOLOTE DOMÉSTICO (*MELEAGRIS GALLOPAVO VAR GALLOPAVO*) EN EL ESTADO DE MICHOACÁN, MÉXICO 109

LÓPEZ-ZAVALA R. [*], ZAVALA-PÁRAMO M. G. Y CANO-CAMACHO H. 109

DESCRIPCIÓN MORFOESTRUCTURAL DE RECURSOS ZOOGENÉTICOS PORCINOS DE CUATRO PROVINCIAS DEL NORDESTE ARGENTINO 112

MARÍA A. REVIDATTI[1]; ADRIANA CAPELLARI[1]; JUAN V. DELGADO[2]; Y PAULA PRIETO[1].. 112

CURVAS ESTÁNDAR DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN Y MEDULACIÓN EN FIBRAS DEL GANADO LANAR DE CHIAPAS 115

DENISE GALDÁMEZ F.[1], RAÚL PEREZGROVAS G.[1], DIEGO SACCHERO[2], MARÍA ROSA LANARI[2], LOURDES ZARAGOZA M.[1] Y GUADALUPE RODRÍGUEZ G.[1] 115

CARACTERÍSTICAS DE LA MECHA DE LANA EN OVEJAS AUTÓCTONAS: CAFÉ DE CHIAPAS, LATXA DE CHILE Y CRIOULA LANADA DE BRASIL 119

JANETTE CORZO H.[1], RAÚL PEREZGROVAS G.[1], ANA LUISA ROJAS C.[1] MARCELO HERVÉ[2], CLARA M. VAZ[3], LOURDES ZARAGOZA M.[1] Y GUADALUPE RODRÍGUEZ G.[1].... 119

CONDICIÓN CORPORAL EN CABRAS CRIOLLAS EN PRODUCCIÓN 124

L. SÁNCHEZ[1], F. A. PARIACOTE[2], L. RUÍZ[1] Y X. PIMENTEL[1]..... 124

MESA 2. CARACTERIZACIÓN GENÉTICA 129

DETERMINACION DE LA DIVERSIDAD GENETICA Y RELACIONES FILOGENETICAS DE UN BIOTIPO BOVINO LOCAL COLOMBIANO 130

BARRERA G. P[1]., MARTINEZ R[1]. ORTEGÓN Y[1]., TORRIJOS J[2], RAMON F.[1] 130

CARACTERIZACION DE UN POLIMORFISMO EN EL GEN DE LA LEPTINA EN LA RAZA ROMOSINUANO Y SU CRUCE CON CEBU 134

BARRERA G. P., MARTINEZ R., ORTEGÓN Y., BALLESTEROS H., ARIZA F., VASQUEZ R. 134

ASOCIACIÓN DE ÍNDICES INFECCIOSOS DEL VIRUS DE LA FIEBRE AFTOSA A RECEPTORES CELULARES EN EL GANADO CRIOLLO BON 137

ALEJANDRA RODRÍGUEZ-M, GLORIA P. BARRERA, JAIME GALLEGO, RODRIGO MARTÍNEZ, LIGIA JIMENEZ*, CARLOS MANRIQUE* Y FERNANDO ARIZA-BOTERO..... 137

CARACTERIZACIÓN GENÉTICA DE LA CABRA MALLORQUINA CON MICROSATÉLITES.. 140

AMPARO MARTÍNEZ[1], BARTOMEU SEGUÍ[2], JORGE QUIROZ[3], LLORENS PAYERAS[4] 140

CARACTERIZACIÓN GENÉTICA DEL BORREGO CHIAPAS 144

QUIROZ V. J.[1], ZARAGOZA, L.[2], MARTÍNEZ, M. A.[3], L, PEREZGROVAS, G. R[2]..... 144

EMPLEO DE MICROSATÉLITES DEL ADN PARA LA TRAZABILIDAD DE LA RAZA CAPRINA BLANCA ANDALUZA 147

DANIEL MARTÍN[1,2], AMPARO MARTÍNEZ[1], Mª. ESPERANZA CAMACHO[3], ALEJANDRO CABELLO[4] Y JUAN VICENTE DELGADO[1]..... 147

RELACIÓN GENETICA DEL BORREGO CHIAPAS CON LAS RAZAS EUROPEAS..... 150

QUIROZ V. J.[1], ZARAGOZA, L.[2], LANDI, V. [3]MARTÍNEZ, M. A.[3], L, PEREZGROVAS, G. R.[2] 150

EVALUACIÓN GENÉTICA EN LA RAZA CAPRINA MURCIANO GRANADINA 153

LEÓN, J. M.[1]; QUIRÓZ, J.[2]; LOZANO, J. M.[3], MARTÍNEZ, A.[2] Y DELGADO, J. V.[2] 153

CONSTRUCCIÓN DE UN MAPA DE LIGAMIENTO PARA BTA5 UTILIZANDO CINCO MARCADORES MOLECULARES EN LA RAZA ROMOSINUANO 156

FERNANDO ARIZA; PATRICIA DIAZ; JUAN PÉREZ; GLORIA BARRERA; MARCELA RÍOS; ADRIANA GUERRERO Y LEONARDO ROA..... 156

RELACIONES GENÉTICAS ENTRE RAZAS BOVINAS CON EMPLEO DE MARCADORES GENÉTICOS 159

LARA, M. A. C.[1], J. A. RIBEIRO[1], R. H. REICHERT[2], R. M. L. PIRES[1], J. R. P. ARCARO[1], J. B. P. CARVALHO[3], J. J. A. A. DEMARCHI[4], S. C. MÉO[1], G. BUFARAH[1], J. R. B. SERENO[5], S. A. SANTOS[5], U. G. P. ABREU[5], I. K. F. MIRANDA-SANTOS[6,7] Y E. P. B. CONTEL[7] 159

DISTÂNCIA GENÉTICA ENTRE RAÇAS DE EQUINOS NATURALIZADAS BRASILEIRAS..... 164

ALINE C. M. E SILVA[1,2]; SAMUEL R. PAIVA[2] ; MARIA DO SOCORRO M. ALBUQUERQUE[2] ; ANDREA. A. DO EGITO[2]; DANIELLE A. DE FARIA[2]; SÍLVIA R. CASTRO[2]; SANDRA A. SANTOS[3]; CONCEPTA M. MCMANUS[1]; ARTHUR DA S. MARIANTE[2] 164

ESTUDIO DE DISTANCIAS GENETICAS ENTRE MERINOS ITALIANOS Y EL MERINO AUTOCTONO ESPAÑOL MEDIANTE MICROSATELITES..... 167

V. LANDI[1], F. M. SARTI[1], E. LASAGNA[1], F. PANELLA[1], J. MEDINA[2], A. MARTINÉZ[3], J. QUIROZ[3], M. R. DE LA HABA[3], Y J. L. VEGA-PLA[4] 167

CARACTERIZAÇÃO MOLECULAR DE UM NÚCLEO DE CONSERVAÇÃO DE OVELHAS DESLANADAS NO BRASIL: IMPLICAÇÕES NO MANEJO 170

DANIELLE A. F. PAIVA[1], SAMUEL R. PAIVA[1], ANA FLÁVIA BONI[1], CÉSAR PETROLI[2], CONCEPTA MCMANUS[2], AMAURY A. OLIVEIRA[3], JORGE A. DERGAM[4], SIMONE E. F. GUIMARÃES[4], ANDRÉA A. EGITO[1], HYMERSON AZEVEDO[3], MARIA DO SOCORRO ALBUQUERQUE[1], SÍLVIA T. R. CASTRO[1], ARTHUR S. MARIANTE[1] 170

MARCADORES MOLECULARES E VARIABILIDADE GENÉTICA EM BÚFALOS DO BRASIL173

MARIA DO SOCORRO ALBUQUERQUE [1]; ANDRÉA EGITO [1]; SAMUEL PAIVA [1]; JOSÉ RIBAMAR MARQUES[2]; ARTHUR MARIANTE[1]; ANA CIAMPI[1]; DANIELLE PAIVA[4]; SILVIA CASTRO[1]; MARIA ROSA COSTA[2]; ALEXANDRE CAETANO[1]; ALINE SILVA [4]; EUCLEIA CONTEL[3] 173

IDENTIFICAÇÃO DE POLIMORFISMOS NO CROMOSSOMO Y EM RAÇAS NATURALIZADAS BRASILEIRAS DE OVINOS..... 176

SAMUEL R. PAIVA[1], DANIELLE A. DE FARIA PAIVA[1], JANE DE OLIVEIRA PEIXOTO[2], VANESSA CHAVES SILVÉRIO[1], ANDRÉA A. DO EGITO[1], CONCEPTA MCMANUS[3], WANDRICK HAUSS DE SOUZA[4], JORGE A. DERGAM[3], CARLOS J. HOFF DE SOUZA[5], MARIA S. M. ALBUQUERQUE[1], SÍLVIA R. CASTRO[1], ARTHUR DA S. MARIANTE[1] 176

DISTÂNCIAS GENÉTICAS ENTRE RAÇAS LOCAIS BOVINAS BRASILEIRAS ESTIMADAS COM MARCADORES RAPD E MICROSSATÉLITES..... 179

ANDRÉA A. EGITO[1], GERMANA M. SERRANO[2], CONCEPTA MCMANUS[3], SAMUEL R PAIVA[1], MARIA S. M. ALBUQUERQUE[1], SÍLVIA R. CASTRO[1], ARTHUR DA S. MARIANTE[1], DÁRIO GRATTAPAGLIA[1]..... 179

RECURSOS GENÉTICOS ANIMAIS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NA REGIÃO MEDITERRÂNICA 182

LUÍS TELO DA GAMA[1] E JUAN VICENTE DELGADO[2] 182

ANÁLISE DE PATERNIDADES COM BASE NUMA BATERIA DE 10 MICROSSATÉLITES NA RAÇA BOVINA PRETA 185

Mª INÊS CAROLINO [A], SÓNIA FERREIRA [A,B], Mª FÁTIMA S. SILVA [A], Mª FILOMENA FERREIRA [C], JOSÉ PEDRO CANNAS SIMÕES [C] E LUÍS TELO DA GAMA [A,B] 185

PROJECTO DE CARACTERIZAÇÃO GENÉTICA DE RAÇAS BOVINAS DA PENÍNSULA IBÉRICA 188

CATARINA GINJA[1]; AMPARO MARTINEZ[2]; LUÍS TELO DA GAMA[1]; JUAN VICENTE DELGADO[2]; 188

ESTUDIO DEL ORIGEN GENÉTICO DEL BURRO CRIOLLO MEXICANO (*EQUUS ASINUS*) A TRAVÉS DEL ANÁLISIS DE LA REGIÓN *D-LOOP* DEL DNA MITOCONDRIAL 192

CRISTINA LÓPEZ[1], ROGELIO ALONSO[2] Y ALINE SHUNEMANN DE ALUJA[1] 192

ANÁLISE DE DIVERSIDADE GENÉTICA DE UMA POPULAÇÃO DE CABRAS DO NORTE DE PORTUGAL 197

CAROLINA BRUNO DE SOUSA [1]; CATARINA GINJA [1]; LUÍS TELO DA GAMA [1]; AMPARO MARTINEZ [2] 197

FREQUÊNCIAS ALÉLICAS NO LOCUS PRP EM OVINOS DA RAÇA MERINA PRECOCE 200

CONCEIÇÃO OLIVEIRA E SOUSA, FÁTIMA SANTOS SILVA, M. INÊS CAROLINO E LUÍS TELO DA GAMA 200

UTILIDADE DE UM CONJUNTO DE 12 MICROSSATÉLITES NA ANÁLISE DA VARIABILIDADE GENÉTICA E VERIFICAÇÃO DE PATERNIDADES NA RAÇA OVINA SERRA DA ESTRELA. 203

FÁTIMA SANTOS-SILVA[A], ANA I. LOPES [A], M. INÊS CAROLINO[A], RUI DINIS[B] E LUÍS TELO DA GAMA[A] 203

HEREDABILIDAD Y AMBIENTE PERMANENTE PARA LA CALIDAD DE LA LANA MEDIDA POR UN SISTEMA DE EVALUACION INDIGENA TZOTZIL 206

HILDA CASTRO-GÁMEZ[1], GABRIEL CAMPOS[1], REYES LÓPEZ[1], RAÚL PEREZGROVAS[2] Y HÉCTOR CASTILLO-JUÁREZ*[3] 206

MESA 3. PROGRAMAS DE MEJORA GENÉTICA DE RAZAS LOCALES EN CONDICIONES DE POBREZA 209

FOMENTO, MULTIPLICACIÓN Y MEJORAMIENTO GENÉTICO DE LAS RAZAS CRIOLLAS COLOMBIANAS EN EMPRESAS GANADERAS 210

GUSTAVO A. OSSA S.; JUAN E. PÉREZ G.; JAIME L. GALLEGO.; GUILLERMO ONOFRE; JORGE A. NEIRA S. 210

RESULTADOS COMPARATIVOS DE CRECIMIENTO DE CABRITOS DE LAS RAZAS MURCIANO-GRANADINA Y BLANCA ANDALUZA, EN LACTANCIA NATURAL. EFECTOS DE LA RAZA, DEL SEXO Y DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN 215

GERMANO COSTA, R.[1]; SANZ TORO, B.[2], CAMACHO VALLEJO, M. E.[3], ARGÜELLO HENRÍQUEZ, A.[4] 215

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CABRA CRIOLLA NEUQUINA 218

LANARI, M.R.[1]; PÉREZ CENTENO, M.J.[1]; DOMINGO, E.[1]; VÁZQUEZ, A [2]. 218

OVINOS MEJORADOS. UNA ALTERNATIVA ECONÓMICA PARA FAMILIAS TZOTZILES EN LOS ALTOS DE CHIAPAS 221

LOURDES ZARAGOZA[1], GUADALUPE RODRÍGUEZ[1], RAÚL PEREZGROVAS[1] Y CUAUHTÉMOC BOLOM[2] 221

MESA 4. PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN *IN SITU* Y *EX SITU* 225

UTILIZACION DE GNRH Y HCG COMO INDUCTORES DE OVULACIÓN EN PROGRAMAS MOET EN OVEJAS CRIOLLAS 226

MIGUEL PEÑA,[1] GUILLERMO RINCÓN,[2] DANIEL GONZÁLES,[3] OMAR RODRÍGUEZ,[1] RODRIGO MARTÍNEZ, [1] Y JORGE NEIRA [1] 226

ESTRUCTURACIÓN DE UN PROGRAMA NACIONAL DE FOMENTO DE BOVINOS CRIOLLOS EN COLOMBIA 229

HÉCTOR ANZOLA VÁSQUEZ 229

INDUCCIÓN DE LA RESPUESTA INMUNE CONTRA LA NEUMONIA EN OVINOS SIN RAZA DEFINIDA 232

[1]RESÉNDIZ MARTÍNEZ, R., [2]HERNÁNDEZ ZEPEDA, J. S., [1]CARREÓN LUNA, L., [1]ROMERO BRITO, O., [1]RÍOS MORÁN, [1]J., MARTÍNEZ SOSA, A., [1]CORNEJO FLORES, E. K., [3]RESÉNDIZ CORNEJO, A. J., [1]MARTÍNEZ DE JESÚS, S., [4]BARRETO ARGILAGOS, G., [5]VARGAS LÓPEZ, S., [6]AGUILAR ROMERO, F. Y [6]MORALES ÁLVAREZ, F. 232

EL PAPEL DEL VENADO COMO ESPECIE CINEGÉTICA EN EL SISTEMA AGROSILVOPASTORIL DE LA MIXTECA POBLANA, MÉXICO 235

RICARDO GUADARRAMA[1], SAMUEL VARGAS[1], FERNANDO CLEMENTE[3], JOSÉ SANTOS HERNÁNDEZ[2], ROBERTO RESÉNDIZ[2], J. OSCAR ROMERO BRITO[2] 235

CONSERVAÇÃO DE MUÇUÃS (*KINOSTERNON SCORPIOIDES)* PARA O MANEJO SUSTENTADO NA ILHA DE MARAJÓ – PARÁ, BRASIL 238

J. R. F. MARQUES[1, 2]; M. R. COSTA[1, 2, 3]; A. M. MARTÍNEZ[2]; J. M. LEON[2] Y J. V. DELGADO[2] ; [1] R. N. G. TEIXEIRA Y A. E. RODRIGUES[4] 238

EFECTO DEL SELENIO Y SOMATOTROPINA SOBRE LA TASA DE OVULACIÓN Y CALIDAD EMBRIONARIA EN CABRAS 241

MOISÉS PEÑA[1], ALFREDO MEDRANO[2] Y ARTURO TREJO[2] 241

ESQUEMA DE SELECCIÓN-CONSERVACIÓN DE LA RAZA EQUINA HISPANO-ÁRABE 244

J. V. DELGADO[1]; J. L. VEGA[2], J. M. LEÓN[3], A. RODRÍGUEZ DE LA BORBOLLA[4], A. VALLECILLO[1], A. CUESTA[4] Y A. CABELLO[3] 244

CONSERVAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO GENÉTICA DE EQUINOS DA RAÇA MARAJOARA NA ILHA DE MARAJÓ – PARÁ - BRASIL 247

M. R. COSTA[1, 2, 5]; J. R. F. MARQUES[1, 5]; J. L. VEGA-PLA [3]; M. I. DA C. SAMPAIO[4]; J. M. LEON[5] Y J. V. DELGADO[5] 247

ANÁLISIS DEMOGRÁFICO Y CONTROL DE LA CONSANGUINIDAD LA RAZA OVINA SEGUREÑA 250

J. M. LEÓN[1], J. V. DELGADO[2], J. QUIRÓZ, J.[1], J. A. PUNTAS[3] Y G. GARCÍA[3] 250

CARACTERIZACIÓN REPRODUCTIVA DE TOROS DE LA RAZA MARISMEÑA COMO BASE PARA SU CONSERVACIÓN. PROYECTO INICIAL 253

ÁNGEL VALLECILLO[1], ESPERANZA CAMACHO[2]; JUAN V. DELGADO[4], ALEJANDRO CABELLO[3] Y JUAN CALDERÓN[5] 253

MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL VENADO COLA BLANCA MEXICANO (*ODOCOILEUS VIRGINIANUS MEXICANUS*) UNIDAD DE MANEJO Y APROVECHAMIENTO DE VIDA SILVESTRE, UMA COATEPEC HARINAS, ESTADO DE MÉXICO 256

H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE COATEPEC HARINAS, ANA DOLORES DÍAZ DE LA VEGA MTZ.[1], FERNANDO CORTÉS VILLAVICENCIO[2] Y ALBERTO BARBABOSA PLIEGO[3] 256

APLICACIONES DE LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL CON SEMEN REFRIGERADO EN LA RAZA LOCAL LECHERA ESPAÑOLA MURCIANO-GRANADINA 261

A. TAPIA, J. HERRERA, V. CANO, M. VARGAS 261

LAS PRÁCTICAS DE MANEJO TRADICIONAL EN LA PRODUCCIÓN DE OVINOS EN PUEBLA, MÉXICO 264

IGNACIO VÁZQUEZ MARTÍNEZ[1], SAMUEL VARGAS LÓPEZ[1], J. OSCAR ROMERO BRITO[2], LORENZO CARREÓN LUNA[2], JOSÉ SANTOS HERNÁNDEZ[2], ROBERTO RESÉNDIZ[2] 264

RESCATE Y CONSERVACIÓN DE LA RAZA BOVINA 'RANDALL' EN LOS ESTADOS UNIDOS 267

D. P. SPONENBERG[1], C. CREECH[2], W. J. MILLER[3] 267

SITUACIÓN DE LOS RECURSOS GENÉTICOS MAMÍFEROS USADOS EN LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS EN VENEZUELA 271

FIDEL A. PARIACOTE 271

MESA 5. IMPACTO EN EL DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE 276

SITUACIÓN DEL GUAJOLOTE COMÚN EN LA COMUNIDAD DE SANTA URSULA (PUEBLA, MÉXICO) 277

J. SANTOS HERNÁNDEZ Z.[1,2] , RAMÓN OVIEDO M.[3], ALAIN MARTÍNEZ S.[3], LORENZO CARREÓN L.[2], ROBERTO RESÉNDIZ M.[2], JUAN O. ROMERO B.[2], JUANA RÍOS M.[2], JESÚS ZAMITIZ G.[2], Y SAMUEL VARGAS L.[4] 277

EVALUACION DE ENZIMAS FIBROLÍTICAS EXÓGENAS EN LA ALIMENTACIÓN DE OVINOS 281

LORENZO CARREÓN L.[1]; BÁRCENA GAMA, J. R[3]; J. SANTOS HERNÁNDEZ Z. [2]; GONZÁLEZ MUÑOZ, S[3]; ROBERTO RESENDIZ M.[1]; J. OSCAR ROMERO B.[1]; SAMUEL VARGAS L.[4] Y JUANA RIOS M.[1] 281

IMPACTO EN LA INTRODUCCIÓN DE RAZAS MEJORADAS EN LOS OVINOS CRIOLLOS DE LA REGIÓN TEMPLADA DE PUEBLA, MÉXICO 284

SAMUEL VARGAS[1]; JOSÉ SANTOS HERNÁNDEZ[2]; ROBERTO RESÉNDIZ[2], LORENZO CARREÓN[2], JUAN OSCAR ROMERO[2] 284

PERSPECTIVAS DE LA OVINOCULTURA INDIGENA EN LA SIERRA DE ZONGOLICA, VERACRUZ, MEXICO 287

ELEUTERIO CITLAHUA APALE[1], SAMUEL VARGAS LÓPEZ[1], J. SANTOS HERNÁNDEZ[2], MIGUEL ÁNGEL CASIANO VENTURA[1], J. OSCAR ROMERO BRITO[2], LORENZO CARREÓN LUNA[2] 287

LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN SISTEMAS TRADICIONALES DE PRODUCCIÓN OVINA EN PUEBLA, MÉXICO 290

RAYMUNDO HERNÁNDEZ LOMA[1], SAMUEL VARGAS LÓPEZ[1], ALFONSO HERNÁNDEZ GARAY[2] Y ÁNGEL MARTÍNEZ LÓPEZ[1] 290

EL COMPONENTE ANIMAL EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE BOVINOS LECHEROS EN EL VALLE DEL MEZQUITAL, HIDALGO, MÉXICO 293

JORGE VARGAS MONTER[1], CASIANO VENTURA MIGUEL ÁNGEL[1], SAMUEL VARGAS LÓPEZ[1] Y JOSÉ GUADALUPE HERRERA HARO[2] 293

EFECTO DE LA MASTITIS SOBRE LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN VACAS HOLSTEIN EN EL VALLE DE TECAMACHALCO, PUEBLA, MÉXICO 296

J. O. ROMERO BRITO[1], E. MALDONADO ROMERO[2], L. CARREÓN LUNA[1], R. RESÉNDIZ MARTÍNEZ[1], J. RÍOS MORÁN[1], J. S. HERNÁNDEZ ZEPEDA[3], S. VARGAS LÓPEZ[4] 296

CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DOS CRIADORES DE SUÍNOS LOCAIS DA PARAÍBA, BRASIL 299

SILVA FILHA, O. L[1]; ALVES, D. N. M[2]; SOUZA, J. F[2]; SERENO, J. R. B[3]; PIMENTA FILHO[4], E. C; GOMES DA SILVA, L. DA P[4]; CASTRO, G[5]. 299

DESARROLLO PARTICIPATIVO DE TECNOLOGÍA AVÍCOLA MEDIANTE ACCIONES CONCERTADAS EN UNA COMUNIDAD POBRE DEL ESTADO DE MÉXICO 302

ERNESTO SÁNCHEZ[A],[A] YOLANDA NAVA[A], CARLOS MARTÍNEZ[A] RITA CUEVAS[A], XOCHITL GARCÍA[A], SIMON ANDERSON[B], Y ANDREW DORWARD[B] 302

FUNCIONES Y PROPÓSITOS DE LOS ANIMALES EN LOS MODOS DE VIDA DE FAMILIAS RURALES POBRES EN EL ESTADO DE MÉXICO 305

ERNESTO SÁNCHEZ[A], CARLOS MARTÍNEZ[A],YOLANDA NAVA[A], RITA CUEVAS[A], XOCHITL GARCÍA[A], SIMON ANDERSON[B] Y ANDREW DORWARD[B] 305

LÍNEAS DE ACTUACIÓN DE LA DIPUTACIÓN DE CÓRDOBA (ESPAÑA) EN PRO DEL PATRIMONIO GENÉTICO ANIMAL DE LA PROVINCIA 308

A. M. ROMERO, A. CABELLO, J. DOCTOR Y J. M. LEÓN 308

ETNOZOOLOGIA DE LA GALLINA CRIOLLA (*GALLUS GALLUS*) POR LAS MUJERES MIXTECAS DE SAN ANTONIO HUITEPEC OAXACA 311

JEREZ SALAS MARTHA PATRICIA[1], NOLASCO CRUZ JANAI CIBELES[2], VÁSQUEZ DÁVILA MARCO ANTONIO[1] 311

LOS CONSEJOS MUNICIPALES DE DESARROLLO RURAL SUSTENTABLE EN EL ESTADO DE YUCATÁN MÉXICO, UN NUEVO MODELO DE PARTICIPACIÓN DE LOS PRODUCTORES RURALES 314

M. CANUL SOLÍS [3] R. GONZÁLES HERRERA [1], J. DURAN ORTEGÓN [2], M. ANGULO [2] F. PÉREZ [2], A. GÓMEZ GONZÁLEZ [3] 314

SITUACIÓN DEL SISTEMA AGROPECUARIO INDÍGENA EN EL CONTEXTO RURAL Y URBANO EN LOS ALTOS DE CHIAPAS 317

GUADALUPE RODRÍGUEZ[1], RAÚL PEREZGROVAS[1], LOURDES ZARAGOZA[1], GUADALUPE SÁNCHEZ[2] Y KOKOB DE JESÚS[2] 317

ALIMENTACION DE VACAS CRIOLLAS MESTIZAS CON BANANO VERDE DE RECHAZO, MELAZA UREA EN PASTOREO 321

DELSITO ZAMBRANO GRACIA 321

IMPORTANCIA DE LA BIODIVERSIDAD CAMELIDA DOMESTICA EN EL DESARROLLO SUSTENTABLE DE LOS PUEBLOS INDIGENAS DEL PERU 324

NÍLTON CÉSAR GÓMEZ URVIOLA[1] 324

EFECTOS DE LA MIGRACIÓN EN LA OVINOCULTURA SERRANA. EL CASO DE UNA COMUNIDAD DE LA SIERRA CHIAPANECA 327

GUADALUPE RODRÍGUEZ[1], RAÚL PEREZGROVAS[1], LOURDES ZARAGOZA[1]. 327

MESA 6. PRODUCTOS TRADICIONALES DERIVADOS 331

PROTOCOLO PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LOS QUESOS ARTESANOS: CARACTERIZACIÓN DE LOS QUESOS DE LA ISLA DE LA GOMERA (ISLAS CANARIAS, ESPAÑA) 332

M. FRESNO[1], N. DARMANIN[1], M. D, GUILLÉN[2], A. L. ARTEAGA[3], S. ÁLVAREZ[1] 332

UTILIZACIÓN DE DIFERENTES MATERIALES PARA AHUMAR COMO ELEMENTO DIFERENCIADOR DE LOS QUESOS ARTESANOS 335

S. ÁLVAREZ[1], A. ARGUELLO[2], V. RODRÍGUEZ[1], M. E. RUIZ[1], N. CASTRO[2], M. FRESNO[1] . 335

ADAPTACIÓN DE LA TECNOLOGÍA DE LOS AHUMADEROS INDUSTRIALES A LAS NECESIDADES DE LOS ELABORADORES DE QUESO ARTESANO 338

S. ÁLVAREZ, T. MASTIN; C. RODRÍGUEZ, N. DARMANIN, M. FRESNO 338

INFLUENCIA DE LA DIETA Y EL TIPO DE COAGULANTE EN LA ELABORACIÓN Y COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL QUESO UTILIZANDO LECHE DE CABRA PALMERA 341

M. FRESNO[1], A. ARGUELLO[2], V. RODRÍGUEZ[1], M. E. RODRÍGUEZ[1], N. CASTRO[2], S. ÁLVAREZ[1] 341

RELAÇÕES ESTRUTURAIS NA OFERTA DE PRODUTOS LÁCTEOS DE CAPRINOS EM SUPERMERCADOS DE FORTALEZA, BRASIL: O IMPORTADO DISPUTANDO NICHOS COM O TRADICIONAL REGIONAL 344

DÉA DE LIMA VIDAL 344

PERFIL SENSORIAL DE LA CARNE DE CABRITOS DE LA RAZA BLANCA SERRANA ANDALUZA 347

GERMANO COSTA, R.[(1)], GALÁN, H.[(2)], CAMACHO VALLEJO, M. E.[(3)], VALLECILLO, A.[(2)]; BERMEJO DELGADO, J. V.[(2)] Y ARGÜELLO HENRÍQUEZ, A.[(4)] 347

Comité Organizador

MVZ Guadalupe Rodríguez Galván
Instituto de Estudios Indígenas UNACH (México)
Coordinadora

Dr. Juan Vicente Delgado Bermejo
Coordinador Internacional de la Red XII-H CYTED (España)

CP Manuel de Jesús Napabé Aguilar
Coordinación de Relaciones Nacionales e Internacionales UNACH

Dr. Antonio Paniagua Álvarez
Facultad de Derecho UNACH

Lic. Arcadio Zebadúa Sánchez
Secretario General SPAUNACH

Mtro. Rolando Riley Corzo
Difusión, Divulgación y Enseñanza de la Ciencia COCYTECH

Sr. Hipólito Pedrero Alegría
Fundación Produce Chiapas AC

Profra. María Emilia Ochoa Setzer
Educación, Cultura y Recreación Municipal

Lic. Marco Antonio Santiago Sánchez
Turismo Municipal

Comité Científico

PhD Raúl Perezgrovas Garza
Instituto de Estudios Indígenas-UNACH (México)
Coordinador

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA-UNAM
MC Hilda Castro Gámez

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA-UNACH

MVZ Alberto Yamasaki Masa
MVZ Fernando Aspiri Álvarez
Dr. Darío Marcelino Güiris Andrade
Dra. María Eugenia Velasco Zebadúa
Dr. Horacio León Velasco

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS-UNACH

Dra. Pilar Ponce Díaz
Dr. Esaú Pérez Luna
Dr. René Pinto Ruiz

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS-UNACH

MC Jaime Juan Martínez Tinajero
MC Fernando Izaguirre Flores
MC Maricela Salgado Mora

Comité Técnico

MVZ Lourdes Zaragoza Martínez
Instituto de Estudios Indígenas - UNACH
Coordinadora

CP Manuel Villar Pérez
Unidad de Talleres Gráficos - UNACH

CP César Trejo Gómez
Instituto de Estudios Indígenas - UNACH

Arq. Cornelio Grootenboer (Fotografía)

Gamaliel Grootenboer Fernández-Galán (Página web)

Lic. Reyna Catalina Pérez Alcázar (Bases de datos)

Leydi Araceli Mejía Ceballos (Bases de datos, página web)

José Santos Hernández
BUAP

Ángel Sierra Vásquez
ITA-Conkal

Alfredo Medrano
FES-C, UNAM

Clemente Lemus Flores
Universidad Autónoma de Nayarit

María Esther Alejandre Ortiz
Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca

Apoyo técnico:

Verónica León Gutiérrez

Higinia Del Rayo Gómez Díaz

Luís Enrique Teomitzi Díaz

Ignacio Javier Hernández Gómez

Denise Yureny Galdámez Figueroa

Cynthia Paola Galdámez Figueroa

Guadalupe Sánchez Hernández

Ana Luisa Rojas Cruz

Janette Corzo Hernández

DIRECTORIO RED XII-H CYTED

RED IBEROAMERICANA SOBRE LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD DE ANIMALES DOMÉSTICOS LOCALES PARA EL DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE

DR. JUAN VICENTE DELGADO BERMEJO	Coordinador de la Red XII-H CYTED (España)
DR. ÁNGEL SIERRA VÁSQUEZ	Instituto Tecnológico Agropecuario-CONKAL (México)
PhD RAÚL PEREZGROVAS GARZA	Universidad Autónoma de Chiapas (México)
PhD ALFREDO MEDRANO HERNÁNDEZ	Universidad Nacional Autónoma de México (México)
DR. JOSÉ SANTOS HERNÁNDEZ	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (México)
DRA. ALINE SCHNEUMAN DE ALUJA	Universidad Nacional Autónoma de México (México)
DR. RUBÉN MARTÍNEZ	Universidad Lomas de Zamora (Argentina)
DRA. MARIA ANTONIA REVIDATTI	Universidad del Nordeste. Corrientes (Argentina)
DRA. ANGELIKA STEMMER	Universidad Mayor de San Simón (Bolivia)
DR. JOSÉ LUIS VACA	Universidad Autónoma Gabriel René Moreno (Bolivia)
DR. ARTHUR DA S. MARIANTE	EMBRAPA Cenargen (Brasil)
DR. ROBSON SERENO	EMBRAPA Pantanal (Brasil)
DR. JOSÉ RIBAMAR	EMBRAPA Del Norte (Brasil)
DRA. MARIA NORMA RIBEIRO	Universidad Federal Rural de Pernambuco (Brasil)
DR. DANIEL BENITEZ	Universidad Federal de Portoalegre (Brasil)
DR. HECTOR ANZOLA V.	Instituto Colombiano Agropecuario (Colombia)
DR. ELIECER PÉREZ PINEDA	Universidad de Granma (Cuba)
DR. DÉLSITO ZAMBRANO	Universidad Técnica Estatal de Quevedo (Ecuador)
DR. F. CÁRCAMO	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (El Salvador)
DRA. MARÍA ESPERANZA CAMACHO	Universidad de Córdoba (España)
DR. RICARDO CARDELLINO	Representante de la FAO
DR. NILTON GÓMEZ URVIOLA	Universidad Nacional del Altiplano (Perú)
DR CLAUDINO MATOS	Centro de Investigaciones Agropecuarias Baxio Alentejo (Portugal)
DR. GABRIEL FERNÁNDEZ	Universidad de la República de Montevideo (Uruguay)
DR. FIDEL PARIACOTE	Universidad Nacional Fco. Miranda (Venezuela)

CONFERENCIAS MAGISTRALES Y TEMAS DE OPINIÓN

RED CYTED-XII-H. HACIENDO IBEROAMÉRICA DESDE LA COOPERACIÓN CIENTÍFICA PARA LA CONSERVACIÓN Y USO DE LOS RECURSOS ZOOGENÉTICOS

NETWORK CYTED-XII-H. MAKING IBEROAMERICA FROM THE SCIENTIFIC COOPERATION FOR THE CONSERVATION AND USE OF THE ZOOGENETIC RESOURCES

JUAN VICENTE DELGADO BERMEJO[1]*, R. Martínez[2], M. A. Revidatti[3], J. L. Vaca[4], A. Stemmer[5], J. R. B. Sereno[6], D. Benítez[7], A. S. Mariante[8], M. N. Ribeiro[9], J. Ribamar[10], H. Anzola[11], F. Velazquez[12], D. Zambrano[13], M. E. Camacho[14], A. Sierra[15], J. S. Hernandez[16], R. Perezgrovas[17], A. Medrano[18], A. Aluja[18], N. Gómez Urviola[19], C. Matos[20], F. Cárcamo[21], G. Fernández[22] y F. Pariacote[23]

[1]* Universidad de Córdoba. España. Ed. C-5, Campus de Rabanales, 14071-Córdoba. España (id1debej@uco.es) [2] Universidad de Lomas de Zamora. Argentina. [3] Universidad del Nordeste. Argentina. [4] Universidad René Moreno. S/C de la Sierra. Bolivia.
[5] Universidad de Cochabamba. Bolivia. [6] EMBRAPA-Pantanal. Brasil. [7] Universidad Federal de Portalegre. Brasil. [8] EMBRAPA-CENARGEN Brasilia. Brasil. [9] Universidad Federal-Rural de Pernambuco. Brasil. [10] EMBRAPA-Norte. Brasil. [11] Instituto Colombiano Agropecuario. [12] Universidad de Bayamo. Cuba. [13] Universidad de Quevedo. Ecuador.
[14] IFAPA-Hinojosa del Duque. España. [15] Instituto Tecnológico Agropecuario II. Yucatán. México. [16] Universidad Autónoma de Puebla. México. [17] Universidad Autónoma de Chiapas. México. [18] UNAM. México. [19] CEIM- Puno. Perú. [20] Centro Experimental Baixo Alentejo. Portugal. [21] CONACYT El Salvador. [22] Universidad de la República. Montevideo. Uruguay. [23] Universidad Francisco Miranda. Coro. Venezuela.

Resumen

En 1998 se fraguó un instrumento de gran relevancia para Iberoamérica, una Red científica que ofrecía un foro de relación para los científicos del ámbito de la producción animal que hasta ese momento realizaban sus trabajos de una forma aislada e inconexa en la conservación y uso de los recursos zoogenéticos. Desde sus comienzos la Red ha ido creciendo hasta contar hoy con más de 200 (22 grupos, 13 países) investigadores involucrados directamente, e innumerables de forma indirectamente relacionados a través de los instrumentos de difusión de la Red como su página web (http://www.uco.es/grupos/cyted), publicaciones y cursos.

Desde que se consiguió en 1999 el apoyo de la CYTED para financiar las acciones de la Red se han desarrollado una veintena de cursos de formación con más de 300 posgraduados iberoamericanos con una formación especialista de alto nivel, en lo que pudiéramos considerar una escuela iberoamericana de conservación, algo sin parangón en el mundo.

También una decena de libros han visto la luz desde la red, ofreciendo una base de conceptos para su uso en la docencia e investigación en nuestro contexto con unos recursos propios mucho más ajustados a nuestras realidades que los textos anglosajones comunes en nuestras universidades.

Al menos diez eventos han sido organizados directamente por la Red, y también se han co-organizado distintos eventos de gran interés mundial como el *Symposium on Pig Biodiversity*. Todos estos eventos han sido seguidos por la publicación de sus respectivos libros de actas que se han convertido en verdaderos puntos de referencia mundiales.

La productividad científica de la Red ha sido coronada por la publicación de una centena de trabajos científicos cooperativos.

No podemos olvidar que desde la Red se han formado siete doctores especialistas que están aportando su apoyo de alto nivel en la continuidad de la cruzada por la conservación y utilización de los recursos genéticos Iberoamericanos en el desarrollo sostenible del área.

De cualquier manera, este trabajo se va a ocupar de describir la Red CYTED XII-H desde un punto de vista humano, destacando todos los aspectos que han contribuido a que esta Red sea hoy en día un ejemplo internacional de cómo se puede hacer tanto con tan pocos recursos.

Palabras clave: Razas locales, conservación, utilización, cooperación internacional

Summary

In 1998 a very important instrument for Iberoamerica was created, it was a scientific Network offering a relation forum for the scientific in the ambit of the Livestock Production developing their activities in an individual and unconnected fashion in the subject of the conservation and use of the zoogenetic resources.

From its beginnings the Network has grown, counting today with more than 200 (22 teams, 13 countries) directly involved researchers and uncountable ones indirectly integrated through the diffusion instrument of the network such as the WEB (http://www.uco.es/grupos/cyted), publications and training courses.

Alter obtaining support from CYTED in 1999 to finance the Network activities, more than 20 training courses have been offered, counting with more than 300 Iberoamerican postgraduates with high-level specialized formation. We could consider it as a real Iberoamerican School of Conservation, something unique in the world.

Also ten books have been published by the Network, offering a conceptual base for its use in teaching and research in our context with our own resources and more adjusted to our realities than the textbooks from other contexts so common in our universities.

At least ten events have been directly organized by the Network and also several events of world interest have been co-organized together with other institutions such as the Symposium on Pig Biodiversity. All these events have been followed up by the publication of their respective proceedings, today real reference points at the international level.

The scientific productivity of the Network has been integrated by one hundred cooperative research papers.

We can not forget the formation from the Network of seven specialized Ph Doctors who are living their high level support in the continuation of our fight for the conservation and use of the Iberoamerican genetic resources for the sustainable development of the area.

In any rate, this paper will do the description of the Network CYTED-XII-H from a human point of view, standing out all the aspects contributing this Network to become today as an international example on how we can make so much with very little resources.

Key words: Local breeds, conservation, utilization, international cooperation

INTRODUCCIÓN

En este trabajo vamos a hablar de cómo se formó y se desarrolló la Red Temática Iberoamericana sobre la Conservación de la Biodiversidad de los Animales Domésticos Locales para el Desarrollo Rural Sostenible (Red CYTED XII-H), pero antes debemos hablar de cómo empezó todo, y para ello debemos remontarnos al siglo XV cuando Cristóbal Colón convenció a los Reyes Católicos de que había otra forma de llegar a las Indias a través de occidente, facilitando el importante comercio de especias, seda y otros productos de gran valor en la época.

Sin duda, lo que se ha llamado “el descubrimiento de América”, aunque realmente fue un encuentro de civilizaciones y culturas, fue uno de los principales eventos de la historia de la humanidad, y con el se sentaron las bases de lo que posteriormente ha sido la definitiva conquista del planeta por el ser humano.

Tengamos en cuenta que esta conquista ha sido posible gracias a que nuestra especie ha conseguido extraer de la tierra los recursos necesarios para nuestra alimentación y cuidados, y en este sentido resultó esencial el intercambio de materias primas que comenzó desde el segundo viaje de Colón.

América influyó muy significativamente en el agro del mundo conocido aportando especies vegetales tan importantes como el tomate, el maíz y la patata, que transformaron la alimentación mundial y permitieron alimentar a las poblaciones emergentes de los siglos XVI, XVII y XVIII, sentando las bases de la revolución industrial de la que hablaremos posteriormente. Sin embargo las aportaciones animales fueron escasas, pudiendo destacar la aportación importante del pavo.

La aportación Europea para el continente americano fue esencialmente animal (Rodero y cols., 1992), ya que los equinos y cánidos fueron introducidos de inmediato como animales de guerra, y los porcinos los acompañaron como animales de abasto que muchas veces eran liberados para después ser cazados como animales asilvestrados que aun hoy persisten en países como Argentina, Uruguay y Brasil. Estas introducciones precoces fueron desarrolladas durante la conquista militar del continente.

Una vez sometidas y pacificadas las áreas, los colonos se encargaron de introducir caprinos, ovinos, aves, asnos, vacuno, conejos. Además de introducir más caballos y cerdos más adaptados a la granja que los anteriores. Junto a estos animales fueron introducidos sus sistemas de producción.

Antes de seguir con el relato histórico debemos apuntar aquí dos cuestiones esenciales para comprender la formación de las razas criollas iberoamericanas.

En primer lugar debemos apuntar el efecto que los genetistas llamamos de cuello de botella, y que supone la formación de grandes poblaciones a partir de un reducido numero de individuos pertenecientes a una población original. De España y Portugal salieron muy pocos animales en un principio, debido a que la navegación a vela no permitía grandes movimientos de animales vivos, ya que si admitimos que un animal necesita diariamente el 5 % de su peso corporal en alimentos sólidos y líquidos, una vaca de las de aquella época con no más de 250 kilos, en una travesía de un mes desde las Islas Canarias hasta Cuba, necesitaría 350 kilos de impedimenta.

Si tenemos en cuenta que los navíos eran pequeños y estaban escasamente tecnificados (precisaban de muchos marinos) el espacio que restaba para los animales vivos no era demasiado.

Además, los escasos animales que se llevaron hasta las Islas del Caribe, encontraron allí un paraíso libre de predadores, con inmensos recursos alimenticios y escasa dolencias. En pocos años todas las poblaciones domésticas se habían multiplicado allí de una manera excepcional. Esto lo podríamos considerar un primer cuello de botella.

Como la colonización avanzaba por el continente, desde este momento los animales no se introducían directamente desde la metrópoli, sino que se embarcaban en las islas del Caribe hacia el puerto de Veracruz en México, y desde allí a toda la Norteamérica hispana; también hacia los puertos de Panamá para colonizar desde allí Centroamérica, Venezuela y el Norte del Virreinato del Perú; y finalmente hasta los puertos del Río de la Plata desde donde se colonizó el cono sur y especialmente el Sur del Virreinato del Perú incluyendo amplias áreas de Brasil como el Pantanal, Río Grande do Sul y Paraná.

La colonización Portuguesa (Primo, 1992) coincidió con la española durante sesenta años esenciales en los que fueron un solo país. Después destacaron los puertos de Río de Janeiro y Recife recibiendo las expediciones que venían desde la metrópoli a través de Cabo Verde.

Estas importaciones desde el caribe sufrieron un segundo cuello de botella a la hora de formar las poblaciones continentales.

El otro aspecto importante a resaltar aquí es que en aquellos tiempos el concepto de raza era muy diferente al que se implantó a partir del siglo XIX con las aportaciones del zootecnista inglés Robert Bakewell. En el siglo XV las razas eran determinadas por criterios geográficos, por ejemplo la raza bovina andaluza, estaba formada por los que después se determinó como razas Retinta, Cárdena y Negra de las Campiñas, al aplicar los criterios de Bakewell (Legates y Warwick, 1992). Por tanto no imaginemos la introducción de animales perfectamente definidos pertenecientes a libros genealógicos.

De esta manera se fueron formando bajo la influencia de la selección natural y artificial empírica, la migración, y en menor medida escasas mutaciones, una serie de poblaciones fuertemente adaptadas a su medio y a las culturas que las explotan que son lo que conocemos hoy como razas criollas.

Durante siglos estas razas primeramente ubicadas en las clases coloniales, pronto se extendieron a los estratos sociales mestizos hasta llegar a arraigar incluso en las poblaciones indígenas hasta formar parte esencial de las culturas iberoamericanas de ayer y de hoy.

A partir del siglo XVIII, y especialmente después de la independencia de las colonias españolas y portuguesas, se incrementó la influencia del mundo anglosajón sobre el área hasta tal punto que aun hoy se mantienen las bases de la deuda externa generada por la burguesía Criolla para financiar las guerras de independencia. Así se pasó de la dependencia total de España y Portugal, a mantener una dependencia económica de Inglaterra y Estados Unidos fundamentalmente que aun hoy se mantiene a través de una deuda externa que mediatiza las políticas internas de desarrollo económico, dirigidas más por los clientes externos que también son acreedores, que por el propio pueblo.

Como quiera que sea, la influencia anglosajona y la coincidencia con la revolución industrial hizo que razas fuertemente implantadas durante cuatro siglos dejaran espacio a razas internacionales, en algunos casos con éxito por las coincidencias medioambientales con las regiones de origen (la Pampa y el Bovino británico, por ejemplo) pero con grandes y estrepitosos fracasos en la mayor parte de las ocasiones.

Estos fracasos llevaron apareados terribles repercusiones en términos de transculturación de las poblaciones más desfavorecidas, especialmente mestizos e indígenas, ya que al perder sus recursos para generar riqueza fueron obligados a la emigración a las grandes ciudades.

De cualquier manera, en este proceso fueron cientos las razas que se formaron, y que aun se mantienen como un patrimonio nacional de excepcional cualidad para poder plantear políticas de desarrollo económico endógenas, es decir, basadas en la explotación de los propios mercados y la capacidad de crecimiento potencial de países en vías de desarrollo que sólo transformando sus pobres en consumidores, podrían solucionar la mayor parte de sus problemas.

GESTACIÓN DE LA RED CYTED XII-H

En 1992 se celebró en Córdoba (España) el *World Meeting on Domestic Animal Breeds Related to the Discovery of America*, para debatir sobre las aportaciones del descubrimiento de América para la dinámica de las poblaciones de animales domésticos. En este momento el grupo de investigación de la Universidad de Córdoba, muy especializado en la conservación de los recursos genéticos animales, tuvo ocasión de conocer a grupos Iberoamericanos con las mismas inquietudes, concretamente los equipos de EMBRAPA de Brasilia liderados por el Dr. Mariante, y del Pantanal, liderado pro el Dr. Sereno, si bien sus representantes fueron las Dras. Massa y Santos; el equipo liderado por el Dr. Pariacote en el Estado Falcón de Venezuela, y el equipo liderado por el Dr. Perezgrovas en Chiapas (México).

Estos contactos se mantuvieron en el tiempo y a este núcleo se incorporaron otros grupos de gran relevancia, resaltando la fecha de 1998 en que los contactos europeos del grupo de la Universidad de Córdoba liderado por el Dr. Delgado incorporó las importantes aportaciones de grandes genetistas de Portugal como los Dres. Matos, Gama y Carolino del Bajo Alentejo y Santarem; así como la del Dr. Cardellino de Pelotas (Brasil), que en aquel momento se encontraba en Italia colaborando con FAO, y que en la actualidad está nuevamente involucrado en FAO, esta vez como *Senior Officer* y máximo responsable del Programa Global para la Conservación de los Recursos Genéticos animales, razón por la cual el Dr. Benítez lo está supliendo en su participación en la Red.

También debemos mencionar las estancias de formación de los Dres. Mexicanos Sierra de Yucatán y Hernández de Puebla, que enriquecían en gran medida el grupo de trabajo. También se encontraba con nosotros en Dr. Genero, de la Universidad de Lomas de Zamora (Argentina), el cual incorporó al equipo liderado por el Dr. Rumiano en un principio y posteriormente por el Dr. Martínez. Pero es aquí que debemos destacar el papel jugado por el Dr. Fernández, quien se encontraba en Córdoba haciendo una estancia del programa Intercampus; él se empecinó en la idea de que debíamos oficializar las relaciones que veníamos manteniendo en términos de conservación de los recursos zoogenéticos a través de algún proyecto conjunto. Su terquedad fue tanta, que en un mes preparamos una solicitud para el programa CYTED de financiación de una

Red Temática centrada en los contenidos de la conservación y utilización de los recursos genéticos animales en el desarrollo sostenible.

La propuesta incluyó tan sólo seis países y nueve grupos, pero fue tan convincente que consiguió la confianza del ilustre profesor Dr. Gonzalo Halffter, quien defendió y sacó adelante la propuesta, comenzando la financiación en 1999.

Tan sólo en tres meses, fuimos capaces de organizar nuestra primera reunión de coordinación en el Instituto Tecnológico Agropecuario Nº 2 de Conkal (Yucatán, México). El Dr. Sierra y su equipo, fueron verdaderos valientes y además eficaces, como pioneros fueron capaces de organizar un evento inolvidable, lleno de éxitos profesionales y de vivencias personales.

Desde este punto de partida la Red fue creciendo, incorporándose equipos muy interesantes como los liderados por el Dr. Medrano de México, el Dr. Velásquez en Bayazo (Cuba), el Dr. Gómez-Urviola de Puno (Perú), el Dr. Cárcamo en El Salvador y el Dr. Vaca en Santa Cruz de la Sierra (Bolivia).

El Dr. Halffter propuso unas incorporaciones muy importantes que fueron las de la Dra Aline Aluja en México y el Dr. Cardoso en La Paz (Bolivia), este último sustituido por la Dar. Stemmer de Cochabamba, más recientemente.

Todas estas aportaciones en recursos humanos nos permitieron abordar con garantías nuestros objetivos en investigación a través de la realización de múltiples artículos de relevancia desarrollados en cooperación de varios equipos en distintas líneas. En el plano docente pudimos desarrollar varios cursos de formación de formadores de alto nivel que han permitido preparar a más de 300 posgraduados especialistas en conservación y en mejora de las poblaciones ganaderas locales.

También se ha visto colmado nuestro deseo de aportar a la comunidad científica Iberoamericana textos propios para el estudio universitario que incorporará conocimientos sobre nuestro contexto y nos independizará de la influencia cultural de los Estados Unidos, Reino Unido, Francia y Alemania. En este sentido más de diez libros electrónicos y tradicionales han visto la luz, algunos de ellos referentes internacionales.

La formación de doctorado ha sido muy relevante; siete doctores han defendido sus trabajos de gran calidad en el seno de la Red y otros tanto están desarrollando sus trabajos en la actualidad para obtener el grado de doctor.

Las últimas incorporaciones han sido las del grupo del Dr. Anzola de Colombia, el equipo de la Dra. Revidatti de Argentina, el grupo del Dr. Zambrano de Ecuador, los grupos brasileños de la Dra. Ribeiro (Pernambuco) y el Dr. Ribamar (Pará).

Con esto quedó constituida una gran Red que se ramifica dentro de cada país en forma de subredes nacionales o puntos focales en el caso de países como Brasil, México, Bolivia y Argentina.; siendo sus coordinadores en la actualidad los Drs. Sereno, Sierra, Stemmer y Martínez respectivamente.

A la reunión de coordinación de Yucatán le siguió en el año 2000 la reunión de Corumbá en Brasil, la cual se centró en el uso racional ganadero de los espacios protegidos y la participación de la mujer en el desarrollo ganadero. Tanto la reunión como el simposio paralelo fueron un gran éxito con el esfuerzo del Dr. Sereno, quien incluso comprometió su patrimonio personal para el desarrollo del evento.

El Dr. Paricote cogió el relevo organizando la reunión de coordinación de 2001 en Coro (Venezuela), consiguiendo una gran participación en el simposio paralelo e incorporando las reuniones institucionales de transferencia a los actores políticos y administrativos de nuestros avances. El tema central de esta reunión fue la influencia de las campañas de saneamiento ganadero en la conservación de las poblaciones animales amenazadas, una cuestión muy grave en el caso de las zoonosis.

En 2002 fue Uruguay quien acogió nuestra reunión de coordinación y el simposio paralelo. El equipo del Dr. Fernández consiguió un gran éxito en ambos eventos con una gran participación y

debate en las ciudades de Montevideo y San Miguel respectivamente. En este caso el tema central fue la política local de desarrollo basadas en los recursos locales, con la participación de importantes políticos españoles y uruguayos en el debate.

En 2003 los eventos estaban previstos en Santa Cruz de la Sierra (Bolivia) y en ellos trabajó intensamente el Dr. Vaca. Lamentablemente unos altercados violentos en Bolivia desaconsejaron la celebración de los mismos de la manera prevista. La Dra. Ribeiro, tuvo la valentía de hacerse cargo de la organización de estos eventos en Recife (Brasil) por supuesto partiendo del trabajo aportado por el Dr. Vaca. En el tiempo record de un mes los organizadores brasileños consiguieron sacar adelante una gran reunión de coordinación y un excelente evento paralelo que esta vez tenía la complicación de celebrarse conjuntamente con la Federación Iberoamericana de Razas autóctonas y Criollas (FIRC).

Este año fue el último que contamos con la aportación económica de CYTED, si bien quedamos integrados en su estructura aunque sin presupuesto. Esto supuso un reto importante para la Red ya que no sabíamos si seríamos capaces de seguir adelante con nuestros propios medios. Pero el Dr. Nilton Gómez-Urviola con la magnífica reunión que organizó en Puno (Perú) en 2004 nos convenció a todos que con ilusión y abnegación podríamos seguir adelante con la misma capacidad. El simposio de Puno sin duda fue el mejor de todos los que nunca hicimos, con la mayor participación, la impecable organización y la gran divulgación conseguida; así, Nilton nos demostró que entre todos seríamos capaces de lo mejor, contando con nuestros propios medios.

Informes parciales de esta evolución ya han sido publicados con anterioridad a nivel internacional para divulgar nuestros logros de la manera más eficaz posible (Delgado, 2000a; Delgado, 2000b; Delgado, 2002; y Delgado y cols., en prensa).

RESUMEN CUANTITATIVO DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA RED CYTED-XII-H

En la tabla I se resumen cuantitativamente los logros conseguidos por la Red en los últimos siete años al servicio de Iberoamérica.

Tabla I. Resumen de actividades de la Red CYTED XII-H (Summary of activities developed by the CYTED XII-H Network).

TIPO DE ACTIVIDAD	NÚMERO	PAÍSES SEDE
REUNIONES DE COORDINACIÓN	6	5
CURSOS DE POSGRADO	14	6
TESIS DEFENDIDAS	8	4
TESIS EN MARCHA	9	6
TALLERES	4	3
SIMPOSIOS	6	6
SEMINARIOS	3	2
ESTACIAS DE LARGA DURACIÓN	11	3
CONFERENCIAS	10	4
LIBROS	11	5
ACTAS Y PROCEEDINGS	10	7
ARTÍCULOS	97	-
PROYECTOS INTERNACIONALES	4	-

En ella podemos tomar una idea de la magnitud de los que se ha conseguido con el esfuerzo de todos, algo sin parangón en el mundo.

Esta producción se ha centrado en las siguientes áreas fundamentales:

1.- Caracterización genética, morfológica y productiva de las razas locales

2.- Desarrollo de programas de conservación y de mejora genética de las razas locales

3.- Impacto ecológico de las producciones animales basadas en razas locales

4.- Impacto social de las producciones animales basadas en razas locales

5.- Aportaciones de las razas locales y los sistemas de producción tradicional al desarrollo rural sostenible de Iberoamérica.

En cada una de estas áreas hemos contado con los mejores especialistas de Iberoamérica, contando además con grandes cualidades de liderazgo, por ello se han conformado equipos autónomos dentro de la Red que han desarrollado un magnífica labor.

Quizás de todo lo expuesto debamos destacar la capacidad de la Red para generar nuevos proyectos; en este sentido debemos apuntar el proyecto de cooperación México-Argentina con participación del equipo de Chiapas y de Bariloche, respectivamente. También el proyecto de cooperación Hispano-Brasileña, coordinado por los Drs. Delgado y Ribeiro respectivamente. También la Red Sudamericana de pequeños Rumiantes financiada por el CNPq Brasileño coordinada por la Dra. Ribeiro, y el Proyecto IBEROEKA liderado por D. Manuel Dantas (Brasil) que coordina la participación de España, Uruguay y el propio Brasil, formada por tres empresas y tres centros de investigación. Otras muchas iniciativas están en marcha y pueden fructificar en un futuro próximo.

FUTURO DE LA RED

Desde que no cuenta con el apoyo económico de CYTED, la Red desarrolla sus actividades con recursos de los propios equipos involucrados, de modo que su futuro sigue las duras leyes del día a día y por ello está condicionado a los avatares económicos de cada país y cada momento.

En la actualidad en España venimos consiguiendo algún apoyo complementario general, y los países organizadores de eventos y actividades consiguen aportes internos importantes. Todo ello esta garantizando nuestro nuestros objetivos por el momento.

En este sentido debemos destacar la celebración de la séptima reunión de coordinación y sexto simposio en Chiapas, evento en el que se presenta esta aportación. El trabajo del equipo del Dr. Perezgrovas siempre ha destacado dentro de la Red, siendo nuestro referente en el área Social, debido a su gran experiencia adquirida en el trabajo con los indígenas del estado de Chiapas. En este evento se ha incorporado una actividad nueva y muy interesante como es la exposición de fotografías en el contexto de la Red, algo que sin duda tendrá mucho éxito y sobre lo que ya ha manifestado su interés la propia FAO.

Del mismo modo, en el momento de la presentación de este trabajo ya se habrá celebrado el VII Cursos de Especialización en Conservación en la Universidad de Córdoba.

Así mismo contamos con fondos para la edición del libro “Biodiversidad Ovina Iberoamericana. Uso sustentable de las Razas de origen Ibérico”.

Como se ve en las páginas anteriores, mucho camino hemos recorrido juntos todos los integrantes de la Red XII-H de CYTED y, sin embargo, siguen surgiendo los proyectos conjuntos y las acciones coordinadas, amén de los lazos de fraternidad Iberoamericana que desde siempre han caracterizado a este grupo diverso que persigue metas comunes.

REFERENCIAS

Primo, A. T. 1992. El ganado bovino ibérico en las américas: 500 años después. Arch. Zoot. 41(154 extra): 421-432.

Rodero, A., J. V. Delgado y E. Rodero. 1992. Primitive andalusian livestock and their implications in the discovery of America. Arch. Zoot. 41(154 extra): 383-400.

Legates, J. E. y Warwick, E. J. 1992. Cría y mejora del ganado. McGraw-Hill. México.

OECD. 2003. Accreditation of Biological Resources Centres (BRCS).

Delgado, J. V. 2000ª. La conservación de la biodiversidad de los animales domésticos locales para el desarrollo rural sostenible. Arch. Zoot. 49(187): 317-326.

Delgado, J. V. 2000[b]. Red Iberoamericana sobre la conservación de la biodiversidad de los animales domésticos para el desarrollo rural sostenible (CYTED, XII-H). AGRI-FAO 28: 63-68.

Delgado, J. V. 2002. Conservación de los recursos genéticos animales y los sistemas de explotación tradicionales dentro del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED). Arch. Zoot. 51(193-194): 15-23.

Delgado, J. V., R. Martínez, M. A. Revidatti, J. L.Vaca, A. Stemmer, J. R. B. Sereno, D. Benítez, A. S. Mariante, M. N. Ribeiro, J. Ribamar, H. Anzola, F. Velazquez, D. Zambrano, M. E. Camacho, A. Sierra, J. S.Hernandez, R. Perezgrovas, A. Medrano, A. Aluja, N. Gómez Urviola, C. Matos, F. Carcamo, G. Fernández, F. Pariacote y P. Toledo. Balance de siete años en pro de la conservación de razas iberoamericanas: Red CYTED-XII-H. Arch. Zoot. (En prensa).

LOS RECURSOS GENÉTICOS PECUARIOS EN MÉXICO

ANIMAL GENETIC RESOURCES IN MÉXICO

Rafael Núñez Domínguez

[1] Universidad Autónoma Chapingo. Posgrado en Producción Animal
rafael.nunez@correo.chapingo.mx

INTRODUCCIÓN

Atendiendo a la invitación del Comité Organizador del VI Simposio Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos, agradezco la oportunidad para exponer algunos elementos para una mejor comprensión y manejo de los recursos zoogenéticos, o recursos genéticos pecuarios (RGP) como los conocemos en México.

En una primera sección se presenta un panorama acerca de los esfuerzos internacionales para el ordenamiento de los RGP, particularmente por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Posteriormente, en el contexto nacional, se comenta sobre las características de los sistemas de producción animal, los RGP utilizados, el grado de conocimiento sobre estos recursos, y las acciones en el país para mejorar el manejo de los RGP. Finalmente, se presenta una síntesis de las principales tareas por desarrollar a los que tenemos la misión de conservar y utilizar sostenidamente la diversidad en RGP, para una mejor contribución a la sociedad en términos de alimentación y servicios a la agricultura.

CONTEXTO INTERNACIONAL DE LOS RECURSOS GENÉTICOS PECUARIOS

Importancia de los Recursos Genéticos Pecuarios. Los RGP han sido muy importantes para la humanidad, ya que han estado contribuyendo por más de 12,000 años como fuentes de alimentación (carne, leche, huevos), de cobija y protección (fibras, pieles), de energía (transporte y animales de tiro), de combustible y fertilizante para los cultivos agrícolas (estiércol), de ahorro (valor económico del animal en situaciones de emergencia), de servicios ambientales (controladores de vegetación en plantaciones forestales), y de valores culturales (bodas, bautizos, funerales y festividades religiosas). Se estima que los RGP aportan, directa e indirectamente, un 30% de los requerimientos de toda la humanidad para la alimentación y la agricultura (FAO, 1999). Todas estas contribuciones se basan en la diversidad entre especies, razas e individuos, cuyo origen es la variabilidad genética observada entre bases a nivel de ADN, entre genes individuales o entre características determinadas por muchos pares de genes.

Aunque es difícil estimar con precisión el número total de razas de animales de granja debido a que los inventarios y los niveles de caracterización están incompletos en muchos países, la FAO estableció el Banco de Datos Mundial para los Recursos Genéticos de los Animales de Granja, el cual en el año 2000 contenía datos e información sobre alrededor de 6 300 razas de 30 especies de mamíferos y aves, de las cuales menos de 15 contribuyen con más del 90% de la producción pecuaria; y aproximadamente, 1 350 de estas razas se encuentran en peligro de extinción (FAO/UNEP, 2000).

La Revolución Ganadera. Es importante considerar que en los próximos años se espera un crecimiento en la demanda de alimentos de origen animal, incluyendo las principales carnes, leche y huevos; sin embargo, aproximadamente un 95 % de ese incremento en la demanda va a ocurrir en los países en desarrollo (Delgado *et al*., 1999). Para el caso de carnes en los países en desarrollo, tomando como base el año 1993 y proyectado a 2020, el consumo per cápita de carne de pollo se va a incrementar en 300 %, la carne de cerdo en 225 % y la de bovino en 75 %, aproximadamente. Por el contrario, se espera un ligero incremento (12 %) en el consumo per cápita de carnes en los países desarrollados, principalmente para la carne de pollo. Para el caso de la leche, el consumo per cápita en los países en desarrollo se incrementará en 77 %; sin embargo, en los países desarrollados el consumo es ya tan alto que las expectativas son que se reduzca en un 4 %.

Por su parte, en Latinoamérica, para el año 2020 se estima un incremento de 48 % en el consumo per cápita de carne y de 26 % en leche, respecto a 1993. En general, estos incrementos en la

demanda de productos pecuarios se basan en la creciente tendencia de urbanización, el crecimiento poblacional y el aumento esperado en el ingreso familiar en los próximos años.

Por lo antes expuesto, a los cambios esperados en la demanda de productos pecuarios en los países en vías de desarrollo, se le ha llamado la "revolución ganadera", la cual se caracteriza por: un rápido aumento en el consumo de productos de origen animal; un abastecimiento con producción local de sólo el 60 % de la carne y el 52 % de la leche; una mayor utilización de dietas con base en almidones; un incremento rápido en la importación de granos; y una rápida concentración de la producción (Delgado *et al*., 1999).

¿Qué implicaciones tiene esta revolución ganadera en el uso de los RGP? Con respecto al uso de los RGP, se espera que en los países desarrollados se sigan utilizando cada vez menor número de razas con producción e insumos altos. Similarmente, se espera una dilución o pérdida de razas localmente adaptadas en el mundo en desarrollo, ya que ante la ausencia de evaluaciones insesgadas del comportamiento de razas exóticas y localmente adaptadas, los sistemas de producción tradicionales se siguen transformando, promoviéndose la introducción de razas exóticas y el cruzamiento indiscriminado con los genotipos adaptados. Lo anterior, puede ocasionar una reducción de la seguridad alimentaria mundial, especialmente en áreas donde las razas con producción e insumos altos están menos adaptadas.

Las consecuencias de la reducción en la diversidad genética y por tanto las razones para conservar RGP, pueden ser diferentes en ambientes templados que en tropicales. Por ejemplo, en países europeos el principal motivo para la conservación es el aspecto cultural (Hill y Zhang, 2004), mientras que en ambientes tropicales la adaptación de RGP a condiciones extremas de temperatura, humedad y presencia de parásitos, la contribución a la seguridad alimentaria y en algunos casos la importancia cultural, son los principales motivos para conservar estos recursos.

Por todo lo anterior, la FAO inició en 1993 el desarrollo de la *Estrategia Mundial para el Manejo de los RGP*, la cual provee una estructura para el establecimiento, a nivel nacional, regional y global, de políticas, estrategias y acciones que sirvan para facilitar y coordinar actividades de organizaciones no gubernamentales interesadas en los RGP dentro de la agricultura sostenible y el desarrollo rural.

Informe sobre la Situación de los Recursos Zoogenéticos Mundiales. Como parte de la Estrategia Mundial de la FAO para el ordenamiento de los RGP, a partir de 2001 se inició el proceso de preparación del *Primer Informe sobre la Situación de los Recursos Zoogenéticos Mundiales*, con base en los Informes de los Países, así como del *Informe de las Prioridades Estratégicas para la Acción*; este último estará sometido a revisión por parte de los países en los próximos meses, a través de consultas regionales. Se espera que el Informe Mundial esté terminado en 2006 y se presentará para su aprobación por los países en la Primera Conferencia Internacional sobre Recursos Zoogenéticos en 2007.

Los Informes de los Países han confirmado la significativa e irremplazable contribución que la diversidad de los RGP hace a la seguridad alimentaria y al desarrollo económico de las naciones. Estos informes han evidenciado que aún falta mucho para aprovechar completamente el potencial de los RGP. En muchos países con inseguridad alimentaria, las razas locales han estado sujetas a prácticas de selección y mejoramiento modernas. La aplicación de herramientas y tecnologías modernas en estos recursos, tanto en términos genéticos como de manejo, podría permitir una mayor contribución de las razas locales a la producción de alimentos y al desarrollo rural (FAO, 2005).

LOS RECURSOS GENÉTICOS PECUARIOS EN MÉXICO

Diversidad Agroecológica y de Recursos Genéticos Pecuarios. México cuenta con cerca de 197 millones de hectáreas bajo un mosaico de regiones ecológicas, en donde se encuentra una importante diversidad biológica. Debido a su latitud y topografía, se identifican cinco regiones, siendo aproximadamente el 28% árido, 20% semiárido, 23% templado, 17% trópico seco y 12% trópico húmedo (Lastra *et al.*, 2001). La ganadería constituye el principal uso del suelo, desarrollándose en el 58% del territorio nacional y representó en el decenio 1990-1999, el 22.8% del producto interno bruto del Sector Agropecuario, Silvícola y Piscícola (SAGARPA, 2002).

La actividad ganadera se ubica en diferentes contextos ecológicos, tecnológicos, de sistemas de manejo y objetivos de producción, lo que resulta en diferentes sistemas de producción por especie-producto. Paralelamente, existen diversas especies y razas adaptadas a las condiciones de producción y de mercado. Un propósito fundamental en la búsqueda de una producción animal eficiente, debe ser la sincronización de la diversidad agroecológica y de mercado, con la diversidad de los RGP.

Se estima que en el país existen 28.4 millones de cabezas de ganado bovino productor de carne y de doble propósito, 2.0 de bovinos productores de leche, 16.0 de porcinos, 8.7 de caprinos, 6.0 de ovinos, 224.4 de aves para carne, 143.3 de aves para huevo, 4.9 de guajolotes, 1.8 de colmenas, 2.9 de caballos, 0.75 de mulas y 1.5 de asnos. En la producción pecuaria se utilizan principalmente 45 razas de bovinos, 10 de equinos, 20 de ovinos, nueve de caprinos, ocho de porcinos, 23 de aves (líneas y razas), y siete de abejas (SAGARPA, 2002). El grado de utilización y la tendencia de crecimiento de sus poblaciones están determinadas por las características de cada especie-producto, su comportamiento productivo y reproductivo, así como las tendencias de la demanda de los productos pecuarios.

En el Cuadro 1 se relacionan las principales especies pecuarias, indicando su grado de adaptación, uso, tendencia en el crecimiento poblacional y caracterización de las razas. Esta información contiene estimaciones con base en algunas publicaciones y en experiencias de los que elaboraron el Informe de México (SAGARPA, 2002).

De las 45 razas bovinas, 26 son europeas, siete son cebuinas y 12 son sintéticas (producto de cruzamientos entre razas europeas y cebuinas). Se percibe un incremento en la demanda de las razas lecheras Jersey y Suizo Americano, posiblemente debido a su rusticidad e importancia económica de sólidos totales en la leche; y de algunas razas para carne (Simmental, Suizo Europeo, Brahman, Nelore, Sardo Negro, Simbrah), debido a su tamaño corporal, rusticidad, habilidad materna, adaptación a condiciones tropicales y promoción de la raza, principalmente.

Cuadro 1. Grado de adaptación, uso, tendencia en el crecimiento poblacional y caracterización[1] de las razas en las principales especies pecuarias.

		Adapt.		Uso			Tendencia			Caracterización				
Especie	N	L	E	MU	MO	R	A	E	D	EB	RG	RP	PC	EG
Bovinos	45	31	14	16	29	0	8	26	11	19	31	21	16	10
Ovinos	20	9	11	5	15		11	4	5	11	8		5	
Caprinos	9	7	2	6	3		3	3	3	7	4	4		3
Porcinos	8	8		5		3		4	4	8	5	5		
Equinos	9	8	1	4	5		5	3	1	7	6	1		
Abejas	7	6	1	2	4	1	1	2	4	4				

[1]N = no. de razas; L = localmente adaptadas; E = exóticas; MU = muy usadas; MO = moderadamente usadas; R = en riesgo; A = ascendente; E = estable; D = descendente; EB = estudios básicos; RG = registros genealógicos; RP = registros productivos; PC = prueba de comportamiento; EG = evaluación genética con modelos mixtos.

Los RGP de bovinos para carne se desarrollan en sistemas de producción extensivos y están muy ligados con las regiones ecológicas ganaderas. En las regiones árida, semiárida y templada, predominan cruzamientos entre razas *Bos taurus*, principalmente Hereford, Angus, Charolais y Simmental; y en menor grado, sintéticas como Brangus, Charbray y Beefmaster. En las regiones tropicales se utilizan principalmente cruzamientos de *Bos taurus* (principalmente Suizo Europeo y Simmental) con *Bos indicus* (principalmente Brahman, Gyr e Indubrasil).

En los sistemas de producción de bovinos lecheros de altos y medianos insumos, se utilizan animales Holstein principalmente; y en menor grado Suizo Americano y Jersey. En los sistemas de doble propósito y de traspatio se utilizan cruzas de Suizo x Cebú y Holstein x Cebú, y en menor proporción Simmental x Cebú. En muy pocos casos se utilizan animales Criollos.

En ovinos, la mitad de las razas se consideran localmente adaptadas. La mitad de las razas muestran una tendencia ascendente, destacando las razas de pelo (Pelibuey y Black Belly) y algunas recién introducidas orientadas a la producción de carne (Dorper); sin embargo, cinco razas (Criollo, Corriedale, Merino, Rambouillet y Poly Pay) muestran una tendencia descendente, debido principalmente al bajo precio de la lana. En las regiones áridas, semiáridas y templadas, se utilizan animales Criollos y cruzados con Hampshire, Suffolk, Corriedale, Rambouillet y Merino.

En los sistemas de producción caprinos, se utilizan generalmente animales criollos, tanto para la producción de carne como de leche. En la región del Bajío y de la Laguna se han utilizado cruzamientos con Saanen, Toggenburg, Alpina Francesa, Nubia y Granadina. Tres razas (Boer, Alpino y Saanen) muestran una tendencia ascendente, debido posiblemente al tamaño o producción de leche.

En los sistemas de producción porcina de altos y medianos insumos se ha generalizado la práctica de abastecimiento de vientres procedentes de granjas núcleo o multiplicadoras. Generalmente se trata de cruzas de razas maternas (Landrace y Yorkshire) con machos de razas paternas (Duroc o Hampshire). En los sistemas de bajos insumos se utilizan animales cruzados de esas mismas razas con cerdos criollos. Las razas criollas se consideran en peligro de extinción.

Entre las razas de caballos, la Cuarto de Milla, Azteca, Español y Warmblood son las más usadas. La población de asnos es muy usada en las comunidades rurales y tiene una población estable.

Los sistemas de producción de pollo de engorda o gallinas para postura con altos insumos externos, utilizan líneas comerciales con material genético importado. Además, existen aproximadamente 38 millones de gallinas de traspatio que son cruzas de varias razas como la Rhode Island, Plymouth Rock Barrada, New Hamphsire y Criolla, que tienen una importante contribución a la seguridad alimentaria en áreas rurales.

Prácticamente todos los grupos genéticos de abejas que se encuentran en el país están localmente adaptados. Las abejas más utilizadas son la Africana e Italiana, y la Melipona se considera en riesgo de extinción. Sólo la abeja Africana muestra una tendencia de crecimiento ascendente.

En síntesis, con excepción de los bovinos donde existe mayor organización de los criadores, y la implementación de controles genealógicos y productivos, en las demás especies pecuarias se requiere de mayores esfuerzos para su caracterización. En los últimos años, en algunas instituciones de investigación se ha iniciado la caracterización molecular, principalmente involucrando especies criollas.

Desarrollo de los Recursos Genéticos Pecuarios. Los sistemas de mejoramiento genético son limitados y en algunas especies inexistentes, sin embargo, se considera que un 40% de las razas en bovinos practican alguna forma de mejoramiento. En hatos para la producción de pie de cría, la utilización de registros productivos aún no es una práctica común, ya que menos de la mitad de las asociaciones de criadores de razas de ganado dispone de bases de datos sobre comportamiento productivo (Cuadro 1). La inseminación artificial no es una práctica generalizada y se utiliza particularmente en bovinos, sobre todo productores de leche, y en menor grado en porcinos, ovinos y equinos; un número significativo de los sementales utilizados no cuenta con evaluaciones genéticas. La transferencia de embriones se usa en forma limitada en bovinos.

Es importante reconocer que en la actualidad, una decena de razas bovinas están realizando evaluaciones genéticas anuales de sus animales. Asimismo, se han realizado evaluaciones genéticas de cabras lecheras y ovinos de pelo, aunque en menor escala. Lo anterior, *per se* no garantiza el mejoramiento genético de las poblaciones, pero se considera un paso importante para el desarrollo de los RGP.

En los hatos y rebaños comerciales se utilizan ampliamente cruzamientos para aprovechar el vigor híbrido, obtener mayor producción y animales que se adapten mejor a las condiciones ambientales y de manejo; sin embargo, generalmente no se utilizan esquemas de cruzamiento ordenados.

Los Recursos Genéticos Criollos y su Contribución a la Sociedad. En México las poblaciones de las diferentes especies llamadas Criollas, han evolucionado en diferentes zonas ecológicas, con manejo tradicional y debido a la percepción de ser poco productivas, están siendo paulatinamente sustituidas por genotipos exóticos; percepción que posiblemente sea errónea en condiciones limitadas de alimentación y sanitarias, así como en condiciones climáticas extremas. Desafortunadamente, con frecuencia los estudios que comparan el comportamiento de razas criollas con exóticas lo hacen considerando sólo una o pocas variables productivas, dejando de lado otras de gran importancia en la eficiencia durante el ciclo productivo de los animales, como son sobrevivencia, tasa reproductiva, longevidad, y más específicamente costos de mantenimiento en condiciones de producción específicas. Por ejemplo, la información generada en el INIFAP sobre cruzamientos de bovinos Criollos con Guzerat muestra ventajas en la utilización del ganado Criollo como raza materna en los sistemas de producción de becerros para engorda (Martínez *et al.*, 2003). El potencial genético óptimo no necesariamente significa máximo potencial en tamaño adulto, tasa de crecimiento, rendimiento en leche o tamaño de camada entre otros, pues dependerá del ambiente de producción específico.

En el Cuadro 2 se muestran los principales recursos genéticos Criollos identificados en el país, el sistema de producción y la región ecológica donde se utilizan (SAGARPA, 2002). No se cuenta con información precisa sobre la contribución de los recursos Criollos a la producción, aunque se reconoce su importancia en la seguridad alimentaria en áreas rurales marginales y sistemas de ganadería familiar o de traspatio (Aquino *et al.*, 2003; Scarpa *et al.*, 2003), principalmente de las aves, cerdos, ovinos y caprinos. Esta contribución parece ser más importante en la producción de carne de ovino y caprino. En los casos de carne de porcino, pollo, pavo y huevo, la participación de los recursos Criollos es solamente en los sistemas de traspatio, que pueden representar un 10% de la producción nacional (SAGARPA, 2002). Un caso especial es el borrego Chiapas, que se utiliza por parte de pastoras indígenas Tzotziles para la producción de lana para la confección de ropa tradicional, y la venta de animales, lana y artesanías (Castro *et al.*, 1998).

Las abejas nativas sin aguijón no aportan una contribución económica importante. Esto es debido a que no existe suficiente producción, y canales de comercialización de la miel y otros productos de estas abejas, similares a los que existen para las abejas melíferas. Sin embargo, es conveniente resaltar el creciente interés que se tiene en los mercados urbanos en los productos naturistas (miel y polen) provenientes de estas abejas.

Acciones Nacionales para Mejorar el Manejo de los RGP. En los últimos años se han venido realizando una serie de actividades para lograr un mejor conocimiento y utilización de los RGP mexicanos. En 1994 se publicaron los Lineamientos Técnico-Genealógicos necesarios para el control del Sistema de Registro y Certificación Genealógica (DOF, 1994), en donde se indica que cada Asociación de Criadores de Ganado de Registro debe contar con un Reglamento Técnico donde se señalen los controles genealógicos y productivos de los animales. Durante los años 1997 y 1998 se realizaron cuatro *Foros Nacionales para el Análisis de los Recursos Genéticos Pecuarios* (SAGAR, 1997, 1998a, b, c). El primer foro sobre la ganadería bovina, el segundo sobre ganadería Criolla, el tercero sobre ganadería ovina, caprina, porcina, avícola, apícola, equina y de Lidia, y el cuarto sobre ganadería bovina de doble propósito. En estos foros participaron las principales partes interesadas en el sector, como representantes de organizaciones de criadores, y especialistas en mejoramiento genético de distintas instituciones de docencia e investigación del país. Con base en las conclusiones de los foros antes citados, se elaboró el *Programa Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios*, el cual establece los lineamientos generales para la conservación y desarrollo de los RGP, mejorando la productividad de las empresas pecuarias, conservando los recursos naturales y compitiendo con mayores ventajas en la globalización económica.

En el documento del Programa se estableció la importancia de constituir el Consejo Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios, A. C. (CONARGEN), con la participación de representantes de

Asociaciones de Criadores, Institución de Investigación y Educación Superior y de la SAGAR como entidad normativa. Dicho organismo se creó en 1999. Posteriormente, los técnicos involucrados en este proceso elaboraron los Planes de Acción (CONARGEN, 2000).

Cuadro 2. Principales tipos raciales de animales Criollos en México, el sistema de producción y la región ecológica donde se utilizan.

Especie/Raza/Biotipos	Sistema de Producción1	Región Ecológica	Observaciones
		Bovinos	
Del golfo	F/E	Trópico seco	En peligro de extinción
De la Sierra Madre Occidental (coreño)	F/E	Trópicos, templado	Raro en forma pura
Del desierto de Baja California (chinampo)	F/E	Árido	Raro
De las montañas del Norte (criollo de rodeo)	F/E	Árido, semiárido, templado	Animales para rodeo
Lechero Centroamericano	E	Trópico seco	Hatos pequeños
Cerdos			
Pelón	F	Trópicos, templado	Caracterización parcial
Cuino	F	Templado	En extinción
Pata de Mula	F	Templado, trópico seco	En extinción
Ovinos			
Borrego Chiapas	F/E	Templado	Estudio en comunidad
Caprinos			
Mosaico Lagunero	F/E	Árido, semiárido	En uso comercial
Mosaico del Centro	F/E	Templado	Pequeños rebaños
Mosaico Mixteco	F/E	Templado, semiárido	En uso comercial
Cabras de la Isla Guadalupe	S	Templado	Asilvestradas
Aves			
Gallina de cuello desnudo	F	Trópicos, templado	Traspatio
Guajolote	F	Trópicos, templado	Traspatio y asilvestrado
Pavón	S	Trópicos	Silvestre
Abejas			
Melipona	F/E/I/S	Trópicos	Producción comercial
Trigona	F/E/I/S	Trópicos	Producción comercial
Équidos			
Criollo Militar	E	Semiárido	Criadero militar
Burro	F/E	Trópico seco, templado	Animales de trabajo

1(F) familiar, (E) extensivo a pequeña escala, (I) intensivo y con incremento en número y distribución y (S) actualmente en estado silvestre.

Informe de México sobre la Situación de los RGP. Derivado de la invitación que hiciera la FAO a los países en marzo de 2001, para participar en el Primer Informe sobre la Situación de los Recursos Zoogenéticos Mundiales, nuestro país realizó un Taller de Capacitación en marzo de

2002, para dar a conocer los objetivos y alcances de este Informe. Se constituyó un Comité Consultivo Nacional, con representantes de los productores, los académicos, la industria y el gobierno federal, para coordinar la preparación de este Informe (SAGARPA, 2002). Un componente sustantivo de este documento estratégico de políticas, fue la identificación de prioridades de acción para la conservación y utilización sostenible de los RGP en los próximos años, entre las que destacan:

- El establecimiento de un programa emergente de conservación de los grupos genéticos que se detectaron en riesgo de extinción, así como de programas de control del comportamiento productivo de los animales en programas de conservación *in situ*, y monitoreo del tamaño poblacional.
- Continuar con las actividades de caracterización de los RGP en peligro de extinción y de poblaciones con tendencia decreciente, buscando a la vez opciones de utilización de estos recursos o de sus productos en mercados alternativos. Al respecto, es importante la identificación de núcleos de ganado criollo en regiones aisladas del país, para incluirlos en programas de conservación *in situ*.
- Creación de un banco de germoplasma para la conservación *ex situ* de los RGP que así lo ameriten, que cuente con un sistema de información para los grupos genéticos, en donde se identifique el material conservado, la procedencia, el tipo de muestreo y número de animales en la muestra, y la fecha de recolección.
- Elaboración de guías para el control de producción para las diferentes especies de interés zootécnico, considerando las recomendaciones del Comité Internacional para el Registro de los Animales (ICAR). Continuar fortaleciendo los programas de control de producción y el desarrollo de bases de datos genealógicos y productivos.
- Fomentar la vinculación entre las asociaciones de productores y las instituciones académicas, para continuar el desarrollo de evaluaciones genéticas de los RGP, promover la definición de objetivos de mejoramiento, e impulsar la producción de prospectos a sementales a través de centros de inseminación artificial.
- Establecimiento de un Laboratorio de Genética Molecular de Referencia para realizar análisis de marcadores genéticos; cuantificar distancias genéticas entre poblaciones, con el fin de apoyar las decisiones sobre qué grupos genéticos conservar y contribuir al desarrollo de patentes.
- Fomentar la evaluación de cruzamientos entre razas, capacitar y difundir las estrategias de cruzamiento acordes con el tamaño del hato, la región ecológica y el sistema de producción.
- Desarrollar estándares de calidad genética para la multiplicación de germoplasma en centros procesadores de semen y para la comercialización en los programas de fomento a la ganadería mexicana. Consecuentemente, establecer estándares similares para la importación de material genético.
- Fortalecer al CONARGEN, con el propósito de que se implementen las acciones de seguimiento a las prioridades de conservación y utilización de los RGP, considerando que dicho organismo es el Punto Focal Nacional ante la FAO para el manejo de estos recursos.

A pesar de las diferentes iniciativas nacionales, existen importantes rezagos y por tanto oportunidades, sobre aspectos sustantivos que permitan una utilización sostenible y conservación de los RGP. El organismo encargado de ejecutar y dar seguimiento a las prioridades de acción antes señaladas (CONARGEN), no ha logrado integrar de manera efectiva a las partes interesadas (especialistas en mejoramiento genético animal, criadores y la entidad normativa), por lo que la implementación de acciones estratégicas se ha rezagado.

ÁREAS DE OPORTUNIDAD PARA UN MEJOR MANEJO DE LOS RGP EN MÉXICO

Coordinación de las Actividades Nacionales. Una de las tareas importantes es la de documentar en bases de datos las diferentes actividades con relación al manejo de los RGP. Iniciativas como la Red Iberoamericana sobre la Conservación de la Biodiversidad de Animales Domésticos Locales para el Desarrollo Rural Sostenible (Red XII-H) y las del Programa Mexicano de RGP, han fomentado un incremento significativo en estudios de caracterización y desarrollo de los animales. Sin embargo, se requiere asegurarse de que exista una sistematización de estas actividades. Recientemente, se ha propuesto la formación de una asociación nacional de interés en los animales domésticos locales o criollos para el desarrollo rural sostenible. Al respecto, es conveniente considerar las experiencias nacionales, así como propuestas similares (Núñez, 1998), con el propósito de que la propia organización sea sostenible.

Identificación de Razas en Riesgo y de Alternativas de Conservación. Desafortunadamente, un problema generalizado en muchos países es la ausencia de censos o encuestas de los RGP, que documenten el desarrollo de las razas, el tamaño poblacional, las condiciones de manejo, el nivel de comportamiento productivo y reproductivo durante el ciclo de vida, y las características únicas de estos recursos (Woolliams, 2004). Con base en esta información se puede evaluar la magnitud de riesgo de algunos recursos y las acciones más eficaces para su conservación y desarrollo. La estrategia más efectiva para conservar los RGP es *in situ*. Entre las alternativas a considerar para lograr programas sostenibles de conservación y desarrollo de RGP están: incorporación de la raza como parte de un programa organizado de cruzamiento, suministrando los suficientes reemplazos; la búsqueda de nichos de mercado de sus productos, enfatizando las condiciones de crianza, la región de procedencia, y componentes nutritivos y benéficos para la salud; y el pago de subsidios a los productores.

Mecanismos de sensibilización y alerta. La sociedad en general y las partes interesadas en el sector pecuario en lo particular, deben estar informadas de la importancia de las contribuciones por parte de los animales de interés zootécnico. Lo anterior, es urgente debido entre otros, a que: en muchos países se está reduciendo el apoyo hacia el sector pecuario; existe propaganda creciente sobre los supuestos daños que causan los animales al ambiente y algunos productos pecuarios a la salud humana; los productores pecuarios son de edad avanzada y los jóvenes no se interesan por esta actividad; y en algunos países como en México, no hay creación de nuevas plazas para profesores/investigadores en instituciones orientadas al sector agropecuario, sino por el contrario, en caso de jubilación, éstas se eliminan.

Entre las alternativas que se han sugerido para revertir este proceso están: 1) promover la difusión de estudios de caso, en donde se demuestre que la actividad agropecuaria es rentable; 2) fomentar y difundir el conocimiento de los valores culturales y religiosos ligados a los RGP locales, generados por comunidades rurales usuarias de dichos recursos; 3) fomentar la inclusión de temas sobre la importancia social y económica de los RGP, desde etapas primarias de la educación formal; 4) realizar estudios sobre valoración económica de los RGP para que se considere su significado económico y social en los planes y políticas nacionales (Scarpa *et al.*, 2003); 5) implementar ferias anuales a nivel municipal donde se muestre la diversidad de RGP y la variedad de productos que ofrecen a la sociedad; y 6) aprovechar los zoológicos o granjas ecológicas para exhibir los principales RGP localmente adaptados; y 7) aprovechar al máximo los diferentes medios de comunicación y difusión para incrementar la conciencia de la sociedad sobre la conservación y utilización sostenible de sus RGP.

CONSIDERACIONES FINALES

En México se han estado realizando actividades muy importantes en los últimos años, con el propósito de tener un mejor conocimiento de la diversidad en sus recursos genéticos pecuarios, para definir políticas adecuadas de conservación y utilización de estos recursos. Actualmente, se cuenta con un *Programa Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios* que identifica las principales políticas para mejorar el manejo y contribución de estos recursos, muchas de ellas ratificadas en el *Informe de México sobre la Situación de los Recursos Genéticos Pecuarios* enviado a la FAO. Sin embargo, se requiere fortalecer, reestructurar o crear organizaciones que

permitan coordinar los esfuerzos nacionales en la materia, considerando las experiencias recientes.

LITERATURA CITADA

Aquino R., E., A. Arroyo L., G. Torres H., D. Riestra D., F. Gallardo L. y B. A. López Y. 2003. El guajolote Criollo (*Meleagris gallopavo* L.) y la ganadería familiar en la zona centro del estado de Veracruz. Tec Pecu Méx 41:165-173.

Cardellino, R. A. 2004. Conservation of farm animal genetic resources – a global view. En: Farm Animal Genetic Resources. Ed. por G. Simm, B. Villanueva, K. D. Sinclair y S. Townsend. Nottingham University Press. Pp: 1-14.

Castro G., H., R. Perezgrovas G., G. Rodríguez G. y L. Zaragoza M. 1998. Los ovinos criollos en México. En: Segundo Foro de Análisis de los Recursos Genéticos: Ganado Criollo. Chihuahua, Chih. Pp: 59-66.

CONARGEN. 2000. Planes de Acción del CONARGEN. México.

Delgado, C. M. Rosegrant, H. Steinfeld, S. Ehui, and C. Courbois. 1999. Livestock to 2020: The Next Food Revolution. Food, Agriculture and the Environment Discussion Paper No. 28. International Food Policy Research Institute, Washington, D.C.

DOF. 2004. Lineamientos Técnico-Genealógicos necesarios para el control del Sistema de Registro y Certificación Genealógica. Diario Oficial de la Federación del 18 de noviembre de 1994. México.

FAO. 1999. The Global Strategy for the Management of Farm Animal Genetic Resources. Executive Brief. Rome, Italy.

FAO. 2005. Report on Strategic Priorities for Action (Draft). FAO. Rome, Italy.

FAO/UNEP. 2000. Lista Mundial de Vigilancia sobre la Diversidad de los Animales Domésticos. Roma, Italia.

Hill, W. G., and X. S. Zhang. 2004. Genetic variation within and among animal populations. En: Farm Animal Genetic Resources. Ed. por G. Simm, B. Villanueva, K. D. Sinclair y S. Townsend. Nottingham University Press. Pp: 67-84.

Lastra M., I. J., R. Núñez D., A. Enciso S., J. L. Gallardo N. y R. Ramírez V. 2001. Importancia de los recursos genéticos pecuarios en la producción animal. En: Mejoramiento Genético en la Ganadería. Claridades Agropecuarias 91(Marzo):3-26.

Martínez V., G., J. A. Palacios F. y M. Montaño B. 2003. Heterosis materna Criollo- Guzerat para peso al nacer y peso al destete [resumen]. XXXIX Reunión Nacional de Investigación Pecuaria. México, D. F. P 190.

Núñez, D. R. y N. Aquino. 1998. Asociación de organizaciones responsables de la producción y conservación de las especies criollas de interés zootécnico. En: Segundo Foro de Análisis de los Recursos Genéticos: Ganado Criollo. Chihuahua, Chih. Pp: 79-82.

Programa Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios de México. Noviembre 1998. Disponible en: http//:dad.fao.org.

SAGAR. 1997. Primer Foro de Análisis de los Recursos Genéticos de la Ganadería Bovina. Del 17 al 19 de Noviembre. México, D. F.

SAGAR. 1998a. Segundo Foro de Análisis de los Recursos Genéticos: Ganado Criollo. Del 13 al 14 de Agosto. Chihuahua, Chih.

SAGAR. 1998b. Tercer Foro de Análisis de los Recursos Genéticos: Ganadería Ovina, Caprinas, Porcina, Avícola, Apícola, Equina y de Lidia. Del 27 al 28 de Agosto. México, D. F.

SAGAR. 1998c. Cuarto Foro de Análisis de los Recursos Genéticos: Ganadería Bovina de Doble Propósito. Del 17 al 18 de Septiembre. Villahermosa, Tab.

SAGARPA. 2002. Informe sobre la Situación de los Recursos Genéticos Pecuarios de México. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. México.

Scarpa, R., A. G. Drucker, S. Anderson, N. Ferraes-Ehuan, V. Gómez, C. R. Risopatrón, and O. Rubio-Leonel. 2003. Valuing genetic resources in peasant economies: the case of 'hairless' creole pigs in Yucatán. Ecological Economics 45:427-443.

Woolliams, J. A. 2004. Managing populations at risk. En: Farm Animal Genetic Resources. Ed. por G. Simm, B. Villanueva, K. D. Sinclair y S. Townsend. Nottingham University Press. Pp: 85-106.

ASPECTOS SOCIALES Y ECONÓMICOS DE LA CONTRIBUCIÓN DE LOS ANIMALES DOMÉSTICOS A LAS ESTRATEGIAS DE VIDA DE LAS FAMILIAS RURALES

Carlos M. Arriaga Jordán

Secretaría de Investigación y Estudios Avanzados, Universidad Autónoma del Estado de México, Instituto Literario No. 100, Col. Centro, 50000 Toluca, Estado de México, MEXICO
(caj@uaemex.mx)

INTRODUCCIÓN

El componente animal de los sistemas de producción agropecuarios en pequeña escala de los países en desarrollo es fundamental porque los animales desempeñan una amplia gama de funciones y proporcionan diversos bienes y servicios a las familias productoras. Se ha planteado que el 70 % de la población rural pobre depende de la producción animal como componente principal de sus estrategias de vida (Anderson, 2000).

Es plenamente reconocida la importancia creciente de los animales domésticos para las familias rurales como activos económicos, y por lo tanto la crianza de ganado es considerada como actividad primordial en las estrategias de vida de estas familias (Anderson, 2003); dado que se ha demostrado que la producción animal en estos sistemas contribuye a mejorar los ingresos de las familias productoras pobres (Riethmuller, 2003). Por lo tanto, el componente animal representa un importante potencial para mejorar las condiciones de vida de la población rural y contribuir al desarrollo de sus comunidades (Arriaga-Jordán *et al.*, en prensa a); sobre todo en la actualidad cuando se presenta un incremento en la demanda de productos de origen animal en todo el mundo, presentando la oportunidad de distribuir los beneficios ofrecidos por esta demanda (Delgado *et al.*, 1999).

En este sentido, estudios del Instituto Internacional de Investigación en Producción Animal (ILRI por su siglas en inglés) muestran que los habitantes rurales pobres obtienen una mayor proporción de sus ingresos a partir de los animales domésticos que aquellos habitantes con mayor riqueza en sus mismas comunidades (Delgado *et al.*, 1999); dando como un efecto positivo de la propiedad de ganado la reducción de las diferencias entre los niveles de bienestar familiar en las comunidades (Anderson, 2000). Esto es particularmente importante para las familias rurales que viven en áreas no adecuadas o de bajo potencial para la agricultura, por lo que dependen directamente de la diversidad genética, de especies y de ecosistemas para sus estrategias de vida (Anderson, 2003).

Por lo tanto, estos sistemas de producción, particularmente los ubicados en regiones con restricciones ambientales y socioeconómicas importantes, requieren que los recursos genéticos de su componente animal sean flexibles, resistentes y diversos. El cumplimiento de las funciones que desempeñan los animales requieren de características de adaptación de las razas utilizadas que son importantes cuando los animales son criados en condiciones desfavorables (de clima o de manejo); características de las razas que son importantes por razones socio-culturales; y características que definen el valor del mercado del animal o sus productos, y la relación entre estas características y la facilidad de venta (Anderson, 2003).

En este sentido, las razas autóctonas, criollas o locales son fundamentales dada su adaptabilidad a las condiciones agroecológicas, socioeconómicas y productivas que enfrentan los pequeños productores rurales, y por lo tanto cumplen con las características arriba mencionadas. En este trabajo se utiliza la acepción de criollo del diccionario de la Real Academia Española que lo define como “autóctono, propio, distintivo de un país hispanoamericano”.

De igual manera, la producción agropecuaria en pequeña escala, en particular en los países en desarrollo, está influenciada no solamente por la dotación de recursos agropecuarios disponibles sino también por la compleja red de interacciones basada en los factores sociales, económicos, culturales y políticos particulares del contexto en el que se desarrolla la actividad agropecuaria y la vida rural en que se circunscribe. Estas interacciones son en ambos sentidos, donde la actividad agropecuaria también tiene influencia sobre los factores mencionados (Riethmuller, 2003).

La Red XII-H CYTED sobre Conservación de la Biodiversidad de los Animales Domésticos Locales para el Desarrollo Rural Sustentable reconoce estos dos aspectos fundamentales, dando lugar al VI Simposio Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos que nos convoca en estos días.

El cuerpo académico de Producción Animal Campesina del Centro de Investigación en Ciencias Agropecuarias (CICA) de la Universidad Autónoma del Estado de México ha llevado a cabo investigación en comunidades campesinas del altiplano central de México que confirman que el componente pecuario constituye un elemento fundamental en las estrategias de vida de las familias campesinas, donde su presencia responde a la necesidad de optimizar los recursos limitados en las unidades familiares utilizando las funciones multipropósitos de los animales (Arriaga Jordán *et al.*, 1999). Los proyectos tienen el objetivo de mejorar la contribución de los animales domésticos a las estrategias de vida de las familias campesinas con el propósito final de aliviar la pobreza rural a través del desarrollo de sistemas sustentables (Arriaga-Jordán *et al.*, 2004).

Uno de los aspectos fundamentales de estos trabajos ha sido el reto de poder valorar en su justa dimensión los aspectos sociales y económicos de la contribución de los animales a las estrategias de vida de las familias campesinas; en un contexto donde los factores sociales y culturales pueden ser más importantes en el manejo y aportes del componente animal de los sistemas de producción campesinos que en el componente agrícola (Riethmuller, 2003).

ASPECTOS SOCIALES DEL COMPONENTE ANIMAL DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN PEQUEÑA ESCALA

El papel de los animales en la vida de las familias rurales está dado por sus productos físicos como carne, leche, huevo, lana, cueros y otros, pero va mucho más allá que solamente esos productos (Riethmuller, 2003).

Los propósitos para mantener ganado para muchos de los productores en pequeña escala, sobre todo los más pobres, son principalmente para aspectos que no generan ingresos; así como para cumplir funciones socio-culturales (Anderson, 2003).

Así, los animales tienen funciones sociales y culturales importantes como (Anderson, 2003; Riethmuller, 2003):

- Son fuente de ocupación para el productor y su familia,
- Contribuyen a lograr la seguridad alimentaria y económica de las familias al aportar combustible, alimento y fibras para el hogar,
- Son una forma de ahorro y acumulación de riqueza,
- Actúan como un seguro contra adversidades,
- Funcionan como garantía para obtener préstamos,
- Aportan insumos y servicios para la producción agrícola,
- Proporcionan transporte de bienes y personas,
- Permiten capturar los beneficios de los derechos de propiedad comunales dada por la transferencia de nutrientes a través de la alimentación del ganado en áreas comunales y el uso del estiércol producido en las parcelas privadas,
- Son un amortiguador cuando otras actividades no proporcionan los resultados o ingresos requeridos,
- Reciclan desperdicios, residuos y subproductos de cosechas y agro-industrias,
- Contribuyen a mejorar la estructura y fertilidad del suelo,
- Contribuyen al control de plagas,
- Son parte de creencias y prácticas religiosas,
- Contribuyen a la equidad de género,
- Actúan en el establecimiento del estatus e identidad entre los productores.

Las anteriores pueden describirse como las funciones sociales y culturales de los animales, aunque es difícil distinguir claramente entre las funciones sociales de los animales que son solamente funciones sociales de las que son solamente económicas o culturales (Riethmuller, 2003).

Por otro lado, desde el punto de vista exclusivamente económico, el componente animal de los sistemas de producción en pequeña escala genera ingresos en efectivo por la venta regular o periódica de productos animales como leche, huevo y aún estiércol; de la venta ocasional de animales vivos, lana, carne, plumas y pieles; y de los pagos obtenidos por servicios como la renta de animales de trabajo para labores agrícolas o para transporte (Riethmuller, 2003).

En este sentido, el mejoramiento productivo del componente animal de los sistemas para una mayor contribución económica y un cambio de estrategias de vida puede ser factible para algunos productores rurales, en particular para aquellos que se encuentran en condiciones más favorables ya sean agroecológicas para la producción de un producto pecuario, o bien por contar con condiciones de mercado propicias para ese mejoramiento productivo, como ha sido el caso de la producción campesina de leche (Wiggins *et al.*, 2001; Arriaga–Jordán *et al.*, 2003; Espinoza–Ortega *et al.*, 2004); pero hay muchas situaciones donde se debe mantener un balance entre el mejoramiento de la productividad por un lado y la contribución a las otras funciones que los animales aportan a las estrategias de vida de las familias rurales (Anderson, 2003).

Además de las funciones sociales y culturales mencionadas que los animales aportan a la familia productora, el componente animal de los sistemas agropecuarios ayuda a construir capital social en las áreas rurales, entendido como la cohesión de las personas en su sociedad; y son las redes sociales amplias y las asociaciones en las que las familias productoras se involucran para mejorar sus estrategias de vida. El compartir animales para las labores agrícolas es un ejemplo de cómo el ganado puede aportar al capital social. Otro ejemplo es el uso de animales que pertenecen a productores sin tierra por otros productores agrícolas, quienes permiten el ingreso de los animales a sus parcelas para consumir los residuos de la cosecha, que a la vez los beneficia al convertir esos residuos en estiércol que abona sus tierras (Riethmuller, 2003).

Riethmuller (2003) menciona que un aspecto que aún requiere resolverse es si es posible –y si acaso necesario– adscribir un valor a las funciones sociales del componente animal de los sistemas de producción en pequeña escala. En este sentido, será importante llegar a una combinación entre la evaluación cuantitativa (económica) y la evaluación cualitativa de este valor (Riethmuller, 2003).

CONTRIBUCIÓN ECONÓMICA DEL COMPONENTE ANIMAL A LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN PEQUEÑA ESCALA

Los análisis económicos convencionales para evaluar la contribución de la producción animal aplicados a las unidades de pequeños productores rurales, han probado su utilidad para aquellos sistemas orientados a la producción comercial de un producto como la leche (Wiggins *et al.*, 2001); pero requieren de otros elementos cuando se trata de sistemas complejos donde los animales desarrollan diversas funciones no exclusivamente económicas sino sociales y culturales también.

Se hace necesario contar con criterios adecuados que permitan dar cuenta de los beneficios no comerciables de la producción animal, así como que tengan la capacidad de expresar la contribución del componente animal no solo en función de un insumo limitante, ya que son múltiples los factores limitantes (ganado, trabajo y tierra) que intervienen en la producción animal campesina (Ayalew *et al.*, 2001).

De la misma manera, el análisis debe agregar los diferentes valores monetarios en relación a los recursos utilizados independientemente de que los productos y beneficios generados sean comercializados, de auto-consumo, o se mantengan en la unidad de producción para un uso posterior (Ayalew *et al.*, 2001).

Aplicando estos criterios, Ayalew *et al.* (2001) llevaron a cabo la evaluación de la producción de subsistencia de cabras en las tierras altas de Etiopía; encontrando que los rebaños de cabras autóctonas generaron beneficios significativamente mayores bajo un manejo mejorado que bajo

manejo tradicional. Lo anterior, además de demostrar que el Ganado autóctono tiene la capacidad de responder a un mejor manejo no siendo necesaria la introducción de razas o cruzas exóticas "mejoradas", demostró que cuando se adscribe un valor a las otras funciones que desarrollan los animales, permite tener una visión completa sobre el papel que desempeñan los animales en las estrategias de vida de las familias rurales, no limitado únicamente a los productos evidentes y sus intercambios monetarios (Ayalew *et al.*, 2001).

Además de los productos físicos que se comercializan o autoconsumen, y de las funciones sociales que se mencionaron anteriormente, desde el punto de vista económico, los animales agregan valor a varios recursos que de otra forma no podrían ser utilizados por la familia productora, como por ejemplo la biomasa utilizada en la alimentación (malezas, pajas y rastrojos, forrajes cultivados, áreas comunales de pastoreo, excedentes de grano) al transformarla en productos valiosos (carne, leche, huevo) para consumo y venta, o la provisión de de servicios (tiro y carga). También permiten a los miembros de la unidad de producción agregar valor a su propio trabajo. Las mujeres, los niños y las personas mayores son generalmente responsables, por lo menos parcialmente, del cuidado de los animales, quienes no podrían encontrar otras actividades remuneradas dadas sus otras responsabilidades (como las tareas domésticas de las mujeres), o el tiempo de dedicación a la actividad (como los niños que atienden a los animales antes de ir y al regreso de la escuela), o debido a su edad avanzada (Arriaga-Jordán *et al.*, 2004).

Dadas las funciones sociales y culturales de los animales, no se justifica basar la evaluación económica únicamente en los productos comercializadles, porque los otros beneficios que el componente animal genera para las familias rurales no son consideradas y valuados en su justa dimensión como son los aspectos de acumulación de activos, seguridad, fuerza de tracción, generación de empleo, integración de los diferentes componentes de la unidad de producción y otros de importancia socio-cultural en función de los sistemas de valores de las propias comunidades. Por lo tanto, la evaluación de los procesos productivos de estos productores debe considerar tantos usos como sea posible y relacionar estos beneficios agregados con los recursos utilizados (Ayalew *et al.*, 2001).

Si bien la evaluación de estos beneficios se puede expresar de diferente manera como pudieran ser unidades de energía alimentaria, u otros; por motivos prácticos se acepta el asignar valores monetarios tanto a los productos vendidos como a los beneficios socio-culturales; aplicando valores de oportunidad por ejemplo para el auto-consumo asignando el precio que los productores tendrían que pagar por ese bien (Wiggins *et al.*, 2001) o estimando el valor monetario de los productos y beneficios sociales. También es factible dividir los insumos de la producción en dos grupos. Primero los recursos propios de los hogares como son animales, tierra y trabajo; así como aquellos insumos adquiridos en el exterior (Ayalew *et al.*, 2001).

Un ejemplo en este sentido es por el estiércol de los animales, que tiene una función vital en productores de subsistencia. En este sentido es importante valorar de manera monetaria el estiércol en dos vertientes. Por un lado es en cuanto al aporte de nutrientes para las plantas que representa el estiércol, y la otra es que además de aumentar el aporte de nutrientes, el estiércol mejora la estructura física de los suelos y otros beneficios. En cuanto a lo primero, se puede hacer el cálculo de los costos de oportunidad aplicando el costo del equivalente en fertilizantes sintéticos. Es más complejo adscribir un valor a la mejora sobre las condiciones físicas del suelo, lo que se puede hacer es adscribir valores indirectos a los efectos que se relacionan con la mejor retención del agua, pH más estable, y una liberación lenta de nutrientes lo que permite estimar de manera más completa la contribución económica del estiércol (Ayalew *et al.*, 2001).

Lo mismo se hace para las otras contribuciones de los animales a las estrategias de vida de las familias, como es la acumulación de activos que refiere a una función de financiación; así como los de aportar mayor seguridad a la familia, representando una función de seguro. Para esto, Ayalew *et al.* (2001) proponen utilizar las tasas de interés aplicadas a créditos y a las primas de seguros, en los mercados formales e informales a los que los productores pueden tener acceso.

Estos beneficios soicioeconómicos que tradicionalmente no son considerados en los análisis usuales, aportan al ingreso de los hogares rurales, y mejoran la capacidad de compra representando mayor estabilidad económica a la unidad de producción (Ayalew *et al.*, 2001).

Existen otras funciones socioeconómicas y socio-culturales relevantes desarrolladas por el componente animal de los sistemas de producción en pequeña escala, como el brindar oportunidades de ocupación a la fuerza de trabajo de miembros de la familia productora con bajo costo de oportunidad (como la fuerza de trabajo de niños, mujeres y ancianos), ola oportunidad de integrar los componentes de la unidad de producción y el uso de recursos, así como la posibilidad de cumplir con obligaciones socio-culturales. Sin embargo Ayalew *et al.* (2001). no hicieron ninguna propuesta para tomar éstos en cuenta en su estudio sobre cabras en las tierras altas de Etiopía (Ayalew *et al.*, 2001).

Este tipo de evaluación económica permitió identificar que entre el 33 y el 44 % de los beneficios económicos obtenidos de los pequeños hatos de cabras procedieron del valor del estiércol para rebaños con manejo mejorado y manejo tradicional respectivamente (Ayalew *et al.*, 2001).

A diferencia de productores orientados al mercado, muchos productores en pequeña escala siguen objetivos de producción que satisfacen sus necesidades inmediatas de subsistencia, más que por demandas del mercado (Ayalew *et al.*, 2001). Por lo tanto, el enfoque convencional para evaluar la contribución económica de los animales para productores de subsistencia basado en los productos comerciables es inadecuado, dado que éstos productos no constituyen las principales razones por las que los productores crían animales (Ayalew *et al.*, 2001).

A continuación se presentan los resultados de un proyecto de investigación desarrollado por el Cuerpo Académico de Producción Animal Campesina del Centro de Investigación y Estudios Avanzados de la Universidad Autónoma del Estado de México orientado a cuantificar la contribución económica del componente animal en comunidades campesinas en el municipio de San Felipe del Progreso, en el Noroeste del Estado de México, donde los campesinos desarrollan una agricultura marginal de ladera a altitudes superiores a los 2,700 m.s.n.m., bajo condiciones críticas para la agricultura. Parte de estos resultados fueron ya presentados en Arriaga-Jordán *et al.* (2004).

La zona de estudio corresponde a comunidades Mazahua (la segunda etnia más numerosa del Estado de México); quienes estructuran sus sistemas campesinos de producción en torno al cultivo de maíz (*Zea mays*) como eje de la vida e integran varias especies animales entre las que los animales de trabajo, los bovinos, ovinos y las aves de corral son las más importantes.

Materiales y Métodos

El trabajo aquí presentado formó parte de un proyecto sobre el manejo de la agrodiversidad en el altiplano central de México. Este proyecto se llevó a cabo asociado al proyecto “Pueblos, Manejo de Tierras y Cambio Ambiental” de la Universidad de las Naciones Unidas (UNU/PLEC por sus siglas en ingles)”; con el objetivo de desarrollar, con la participación activa de los productores locales, el manejo sustentable de recursos y prácticas productivas que mejoren la calidad de vida al tiempo que la agrodiversidad se conserva y acrecienta. El concepto de agrodiversidad incluye la agro-biodiversidad y la diversidad de manejo, así como la diversidad bio-física y de organización. Las últimas dos “explican como y por que surgen la agro—biodiversidad y la diversidad de manejos” (Brookfield *et al.*, 1999).

El proyecto se llevó a cabo en el municipio de San Felipe del Progreso, en el noroeste del Estado de México. Las familias campesinas Mazahua tienen una baja dotación de recursos productivos. Las unidades de producción son pequeñas con una superficie promedio de menos de 3.0 ha por unidad (Arriaga Jordán *et al.*, 1997).

El objetivo de la investigación fue entender el papel del componente animal en las estrategias de vida de unidades de producción de campesinos Mazahua registrando el uso y manejo de diversas especies animales, sus interacciones con otros componentes y actividades, y su contribución económica a las estrategias de vida campesina de las laderas de San Felipe del Progreso, que comparten sistemas en común con otras comunidades del altiplano central de México; como un primer paso para identificar áreas futuras para investigación participativa y trabajo de desarrollo hacia una contribución mayor de los animales sin impactos adversos al medio ambiente.

El trabajo de campo se llevó acabo en las comunidades de San Pablo Tlalchichilpa y La Concepción Mayorazgo municipio de San Felipe del Progreso, México; durante el periodo de Julio de1999 a Junio del 2000.

Se recolectó información respecto a los ingresos que proporcionan los animales domésticos en los sistemas campesinos, a través del método de presupuestos parciales para la actividad pecuaria, el cual permitió registrar los productos e ingresos de las diferentes actividades relacionadas con la producción pecuaria, tomando en cuenta todas las entradas en efectivo así como los movimientos en especie, además de aquellos productos o actividades que tengan algún valor de oportunidad; (Wiggins, 2000).

Así mismo para el presente trabajo se consideraron técnicas participativas de investigación que permitieron recolectar información cualitativa que sirviera de complemento en la recolección de información cuantitativa en lo referente a los ingresos económicos de las unidades de producción. Los métodos participativos pueden ser exitosos en identificar prioridades y preferencias, así como los factores que intervienen para la selección o no de un elemento. Factores físicos, objetivos y observables pueden ser los más importantes en la toma de decisiones. Aunque es necesario considerar las diferentes prioridades que existen entre los diferentes grupos de productores en el caso de estudio. La información fue recolectada usando métodos participativos (Loader y Amartya, 1999; Reijintjes *et al.*, 1992). Se visitaron durante un año a 25 unidades de producción para recolectar información referente al aspecto pecuario.

El trabajo de campo se llevó a cabo en la comunidad de San Pablo Tlalchichilpa (SPT) y La Concepción Mayorazgo (LCM) durante el periodo julio de 1999 a junio de 2000. San Pablo Tlalchichilpa se localiza a una altitud media de 2,750 m.s.n.m., entre las coordenadas 99º 56´ 37”- 99º 56´ 39” W, y1 9º 41´ 21” - 19º 41´ 23” N; con una población total de 1,881 personas que conforman 333 hogares (INEGI, 1996). La Concepción Mayorazgo se localiza a una altitud entre los 2,800 y los 2,950 m.s.n.m., entre las coordenadas 100º 01´ 35”- 100º 01´33” W y 19º 41´ 16´´ - 19º 41´ 18” N. La población en La Concepción Mayorazgo es de 2,361 habitantes que integran 343 hogares (INEGI, 1996).

Los sistemas de cultivo en estas unidades de producción se basan en el maíz y algo de avena forrajera que se utiliza como heno y paja. Los sistemas son similares a los descritos por Chávez-Mejía *et al.* (1998). Las condiciones para la agricultura son difíciles; el paisaje se caracteriza por montañas, laderas y valles intermontanos, con un clima templado sub-húmedo con heladas de octubre a febrero, y una estación de lluvias en verano (junio a septiembre), limitando las posibilidades a solo un cultivo por año, con una precipitación pluvial anual promedio de 800 mm. Aún en esta época las lluvias son erráticas y de distribución heterogénea, con la mayor parte de la precipitación en julio y agosto. Existe una alta incidencia de heladas tardías (después del 15 de febrero) o tempranas (antes del 15 de octubre) siendo estas últimas particularmente perjudiciales para el maíz, con posibilidad de fuertes vientos, aguaceros y granizadas. Los cultivos se desarrollan en laderas de suelos volcánicos susceptibles a erosión y de baja calidad. Los rendimientos de las cosechas son bajos y las personas viven en condiciones de pobreza, que en algunas comunidades es extrema. Woodgate (1994) y Arriaga-Jordán *et al.* (1997) han descrito la zona y sus sistemas de producción.

Para evaluar la contribución económica del componente pecuario de las unidades campesinas de producción, se llevó a cabo un inventario de los recursos animales por unidad. Noventa y cinco hogares fueron entrevistados en el sector de “La Era” en SPT, que representó el 28.5 % de los hogares de la comunidad y 90 % de las unidades del sector de “La Era”. En La Concepción Mayorazgo, 47 hogares participaron en el inventario (Arriaga-Jordán *et al.*, 2004)

Posteriormente, 25 unidades de producción participaron en la fase de monitoreo, a través de visitas por lo menos cada mes para dar seguimiento a las actividades llevadas a cabo durante el año. Se aplicaron entrevistas abiertas y semi-estructuradas con los miembros de la familia productora; y se llevó a cabo observación participante mientras llevaban a cabo sus actividades agropecuarias. También se llevaron a cabo discusiones en grupo y talleres.

Trece unidades campesinas de producción del sector de "La Era" en SPT participaron en el estudio, con una superficie agrícola media de 2.70 ± 1.99 ha/familia, con un intervalo de 0.5 ha a 7.00 ha por hogar, y una media de 4.8 miembros de la familia por hogar. Las unidades a las que se les dio seguimiento en San Pablo Tlalchichilpa fueron seleccionadas de forma que incluyera una diversidad de unidades de producción en términos de tamaño y prácticas agropecuarias. En La Concepción Mayorazgo (LCM), doce unidades de producción participaron en el estudio, con una superficie media de 1.47 ± 1.10 ha y también una media de 4.8 integrantes por familia. Las unidades de producción que participaron en LCM habían venido participando en proyectos anteriores (Chávez Mejía *et al.*, 1998).

Se recolectó información sobre los cambios en inventarios y en todos los productos e ingresos provenientes de los animales, ya sea en efectivo o en especie. Se pidió a los productores que asignaran un costo de oportunidad a los productos y servicios consumidos por la propia familia en términos de lo que tendrían que pagar para adquirir el mismo producto (Ayalew *et al.*, 2001; Wiggins *et al.*, 2001).

Resultados y Discusión

Se identificaron doce especies de animales domésticos en este estudio: caballos (*Equus caballus*), burros (*Equus asinus*), mulas (*Equus asinus* X *Equus caballus*), bovinos (principalmente *Bos taurus* pero también algunas cruzas de *Bos indicus* X *Bos taurus*), ovinos (*Ovies aries*), guajolotes o pavos (*Meleagris gallipavo*), pollos (*Gallus gallus*), conejos domésticos europeos (*Oryctolagus cuniculus*), patos tanto del tipo Pekín (*Anas platyrhynchos*) como del tipo moscovita (*Carina moschata*)y sus cruzas, palomas (*Columba columbae*), y cerdos (*Suis scrofa*). De estas especies, las principales encontradas en los hogares campesinos fueron bovinos, equinos, ovinos y gallináceas (guajolotes y pollos). Algunos hogares también crían otras especies como conejos, patos, palomas o cerdos. Estos últimos no son comunes en los sistemas campesinos de ladera de San Felipe del Progreso. Un hogar también cría canarios para la venta. La Figura 1 muestra las interacciones de los animales domésticos en estas unidades campesinas de producción.

Los animales proporcionan a las familias una serie de beneficios económicos ya sea en efectivo o en especie (Cuadros 1 y 2). Todas las unidades de producción en SPT obtuvieron beneficios económicos de sus animales que pudieron ser cuantificados. Cuatro de las doce unidades participantes en LCM no recibieron retornos en efectivo o en especie de sus animales durante el periodo de seguimiento.

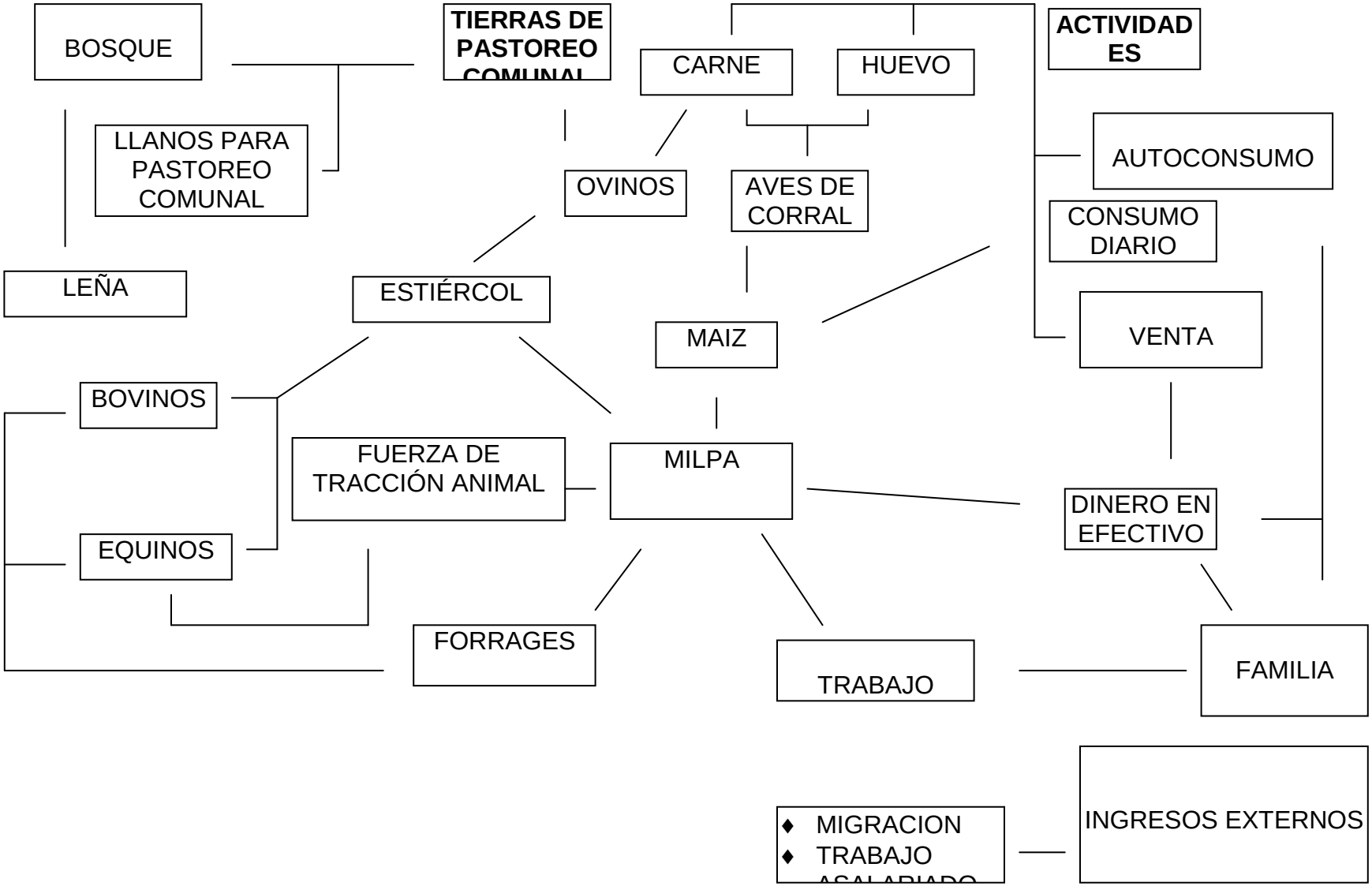
.Por unidad de producción, el 77 % de los beneficios económicos en San Pablo Tlalchichilpa fueron en efectivo, y en La Concepción Mayorazgo fue del 88 %.

El Cuadro 1 presenta el ingreso bruto en cada comunidad ya sea en efectivo o en especie. La contribución proporcional por especie animal en SPT fue: Bovinos – 56 %; Equinos – 24 %; Ovinos – 9 %; Aves de corral – 10 %; y Conejos – 1 %. En LCM la contribución proporcional por especies fue: Bovinos – 60 %; Equinos – 12 %; Ovinos – 21 %; y Aves – 7 %.

En general, las unidades que recibieron retornos económicos de sus animales reportaron que el 80 % de estos fue en efectivo y 20 % en especie. Esto es debido a que los campesinos tuvieron dificultad en adscribir costos de oportunidad a los beneficios en especie que obtienen de sus animales. Por ejemplo, en la unidad SPT12 que es la más grande de las participantes (7.0 ha) y en la cual la familia depende de manera importante en su tronco de mulas para el cultivo de su tierra, el productor prácticamente no adscribió ningún costo de oportunidad al uso de sus mulas. Insistía en que no había "ningún costo" en el uso de sus mulas, dado que precisamente era porque poseía ese par de mulas por lo que podía evitar cualquier "costo" ya que al tenerlas no tenía que rentarle animales de trabajo a otro productor para arar su tierra.

En promedio, las unidades participantes obtuvieron de sus animales 4,078 pesos mexicanos (US $ 438 a 9.30 pesos mexicanos por dólar estadounidense) durante el año de seguimiento. Cuando no se consideran los cuatro hogares que no registraron ningún beneficio económico de sus animales, los beneficios promedio se incrementan a 4,855 pesos mexicanos/unidad/año (US$ 522).

Figura 1. Interacción de los animales domésticos dentro de las unidades campesinas Mazahua de producción



El ingreso promedio obtenido es equivalente en promedio a 0.38 del salario mínimo vigente en la zona durante el periodo de estudio, con una variedad de contribuciones económicas que van desde la venta o consumo de algunos pollos, a la venta de un toro para abasto (LCM23), o el ingreso constante de la venta de leche (SPT4, SPT5, SPT6, y SPT11).

El ingreso promedio anual obtenido de los bovinos fue de 6,149 pesos mexicanos (± 4,792 pesos) en las siete unidades de SPT que registraron ingresos de esta especie, considerando que el ingreso de la Unidad LCM23 fue extraordinario. Esto es equivalente a 0.48 del salario mínimo vigente. Para las cuatro unidades de SPT que venden leche, el ingreso medio diario de los bovinos (considerando venta de leche y de animales) fue de 21.63 pesos mexicanos/día, equivalente a 0.63 del salario mínimo que personas no calificadas pueden obtener en trabajos no agrícolas en la zona de estudio.

Trabajos en áreas más favorecidas del altiplano central de México han mostrado la viabilidad de la producción de leche en pequeña escala para mejorar los ingresos de las familias campesinas; así como para hacer un mejor uso de sus recursos limitados de tierra (Wiggins *et al.*, 2001). Las condiciones en las laderas de San Felipe del Progreso, con una época de secas prolongada y sin acceso a riego pueden no ser adecuadas para la producción de leche en pequeña escala, pero estos resultados obtenidos de cuatro hogares de SPT que venden leche hacen necesario un estudio más detallado de su sistema como una posible opción.

Por otro lado, la única fuente de beneficios económicos de los animales en ocho de las 21 unidades que reciben retornos económicos de sus animales fueron a partir de las aves de corral, que también aportaron beneficios económicos a las otras cinco unidades en conjunto con la contribución de las otras especies animales. Los retornos de las aves fueron principalmente en especie, representado por el costo de oportunidad de las aves o el huevo consumido por la familia. Además de proporcionar una fuente de alimentación valiosa para la familia, las aves actúan como un depósito en efectivo dado que son fácilmente vendidas dentro de las propias comunidades. Las familias venden algunos de sus pollos, guajolotes o palomas cuando requieren pequeñas cantidades de dinero en efectivo. También, son consumidas en números importantes en los meses de junio y Julio, al final del año escolar, cuando es costumbre que las familias organicen fiestas para celebrar que sus niños terminen un año más en la escuela. Todas las demás especies proporcionan retornos en efectivo a través de la venta de sus productos o de su fuerza de tiro (para las yuntas y troncos de labor).

Cuadro 1. Contribución económica total en promedio derivada de los animales en San Pablo Tlalchichilpa y La Concepción Mayorazgo.

	En Efectivo		En Especie		Total	
	Pesos Mexicanos	US $	Pesos Mexicanos	US $	Pesos Mexicanos	US $
San Pablo Tlalchichilpa	59,047	6,349	17,868	1,921	76,914	8,270
	77 %		23 %			
La Concepción Mayorazgo	22,140	2,381	2,910	313	25,050	2,694
	88 %		12 %		100 %	

9.30 pesos mexicanos / U.S. Dollar

Los equinos proporcionan una importante fuente de ingresos en efectivo para seis unidades en SPT, donde contribuyeron con un 45 % en promedio del ingreso derivado de los animales (intervalo entre 4 y 92 %), principalmente a través de rentar los troncos de labor; así como en dos unidades de LCM donde proporcionaron en promedio el 17 % de los retornos económicos de animales. El principal ingreso en efectivo de caballos y mulas proviene de su renta para el cultivo de la tierra, y estos son los datos reportados por los productores.

No se asignó ningún costo de oportunidad a estos datos por la posesión de grandes equinos de labor. En otro estudio (Arriaga-Jordán *et al.,* en prensa) se calculó que los costos de oportunidad por la posesión de equinos de trabajo en estas unidades de producción representados tanto por las labores de cultivo realizadas como por el valor del estiércol utilizado como fertilizante equivale a 2,907 pesos mexicanos al año (US$ 312.58).

Estos datos deben ser considerados para tener un mayor entendimiento de la contribución económica y el papel que desempeñan los animales de trabajo en las estrategias de vida de las familias campesinas. La importancia del papel que desempeñan los animales de trabajo en los sistemas de producción en pequeña escala es reconocido en muchas otras áreas del mundo, donde su utilización puede resultar en mejoras en la producción de alimentos y en ganancias económicas de la renta de animales de trabajo a productores que no los tienen (Por ejemplo en Africa Muchena, 1989; Barrett, 1992; Shetto *et al.*, 2000).

Cuadro 2. Contribución económica promedio por especie animal a las estrategias de vida campesina en (julio 1999 - junio 2000).

	Total (en pesos)	US $	Equinos	Bovinos	Ovinos	Aves	Conejos	Efectivo	En Especie
SPT Total	76,914	8,270							
SPT Promedio	5,916	636	24%	56%	9%	10%	1%	77%	23%
LCM Total	25,050	2,694							
LCM Promedio	2,088	224	12%	60%	21%	7%	0%	88%	12%
Total	101,964	10,964	21%	57%	12%	9%	1%	80%	20%

9.30 pesos mexicanos / U.S. Dollar

De la misma manera, existe un número importante de otros beneficios económicos de los equinos de trabajo que no pueden ser contabilizados en términos monetarios, tales como las diversas funciones que realizan como animales de carga. En este sentido, los equinos, y particularmente los burros juegan un papel importante en la carga de agua, leña, ropa, alimentos y otros bienes para las familias campesinas. No es común para estas familias el rentar animales para estas actividades, que son generalmente la responsabilidad de mujeres y niños. En este sentido, los equinos desempeñan un papel importante al reducir las cargas de trabajo de estas personas, que de otra forma tendrían que llevar sobre sus espaldas estas cargas (Arriaga-Jordán and Velázquez-Beltrán, 1999). Esto es así en otros países como en Etiopía, donde los burros de carga desempeñan un importante, y pocas veces cuantificada, contribución alas actividades domésticas y al ingreso de las familias a través de su s actividades de transporte (Pearson *et al.,* 2002).

En ocho de los 25 unidades participantes (cinco en SPT y tres en LCM) la venta (o consumo) de ovinos representó ingresos entre 7 % y 100 % del ingreso total proveniente de los animales, representando el 45 % del ingreso de animales en estas unidades con un retorno promedio de 1,540 pesos mexicanos /año (US$ 166/ año) representando el 12 % del salario mínimo local. Dada la gran demanda de ovinos, también son activos fácilmente liquidables, y dado su mayor tamaño, actúan como ahorro a mediano plazo. En comunidades como LCM, los ovinos son utilizados para ahorrar dinero para la compra de una yunta para el arado. Los ovinos son utilizados para cubrir las necesidades financieras, y si la familia puede solventarlo, son vendidos o intercambiados inicialmente por un becerro macho para iniciar la yunta. Estas familias se asocian con otra familia en situación similar para completar el par de toros para la yunta. Posteriormente, y si no se presentan otras necesidades, venden o intercambian su toro, y más ovinos si es necesario, para comprar dos becerros y así tener su propia yunta de toros para las labores agrícolas (González Díaz *et al.*, 1996).

En SPT, donde los toros de labor han sido sustituidos por caballos o mulas, los ovinos se venden o se intercambian por becerros que una vez que alcanzan pesos adecuados, son vendidos para

carne; y más recientemente, por vacas para la producción de leche. Esto puede explicarse a partir de los datos de los beneficios económicos generados por los bovinos.

La mayor parte de las ventas de ovinos, así como de otros animales, tiene lugar en diciembre y enero, que coincide con la época de secas. El 58 % de las ventas de ovinos se llevó a cabo en este periodo.

Las aves de corral son la especie animal más frecuente en los hogares campesinos. Las gallinas, pollos y guajolotes, y en menor frecuencia los patos, significaron beneficios para 17 unidades de producción, representando un ingreso equivalente a US$ 58/año, equivalente al 4 % del salario mínimo de la zona (Cuadro 2). Siete hogares obtuvieron el 100 % de sus ingresos en efectivo o en especie derivado de los animales a partir de las ves de corral, representando más de US$ 100 en el año para cada hogar, o el 8% del salario mínimo local. Aunque el ingreso derivado de las aves es generalmente menor al de otras especies, representan un activo fundamental en las estrategias de vida campesina, ya que proveen alimento de buena calidad para la familia, son una fuente de efectivo por la venta de huevo y pollos, y muchas veces son el único recursos de las mujeres; por lo que varios proyectos sobre el desarrollo del componente de aves de corral en sistemas en pequeña escala han demostrado ser exitosos en aliviar la pobreza y mejorar la nutrición de las familias rurales (Dolberg, 2001).

Las otras especies que contribuyeron con beneficios económicos a los hogares campesinos fueron conejos; que representaron la principal fuente de ingresos provenientes de animales en la unidad SPT7 la cual tiene el mayor número de especies (siete) y es la unidad más pequeña de las participantes en San Pablo Tlalchichilpa (0.5 ha), por lo que la diversificación tanto en términos de especies vegetales como animales es una de sus estrategias productivas. El otro 17 % del ingreso proveniente de animales en esta unidad de producción fue obtenido de la venta de palomas; y esta familia también cría canarios que son vendidos localmente; aunque no fue posible obtener datos del ingreso generado de la venta de estas aves de ornato.

Como se mencionó en el caso de los equinos, una contribución importante de los bovinos, los ovinos y los equinos es el estiércol que los campesinos valoran como fertilizante orgánico mencionando que *"el maíz crece mejor en la tierra que ha recibido el estiércol del ganado"*. Un trabajo realizado en África oriental reportó la importancia del estiércol para el mantenimiento de la fertilidad del suelo y en acrecentar la biodiversidad (Kang'ara *et al.*, 2001); y Ayalew *et al.* (2001) adscribieron un valor de oportunidad al estiércol en términos del aporte de nutrientes químicos al suelo así como en el mejoramiento de su estructura física. Sin embargo, no es fácil establecer un valor de oportunidad realista a la contribución fertilizante del estiércol, aunque algunos productores mencionan que es factible ahorrar hasta la mitad del fertilizante sintético requerido por el maíz si se aplica estiércol de bovinos o de ovinos (y en menor medida de equinos). Considerando únicamente la aportación de elementos químicos y considerando su costo de oportunidad en comparación con fertilizantes sintéticos, Arriaga-Jordán *et al.* (en prensa) estimaron un aporte de US$ 56 anuales por concepto del estiércol producido por los animales de trabajo.

La falta de una contribución económica proveniente de animales en cinco unidades de producción en La Concepción Mayorazgo fue debido al pequeño número de animales en estos hogares, y dado el hecho de que la mayoría de sus aves murieron a causa de brotes de enfermedades que periódicamente afectan a las parvadas de los campesinos del altiplano mexicano. Al término del año de monitoreo, las cinco unidades habían adquirido nuevos pollos para reestablecer sus pequeñas parvadas y beneficiarse de la producción de carne y huevo.

Es importante notar que el análisis de la contribución económica de los animales a las estrategias de vida campesinas en aquellas unidades que obtienen retornos de sus diversas especies animales, ilustra la importancia de contar con una diversidad de especies animal lo que permite una gama de fuentes de ingreso de diferentes fuentes y en diferentes tiempos a lo largo del año. La diversidad de especies animales también dispersa el riesgo de pérdidas por enfermedad, y dados los diferentes tiempos en que los ingresos se obtienen (por ejemplo la renta de los equinos de trabajo es principalmente entre febrero y junio) permite a los hogares el presupuestar sus ingresos en el corto, mediano y largo término. Un aspecto importante de este estudio es que el ingreso obtenido del componente animal de estos sistemas campesinos es independiente del

tamaño de la unidad. La R^2 para la regresión lineal del ingreso generado sobre el tamaño de la unidad fue de solo 0.13 para SPT y 0.16 para LCM.

Conclusiones

Este trabajo proporciona evidencia el papel fundamental que los animales tienen en las estrategias de vida de las familias campesinas dado que hacen uso y agregan valor a recursos que de otra forma no podrían ser utilizados.

En los sistemas Mazahua, bajo condiciones agropecuarias desfavorables de agricultura de ladera, la diversidad de especies animal permite la utilización de diferentes recursos, tal que se minimiza la competencia entre las diferentes especies. Las dos especies que proporcionan los mayores beneficios económicos en efectivo o en especie son los bovinos y los equinos. Los ovinos proporcionan los medios para generar ahorros de mediano plazo, que proporcionan los recursos para adquirir bovinos, los principales generadores de beneficios económicos. Estos aspectos resultan en un uso más intensivo de la dotación limitada de recursos de las familias campesinas, lo que proporciona ingresos en efectivo así como la provisión de alimento de buena calidad, dos aspectos de máxima importancia para las comunidades campesinas estudiadas dada las condiciones de pobreza que enfrentan.

Los animales también representan una fuente de ahorro (que en muchas instancias es la única accesible para las familias campesinas) que les proporciona con recursos monetarios en tiempos de necesidad, ya sea por enfermedad de algún miembro de la familia, o para cumplir compromisos sociales como bodas, el fin del año escolar, fiestas familiares, funerales, o las fiestas religiosas. Adicionalmente, el tener animales de trabajo en la unidad permite el cultivo de la tierra con menos trabajo que si se tuviera que hacer manualmente, y el papel que los burros desempeñan en las labores domésticas literalmente alivia el peso de los hombros de las mujeres, niños y ancianos que de otra forma tendrían que llevar las cargas ellos mismos.

La integración de los animales en los sistemas campesinos de producción de las comunidades Mazahua de ladera, mejora sus condiciones de vida. Aún es necesario realizar trabajo sobre la reducción en el uso de insumos externos y en la mejora de la sustentabilidad ambiental y social de estos sistemas.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a las familias campesinas del sector de *"La Era"* en la comunidad de San Pablo Tlalchichilpa y la comunidad de La Concepción Mayorazgo en el municipio de San Felipe del Progreso, por su participación en estos proyectos, su amabilidad, hospitalidad y su disposición para compartir e intercambiar su conocimiento y experiencia. Así mismo, se agradece al Dr. Gabino Nava Bernal, a la M.V.Z. Ana María Pedroza Fuentes y al M. en C. León Velázquez Beltrán por su apoyo en el trabajo de campo.

De la misma manera, se agradece el apoyo financiero de la Universidad de las Naciones Unidas a través del proyecto "Pueblos, Manejo de Tierras y Cambio Ambiental" (UNU - PLEC), y de la Universidad Autónoma del Estado de México.

REFERENCIAS

Anderson, S. (2000). Análisis e implementación de acciones concertadas para la producción animal campesina. Propuesta de investigación presentada al Programa de Producción Animal del Departamento para el Desarrollo Internacional del Gobierno Británico. Resumen en Español. Documento Interno. Centro de Investigación en Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.

Anderson, S. (2003). Animal genetic resources and sustainable livelihoods. Ecological Economics 45: 331 – 339.

Arriaga Jordán, C. 1996. Estrategias de Alimentación de Bovinos Lecheros en Sistemas de Producción en Pequeña Escala. [Feeding strategies for dairy cattle in small-scale production systems]. *Mejoramiento de los Sistemas de Producción de Leche en Pequeña*

Escala. [Improvement of small-scale dairy production systems] (ed. O. Castelán Ortega), pp. 45 - 68. Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.

Arriaga, J. C. González D. J. González, E. C. Nava, B. G. y Velázquez, B. L. 1997. Caracterización de los sistemas de producción campesinos en dos zonas del municipio de San Felipe del Progreso, México. Estrategias contrastantes. [Characterisation of *campesino* production systems in two areas of the municipality of San Felipe del Progreso, Mexico. Contrasting strategies]. *Investigación para el desarrollo rural: Diez años de experiencias del CICA. [Research for rural development. Ten years of experience at CICA]* (ed. G. Rivera H., A. Arellano H., L. González D. and C. Arriaga J.), pp. 171-197. Coordinación General de Investigación y Estudios de Posgrado. Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.

Arriaga Jordán, C., Velázquez Beltrán, L., Nava Bernal, G. y Chávez Mejía, C. (1999): El Papel de los Animales en Sistemas Campesinos de Agricultura de Ladera en el Estado de México. Memorias del Seminario Internacional sobre Agrodiversidad Campesina. 235-240. 12 al 14 de mayo de 1999. Centro de Investigación en Ciencias Agropecuarias y Facultad de Geografía. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México. ISBN 968-835-440-6.

Arriaga Jordán, C., Espinoza Ortega, A., Albarrán Portillo, B., García Martínez, A., Espinosa Ayala, E., Ruiz Albarrán, M., Carrasco Reyes, C. y Castelán Ortega, O. (2003): Análisis económico de estrategias de alimentación para sistemas campesinos de producción de leche en el Valle de Toluca basadas en el pastoreo de praderas cultivadas y su integración con ensilaje maíz. En: Rivera Herrejón, G. (Coordinadora). Investigación para el Desarrollo Rural: Nuevas experiencias a XV años del CICA. 57 – 74. XV Aniversario. Centro de Investigación en Ciencias Agropecuarias (CICA). Coordinación General de Investigación y Estudios Avanzados. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

Arriaga-Jordán, C.M. and Pearson R.A. (2004). The contribution of livestock to smallholder livelihoods: the situation in Mexico. In: E. Owen, T. Smith, M. A. Steele, S. Anderson, A. J. Duncan, M. Herrero, J. D. Leaver, C. K. Reynolds, J. I. Richards and J. K. Vera. (Eds). Responding to the Livestock Revolution – the role of globalisation and implications for poverty alleviation. 99 – 115. Nottingham University Press, Nottingham.

Arriaga-Jordán, C.M., Pedraza-Fuentes, A.M., Nava - Bernal, E.G., Chávez - Mejía, M.C. and Castelán - Ortega, O.A. (En prensa a). Livestock agrodiversity of *mazahua* small-holder *campesino* systems in the highlands of central Mexico. Aceptado por *Human Ecology* 33, no. 6, December 2005.

Arriaga-Jordán, C.M., Pedraza - Fuentes, A.M., Velázquez-Beltrán, L.G., Nava - Bernal, E.G., and Chávez - Mejía, M.C (En prensa b). Economic contribution of draught animal power to Mazahua smallholder campesino farming systems in the highlands of central Mexico. Aceptado por Tropical Animal Health and Production.

Ayalew, W., King, J.M., Burns, E. and Rischkowsky, B. 2001. *Economic Evaluation of Smallholder Subsistence Livestock Production: Lessons from an Ethiopian Goat Development Project.* Nota di lavoro 107.2001. The Fondazione Eni Enrico Mattei Note di Lavoro Series Index: htpp://www.feem.it/web/activ/_activ.html

Barrett, J.C. 1992. *The economic role of cattle in communal farming systems in Zimbabwe.* ODI Pastoral Development network. Network Paper 32b. March 1992.

Brookfield, H., M. Stocking and M. Brookfield. 1999. Guidelines on agrodiversity in demonstration site areas. *PLEC News and Views (Special Issue on Methodology)* 13: 17 - 31.

Chávez-Mejía, C., Nava-Bernal, G. and Arriaga-Jordan, C. 1998. Elements of biodiversity in homegardens in the highlands of Central Mexico. *PLEC News and Views* 11: 18-19.

Delgado, C., Rosegrant, M., Steinfeld, H., Ehui, S. and Courbois, C.(1999) *Livestock to 2020: the next food revolution.* 2020 Vision Discussion Paper 28. International Food Policy Research Institute (IFPRI), Washington D.C

Dillon, J. L. & Hardaker, B. J. 1993. *Farm management research for small farmer development.* FAO Farm Systems Management Series. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Dolberg, F. 2001. A livestock development approach that contributes to poverty alleviation and widespread improvement of nutrition among the poor. *Livestock Research for Rural Development* 13, (5). http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd13/5/dolb135.htm

Espinoza Ortega, A., Arriaga Jordán, C., Ramírez Miranda, C. y Wiggins, S. (2004). La lechería en pequeña escala, una respuesta a la problemática del maíz en el Valle de Toluca. En: del Valle Rivera, C. (Coordinadora). El Desarrollo Agrícola y Rural del Tercer Mundo en el Contexto de la Mundialización. 317 – 334. Instituto de Investigaciones Económicas, Universidad Nacional Autónoma de México, y Plaza y Valdés Editores. México, D.F.

González D. J.G., Arriaga Jordán, C.M. & Sánchez V.E. 1996. The role of cattle and sheep in campesino (peasant) production systems in the highlands of central Mexico. *Livestock farming systems: research, development socio-economics and the land manager* (ed. J.B. Dent, M.J. McGregor and A.R. Sibbald), pp. 103 – 108. Wageningen Pers, Wageningen, Neatherlands.

INEGI - Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática 1996. Anuario Estadístico del Estado de México. [Statistical yearbook of the State of Mexico]. Edición 1996. INEGI, Aguascalientes, México.

Kang'ara, J.N., Ngoroi, E.H., Muturi, J.M., Amboga, S.A., Ngugi, F.K. and Mwangi, I. 2001. The role of livestock in soil N fertility, biodiversity, land use, cultural and welfare change in Nduuri Embu, Kenya. http://www.unu.edu/env/plec/culsters/Eastafrica/nov2001/Kang'ara.pdf.

Muchena, M. 1989. The effect of ox sharing arrangements on the supply and use of draught animales in the communal areas of Zimbabwe. *Proceedings of a workshop on the socio-economic dimensions of livestock production in the communal lands of Zimbabwe* (ed. B. Cousins), pp. 253-275.

Pearson, R.A., Alemayehu, M., Tesfaye, A., Allan, E.F., Smith, D.G. and Asfaw, M. 2002. *Use and management of donkeys in peri-urban areas of Ethiopia*. Draught Animal Power Technical Report 5, EARO/CTVM, Centre for Tropical Veterinary Medicine, Easter Bush , Roslin, EH25 9RG, UK.

Powell, J.M., Pearson, R.A., And Hopkins, J.C. 1998. Impacts of livestock on crop production. In: *Food, lands and livelihoods - setting research agendas for Animal Science*. (ed. M. Gill, T. Smith, G.E. Pollott, E. Owen and T.L.J. Lawrence), pp 53-66. Occasional Publication No 21, British Society of Animal Science.

Riethmuller, P. (2003) The social impact of livestock: A developing country perspective. Animal Science Journal. 74, 245-253.

Shetto, R.M. Mkomwa, S. and Simalenga, T.E. 2000. Entrepreneurship in animal traction: empowering rural initiatives. In Kaumbutho, P, Pearson, R.A., Simalenga, T.E. (eds), Empowering farmers with Animal Traction.. *Proceedings of the workshop of the Animal Traction Network for Eastern and Southern Africa (ATNESA) 20-24 September 1999*, pp. 194-200. Mpumalanga, South Africa.

Wiggins, S., Tzintzun Rascón, R., Ramírez González, M., Ramírez González, R., Ramírez Valencia, F.J., Ortiz Ortiz, G., Piña Cárdenas, B., Aguilar Barradas, U., Espinoza Ortega, A., Pedraza Fuentes, A.M., Rivera Herrejón, G. y Arriaga Jordán, C. 2001. *Costos y Retornos de la Producción de Leche en Pequeña Escala en la Zona Central de México. La lechería como empresa. [Costs and returns of small-scale dairy farming in Central Mexico. Dairying as an enterprise].* Serie Cuadernos de Investigación. Cuarta Época 19. Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.

Woodgate, G.R. 1994). Local Environmental Knowledge, Agricultural Development and Livelihood Sustainability in Mexico. *Strategies for Sustainable Development* (ed. M. Redclift and C. Sage), pp. 133 – 170, John Wiley and Sons, Chichester, UK.

INVESTIGACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA ANIMAL Y DERECHOS DE LOS CRIADORES DE GANADO

ANIMAL BIOTECHNOLOGY RESEARCH AND LIVESTOCK-KEEPERS' RIGHTS

Ilse Koehler-Rollefson, Constance McCorkle, Jacob Wanyama and Evelyn Mathias

League for Pastoral Peoples. Germany www.pastoralpeoples.org

RESUMEN

Al nivel global, la investigación biotecnológica ha logrado no sólo la atención de los científicos sino también un creciente financiamiento. Esto se evidencia por una serie reciente de conferencias internacionales sobre esta temática y otras que habrá en el futuro cercano. Cuando se trata de variedades y razas de ganado local/autóctono los científicos en biotecnología están interesados en caracterizarlas hasta el nivel molecular. El objetivo es descubrir genes con posibles aplicaciones comerciales y/o crear animales 'diseñados' para combinar una alta productividad con otras características deseables tales como resistencia a las enfermedades. Aun cuando los esquemas actuales de propiedad intelectual protegen dichas invenciones, desafortunadamente ignoran el conocimiento tradicional/local y otros activos generados por los pastoralistas y por otros grupos que por largo tiempo se han dedicado a la cría de animales, y quienes por principio de cuentas desarrollaron estas variedades y razas. Los derechos de estos grupos hacia estos recursos genéticos animales locales/autóctonos, y en última instancia, hacia su propiedad, necesitan ser asegurados de manera urgente, por varias razones. Una de ellas es la temática obvia de la equidad. Asociado a ello, sin el apropiado reconocimiento, protección, incentivos o apoyos financieros, los criadores de animales podrían perder la motivación para mantener sus riquezas genéticas únicas (o para desarrollar otras nuevas). Finalmente, la ciencia -y, de hecho, la humanidad en su conjunto- serían los verdaderos perdedores. Estas situaciones fueron evidenciadas en un encuentro internacional de pastoralistas y otras gentes indígenas dedicadas a la cría de animales, celebrado en Karen, Kenya, en octubre de 2003. El resultado fue un llamado formal hacia los gobiernos y las instancias internacionales para que se reconozcan los derechos inalienables de los criadores de ganado sobre los recursos genéticos que estos han desarrollado y resguardado. Este artículo detalla los asuntos que se trataron en aquella reunión y las recomendaciones que se hicieron durante esta deliberación única en su tipo de organizaciones de base. Se espera que pueda servir como modelo o plataforma de salida para otras organizaciones semejantes, y para emprender la acción.

Investigación en biotecnología animal y derechos de los criadores de animales[1]

Introducción. Cuando se trata de investigación y desarrollo pecuario, los líderes científicos han predicho que "…la secuenciación genómica, los animales transgénicos y la clonación se convertirán en la norma en el siglo XXI…" (Rothschild *et al.*, 2003). De hecho, en los años recientes, la investigación y el desarrollo pecuario han experimentado un cambio masivo hacia la biotecnología avanzada –la llamada 'biotec'. Esto incluye investigación al nivel genómico.

La genómica es la ciencia de la secuenciación y el mapeo de todos los genes (el 'genoma') de una especie dada, para luego definir su relación con las características productivas. Hoy día, la tecnología de microsatélites permite hacer un barrido del genoma y un mapeo sistemático de las características genéticas. Por medio de marcadores genéticos es posible identificar animales que tienen ciertas características deseables, para luego, selectivamente, diseñar programas reproductivos específicos para lograr estas características. De manera alterna, a través de ingeniería genética, los genes que se identifican por conferir características deseables pueden transferirse directamente de una especie o individuo a otro, para crear animales 'transgénicos'. No

[1] A menos que en el texto se especifique lo contrario, todas las referencias sobre razas autóctonas y sus características se encuentran en una o varias de las siguientes fuentes: KÖEHLER-ROLLEFSON 2004a y b; KÖEHLER-ROLLEFSON & McCORKLE, 2003; LPPS & KÖHLER-ROLLEFSON 2005; MARTIN *et al.*, 2001.

es para sorprenderse que la genómica vaya a revolucionar la industria ganadera, tal como ya ha ocurrido en la genética vegetal y en la biomedicina.

A la fecha, el genoma de cuatro especies de animales domésticos ya ha sido completado o mayormente descifrado: bovinos, gallinas, cerdos y ovejas. Las características que los científicos buscan identificar incluyen la resistencia a parásitos y a otras enfermedades; un metabolismo más eficiente para mayor crecimiento y mejores rendimientos; calidades específicas de carne, leche, fibra o huevo; y, por supuesto, alta fertilidad o una reproducción mejorada en ganado que se comporta con tales características.

En sus inicios, los programas de genómica a gran escala habían sido instituidos principalmente con financiamiento unilateral de los gobiernos en países con una industria ganadera substancial. También algunos programas han sido establecidos por organizaciones multilaterales de investigación y desarrollo. Un ejemplo de ello es el *Internacional Livestock Research Institute* (ILRI), que es miembro de *Consultative Group on Internacional Agricultural Research* (CGIAR) que es patrocinado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (UNDP), la Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el Banco Mundial y otros organismos, con objeto para producir bienes pecuarios públicos para su utilización en las naciones en vías de desarrollo.

Sin embargo, anticipando ganancias inmensas, la inversión del sector privado en genómica ha crecido de forma tremenda. El mercado para los productos animales se estima en $100 billones de dólares en los Estados Unidos, y en $240 billones en todo el mundo. Únicamente en el sub-sector de los productos destinados a la alimentación humana,[2] se espera que el mapeo genómico incremente su eficiencia entre 5 y 10 % a través de características tales como el mejoramiento en la conversión alimenticia, crecimiento acelerado y, por ende, más altos rendimientos para el mercado al menudeo. Las compañías 'biotec' ven esto como una oportunidad empresarial de $5 a $10 billones de dólares (Lipschitz, 2002).

Los derechos de propiedad intelectual y la genómica animal

La situación actual puede describirse como una 'loca revoltura' por el acceso como propietario a los frutos del desarrollo y la investigación genómica en la forma de los derechos legales de la propiedad intelectual. ¿Por qué? Porque hay compañías u organizaciones que al descubrir por vez primera los vínculos gene-característica se encaminan a ganar una ventaja competitiva permanente, al igual que cuantiosas regalías por sus productos intelectuales.

Los derechos de propiedad intelectual pueden definirse como la exclusividad para explotar las creaciones intelectuales. Estos derechos toman varias formas de protección para la propiedad intelectual que se reclama en pertenencia: patentes, marcas registradas, e indicaciones geográficas protegidas.

En virtud de que la investigación y el desarrollo genómico han sido orientados mayormente por intereses comerciales, las compañías buscan ahora los derechos de propiedad intelectual como recurso de procedimiento, solicitando las patentes de manera inmediata. Las patentes no únicamente se solicitan por el "descubrimiento" de cadenas de genes o por procesos particulares de ingeniería transgénica en alguna especie, sino también por cualquier animal -y por ende raza- diseñada genéticamente y además toda su descendencia, e incluso ¡las crías de esos descendientes! Por ejemplo:

- La Escuela de Medicina 'John Hopkins' en los Estados Unidos solicitó una patente por animales diseñados genéticamente para incrementar la masa muscular. La solicitud cubría la propiedad de los animales transgénicos, el proceso de creación, e incluso los productos alimenticios derivados de los animales genéticamente diseñados (Grain, 2000; New Internationalist, 2002).

[2] En contraste con la bio-farmacia y otros sub-sectores pecuarios tales como la producción de fibra, el procesamiento de pieles y cueros, el alimento para mascotas, etc.

- Mientras tanto, sin embargo, la compañía Monsanto solicitó recientemente una serie de patentes en más de 160 países y territorios para nuevas técnicas de cruzamiento diseñadas para cerdos con ciertas frecuencias de genes, y para todos los hatos porcinos y poblaciones que resulten de ellos. Esta solicitud está aún pendiente (Shaw, 2005)

Razas autóctonas y 'Biotec'[3]

Las razas indígenas. Desde los tiempos coloniales, que datan del siglo XVI, las variedades o razas autóctonas/locales de ganado has sido denigradas como inferiores en prácticamente todos los conceptos al compararlas con las razas llamadas 'de alto rendimiento' desarrolladas en el Norte. Se han hecho esfuerzos enormes y muchos recursos se han gastado para hacer desaparecer esas razas 'inferiores', ya sea por reemplazo o por cruzamiento con las razas "mejoradas/exóticas" de ganado, a menudo por medio de inseminación artificial. Esto ha disminuido severamente la base genética de los animales domésticos.

La Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO) de las Naciones Unidas sostiene un mandato global para la conservación de la biodiversidad de los animales domésticos. Oficialmente, la FAO ha documentado unas 7000 de estas razas animales. Tristemente, sin embargo, cerca de un tercio de estas 7000 razas ya se han extinguido o están amenazadas de hacerlo. Se estima que las razas mueren a razón de casi dos por semana.

En parte debido a la revolución genómica, el interés científico en las razas indígenas ha experimentado un resurgimiento intenso. De acuerdo con el ILRI, "las razas indígenas representan una mina de oro en recursos genéticos para el mejoramiento pecuario" (Hanotte, 2003).

Una veta de oro en esta mina es que las razas indígenas a menudo son genéticamente resistentes a enfermedades, mientras que las "exóticas" no lo son. Esta característica es importante tanto para los animales como para los humanos que sobrevivan a los agentes patógenos que se han vuelto inmunes a las drogas modernas, tales como varios pesticidas, desparasitantes, y antibióticos. Es igualmente importante para minimizar la sobre-utilización de las drogas que son todavía son efectivas, lo que puede conducir no sólo a la inmunidad de los patógenos y a la falla de las drogas, sino también que queden residuos peligrosos en los productos animales para el consumo humano.

Un ejemplo bien conocido de lo anterior se relaciona con la Oveja Roja de los Maasai. Esta raza fue desarrollada por la población hablante de Maa en Kenia, y es genéticamente resistente a varios endoparásitos del tipo de los nemátodos. Debido a que el tratamiento oral con anti-helmínticos modernos se ha vuelto cada vez más ineficaz, esta característica es de gran interés para los productores comerciales de ovinos a nivel mundial. Esto es especialmente verdadero en países que basan una parte considerable de su PIB en la producción de ovinos a gran escala, como son Australia y Nueva Zelanda, pero también para países del Este y del Sahel Africano. Así, a lo largo de casi dos décadas, los científicos del ILRI han trabajado para identificar las cadenas genéticas que son responsables de esta característica en la Oveja Roja Maasai. Resulta interesante, sin embargo, que estos mismos científicos admitan de manera abierta que su investigación está motivada principalmente por las enormes implicaciones que tiene para la industria de la cría de ovejas en el Norte, aun cuando este Instituto se encuentra en África (Kenia y Etiopía).

Existen numerosos ejemplos documentados de tal resistencia a las enfermedades en razas indígenas o autóctonas. Algunos de ellos son los siguientes:

- El ganado bovino Kuri, que se cría a lo largo de la costa del Lago Tchad (en el sureste de Níger, región del Sahel Sahariano), experimenta una escasa pérdida productiva por las picaduras de los insectos (Blench, 1999).
- El ganado N'Dama y algunas otras razas bovinas africanas 'sin joroba', además de algunas variedades enanas de ovejas y cabras, son tolerantes a la tripanosomiasis.

[3] Obviamente, el término 'biotec' se utiliza aquí sólo en sentido metafórico. Este intento semántico es nada más para señalar el hecho que 'tec' también se relaciona en el desarrollo y manejo de hatos por poblaciones autóctonas.

- Las gallinas Fayoumi de Egipto, que son muy resistentes a enfermedades virales.
- Las ovejas Uda del norte de Nigeria son mucho menos susceptibles a la pudrición de pezuñas (Blench, 1999).
- Algunas variedades de ovejas en Indonesia han probado ser resistentes a la fasciola gigante del hígado. La organización CSIRO (*Commonwealth Scientific & Industrial Research Organisation*) de Australia ha invertido más de una década de investigación en transferir esta característica a otras razas de ovejas y contra otras especies de fasciolas.

Papel del conocimiento tradicional en el desarrollo de las razas

Los investigadores tienden a asumir que las razas autóctonas fueron moldeadas exclusivamente por selección natural, con poca influencia consciente de sus criadores tradicionales. Esta interpretación no hace justicia al papel crucial de las poblaciones indígenas en la creación y el mantenimiento de la diversidad en los animales domésticos.

Muchas poblaciones indígenas modelan conscientemente sus animales de acuerdo con sus propias metas productivas y patrones de utilización. En particular las sociedades pastoralistas, con su dependencia extrema sobre la productividad de sus animales, han diseñado intricados sistemas de conocimiento tradicional relacionados con la reproducción animal, a saber:

- Típicamente tienen cuidado en la selección de sus reproductores, tomando en consideración varias características mostradas por los ancestros y parientes de los candidatos, tanto hembras como machos.
- Algunos pastoralistas realizan la prueba de progenie, por ejemplo, difiriendo el uso masivo de un semental hasta que su primera progenie ha evidenciado las características deseadas.
- Algunas personas mantienen genealogías de su ganado de manera oral, observando las que parecen ser características heredadas. A menudo, los árboles genealógicos pueden remontarse a muchas generaciones y tienen relación con la propia genealogía de los humanos.
- Dentro de una comunidad, el ganado es obsequiado con frecuencia entre familias, particularmente durante eventos del ciclo de vida (nacimientos, matrimonios, etc.). Esto ayuda a consolidar la reserva genética.
- También es frecuente en algunas comunidades el prestarse ganado o el compartir labores de pastoreo. El préstamo de animales consiste de arreglos usualmente temporales en los que el usufructo de ciertos productos animales (principalmente la leche y el estiércol) o servicios (principalmente el cruzamiento) son transferidos a parientes sanguíneos o rituales, miembros del clan, o amistades. Estos mecanismos cumplen ciertos propósitos: ayudar a familias que han sufrido durante tiempos difíciles; hacerse de mano de obra adicional para el cuidado de los animales, acceder a mejores forrajes para una parte de los propios animales en alguna otra región; repartir el riesgo de pérdida total de la raza durante ocasiones de sequía, enfermedad, guerra, etc., al ubicar los propios animales en múltiples sitios; y, de nuevo, propagar las características deseables.
- Algunas veces, para poder desarrollar y proteger una raza o especie valiosa, se decreta una prohibición cultural para su sacrificio. Este es el caso especial del ganado lanar desarrollado por las pastoras indígenas Mayas de Chiapas, entre el siglo XVI y hasta el presente.
- La costumbre o la ideología pueden prohibir la venta de hembras.

Razas autóctonas: propiedad de la comunidad o libres-para-todos

Es claro que el desarrollo y la persistencia de las razas autóctonas son -por mucho- el producto del manejo y la protección que las poblaciones locales o indígenas han realizado a lo largo de las épocas. Más aún, se podría proponer el caso de que las razas representan una propiedad

comunal/colectiva. Muchas razas animales están vinculadas a comunidades específicas y son nombradas como ellas. Esto es particularmente importante en áreas pastoralistas, donde las razas y las gentes se han desarrollado juntas por muchas generaciones.

Las poblaciones ven a sus razas como propiedad comunal y como herencia cultural, y han desarrollado complejos mecanismos sociales para compartir de manera equitativa estos recursos dentro de la comunidad al mismo tiempo que prevén o limitan el acceso a la gente de afuera. Ejemplos de estas culturas incluyen a grupos de pastoralistas de camélidos en África del Este, los pastoralistas Raika de camellos/ovejas/cabras en la India, criadores de ganado en Punjab (India y Pakistán), criadores de llamas en Sudamérica, y muchos otros.

La asociación entre ciertas poblaciones y sus razas locales debería ser respetada y reconocida, y las razas deberían ser valuadas como producto de las comunidades y de su conocimiento tradicional. Por desgracia, en el escenario actual de la 'fiebre de oro genética', los científicos tienden a ver los recursos genéticos animales como un producto de investigación y desarrollo libre-para-todos que puede ser explotado para generar ganancias económicas. Incluso un instituto de servicio público -como el ILRI- considera que cualquier producto 'biotec' que resulte de sus procesos de investigación y desarrollo podrá ser elaborado y comercializado a través del sector privado.

Existe una injusticia inherente en el hecho de que, bajo los regímenes actuales de propiedad intelectual, los descubrimientos genómicos estén protegidos, mientras que el conocimiento local/tradicional y otros capitales culturales de los pastoralistas o de los grupos que han desarrollado la cría de animales por largo tiempo están siendo ignorados, aun cuando fueron ellos quienes desarrollaron las variedades y las razas que contienen esos genes. Existe, entonces, una necesidad urgente para salvaguardar los derechos que estos grupos tienen sobre sus recursos genéticos, pues de otra forma existe un grave peligro de que estos recursos queden permanentemente en manos ajenas a sus verdaderos propietarios.

Estos son temas con enormes implicaciones para el futuro de la seguridad alimentaria, de los intereses nacionales y del bienestar y derecho a la autodeterminación que tienen los pueblos indígenas. Son temas que ameritan una amplia discusión con cuantos grupos de toma de decisión sea posible.

El 'Compromiso de Karen' sobre derechos de los criadores de animales

En un esfuerzo por informar a las comunidades indígenas dedicadas a la cría de animales acerca de los temas en discusión y para analizar sus implicaciones, dos Organizaciones no Gubenamentales, la *League for Pastoral Peoples* (LPP) y el *Intermediate Technology Development Group East Africa* (ITDG-EA) organizaron una conferencia en Karen (Kenia) del 28 al 30 de octubre de 2003, a la que asistieron unos 70 representantes de las comunidades indígenas de criadores de animales y las ONG's que trabajan con ellos. Después de intensas deliberaciones, los participantes emitieron una extensa declaración que ha llegado a ser conocida como el "Compromiso de Karen" (Köhler-Rollefson and Wanyama, 2003).

El Compromiso de Karen

Hacemos un llamado a los gobiernos y a los cuerpos internacionales correspondientes a que se comprometan al reconocimiento formal de la contribución histórica y actual de los pastoralistas y del pastoralismo hacia la seguridad alimentaria y de los sistemas de vida, a los servicios ambientales y a la diversidad de los animales domésticos.

También demandamos a que estos gobiernos y cuerpos internacionales reconozcan las contribuciones de los pastoralistas y de otros criadores de animales, a lo largo de milenios, a la conservación y uso sostenible de los **recursos genéticos animales** para la alimentación y para la agricultura, incluyendo las especies asociadas y los genes que estos contienen.

Aún más, insistimos en que exista un reconocimiento internacional legal hacia los **Derechos de los Criadores de Animales**, y los derechos de sus comunidades para:

- Continuar utilizando su conocimiento tradicional acerca de la conservación y uso sostenible de los recursos genéticos animales, sin temor de su apropiación.

- Participar democráticamente en la toma de decisiones en asuntos relacionados con la conservación y uso sostenible de los recursos genéticos animales.

- Acceder, resguardar, utilizar y vender sus recursos genéticos animales para alimentación o para la agricultura, sin restricciones por el **Derecho de Propiedad Intelectual** y (las modificaciones que se hagan por medio de) tecnologías de ingeniería genética que pensamos trastornarán la integridad de dichos recursos genéticos.

- Que sus razas sean reconocidas como productos de sus comunidades y conocimiento tradicional, y por tanto permanezcan en el dominio público.

- Beneficiarse de manera equitativa del uso de los recursos genéticos animales en sus propias comunidades y por terceras personas.

Hacemos un llamado a la **Organización para la Agricultura y la Alimentación** (FAO) para comenzar a negociar tales convenios legales, sin demoras, asegurando que sean congruentes con la Convención para la Diversidad Biológica.

Hacemos otro llamado para que la FAO desarrolle un Plan Global para la conservación y uso sostenible de los recursos genéticos animales por los pastoralistas, por otras comunidades de criadores de animales y por otras instituciones públicas relevantes.

Finalmente, insistimos en que los recursos genéticos animales para la alimentación y la agricultura deben excluirse de los reclamos de **Derechos de Propiedad Intelectual** y que debe existir una moratoria en la liberación de animales genéticamente modificados hasta que se demuestre su bioseguridad, en concordancia con el Principio Precautorio. Hacemos un llamado a las instituciones relevantes a las que les concierne la alimentación, la agricultura, el comercio, la propiedad intelectual y la investigación animal, a proporcionar seguridad y la mencionada protección legal ya que es necesaria para mantener el libre flujo y la integridad de los recursos genéticos animales que son vitales para la seguridad alimentaria y el ambiente.

Este no es simplemente un asunto de la dicotomía Norte-Sur. También en los Estados Unidos hay llamados para proteger los derechos de los granjeros y rancheros que quieren ser propietarios de su ganado y de las crías de éste, a través de la ratificación de las reformas estatutarias y reguladoras de las actuales leyes de patente (Center for Rural Affairs, 2004).

Conclusiones

Tanto en el Norte como en el Sur, observadores conscientes y de pensamiento vanguardista respecto de la 'loca revoltura' sobre el biotec, lanzan advertencias sobre la necesidad de nuevas y diferentes estructuras políticas, definiciones de patente, y reformas estatutarias y regulatorias. De otra forma existe el peligro de una excesiva concentración y monopolización por parte del sector privado sobre el germoplasma animal, y el acceso estará restringido tanto para los criadores de ganado como para los investigadores (Center for Rural Affaires, 2004; Kemp, 2001).

De acuerdo con el convenio TRIPS[4] de la Organización Mundial de Comercio (OMC), los países tienen en teoría el derecho a diseñar sus propias leyes *sui-generis* y exentar a los animales de ser patentados. En la práctica, sin embargo, un gran número de países carecen de la experiencia legal

[4] *Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights* (TRIPS) es un acuerdo internacional signado en 1995 para proteger los derechos de propiedad intelectual de los inventores, y que menciona 2 aspectos importantes: las patentes para variedades de animales y para el conocimiento tradicional. Sobre el primero proporciona una opción para excluir de las patentes a las plantas y a los animales (y los procesos biológicos también). Las plantas se protegen por patentes o por sistemas *sui generis* pero, por desgracia, el acuerdo carece de las especificaciones para los animales.

y el interés de hacerlo. De hecho, los criadores de animales autóctonos y los pastoralistas han sido ignorados por sus propios gobiernos, mientras que los científicos capacitados académicamente por lo general no han podido o no han sabido apreciar el papel del conocimiento indígena con respecto a la cría y la producción de los animales, y siempre han buscado imponer los estándares y los enfoques occidentales –la profusa promoción por el cruzamiento con las razas exóticas es sólo un ejemplo-.

En un escenario como este, no sería realista esperar que muchos países vayan a proteger a sus razas autóctonas y el conocimiento tradicional de sus criadores por la simple promulgación de leyes *sui-generis* específicas. La única opción práctica para mantener los genes y los recursos genéticos animales en el dominio público es, por tanto, una estructura legal a nivel internacional, análogo al Tratado Internacional sobre Recursos Genéticos Vegetales para la Alimentación y la Agricultura, que tiene como propósito mantener los recursos genéticos vegetales en el dominio público. En la actualidad, los Estados Unidos y la Unión Europea se resisten fuertemente a tales medidas, pero si un número considerable de los países en desarrollo construyen una coalición estratégica entonces las negociaciones pueden convertirse en una realidad.

Bibliografía

Blench, R. 1999. Traditional livestock breeds: geographical distribution and dynamics in relation to the ecology of West Africa. Working Paper 122. Overseas Development Institute, London.

Center for Rural Affairs. 2004. Center for Rural Affairs Issue Brief: Life Form Patenting and Family-Scale Agriculture:Implications and Recommendations. http://www.cfra.org/resources/issue_brief_patenting.htm

GRAIN. 2000. Of Patents & Pi®ates. Patents on life: the final assault on the commons July 2000. http://www.grain.org/briefings/?id=141#p3

Hanotte, O. 2003. Case study: Adding value to environmentally ADAPTED animal genetic resources in developing countries: the case of disease in African livestock. Paper presented at the Conference: Towards sustainable agriculture for developing countries: options from life sciences and biotechnologies. 30-31 January, 2003, Brussels. http://europa.eu.int/comm/research/conferences/2003/sadc/pro_hanotte_en.html

Kemp, R. 2001. Innovation in the Livestock Industry: Implications for Animal Genetic Improvement Programs. Paper prepared for The Canadian Biotechnology Advisory Committee Project Steering Committee on Intellectual Property and the Patenting of Higher Life Forms. http://cbac-cccb.ic.gc.ca/epic/internet/incbac-cccb.nsf/en/ah00385e.html

Köhler-Rollefson, I. 2004a. Indigenous Knowledge about Animal Breeding and Breeds. Issue Paper People and Biodiv, GTZ, Eschborn. http://www2.gtz.de/dokumente/bib/04-5104a2.pdf.

Köhler-Rollefson, I. 2004b. Farm Animal Genetic Resources. Safe-guarding national assets for food security and trade. GTZ/BMZ/FAO/CTA. Eschborn, Germany. http://www2.gtz.de/agrobiodiv/pub/pub.htm

Köhler-Rollefson, I. & C McCorkle. 2003. Domestic animal diversity, local knowledge and stockraiser rights. In: A. Bicker, P. Sillitoe and J. Pottier, eds., Development and Local Knowledge. Routledge Harwood Anthropology, London. Pp. 164-173

Köhler-Rollefson, I. and Wanyama, J. 2003. The Karen Commitment. Proceedings of a Conference of Indigenous Livestock Breeding Communities on Animal Genetic Resources, Karen, Kenya, 27-30 October 2003. German NGO Forum on Environment & Development, Bonn, Germany. http://www.pastoralpeoples.org/blog/2004/10/karen-commitment-to.htm

Lipschitz, D. 2002. Animal genomics is food for thought. The animal industry is a huge opportunity for biotech. Red Herring, May 3, 2002: 1- 2. http://www.pyxisgenomics.com/RedHerring.pdf

LPPS and Köhler-Rollefson, I. 2005. Indigenous breeds, local Communities. Documenting Animal Breeds and Breeding from a Community Perspective. LPPS, Sadri, India.

Martin, M., E. Mathias & C. McCorkle. 2001. Ethnoveterinary Medicine. An Annotated Bibliography of Community Animal Health Care. ITDG Publishing, London.

Nene, V., S. Morzaria, L. Baker, A. Odono, E. Rege, E. Zerbini& R. Bishop. 1999.Genomics Research: Prospects for Improving Livestock Productivity. Pp. 186-195 in Agricultural Biotechnology and the Poor. CGIAR Secretariat Publication. http://www.cgiar.org/biotech/rep0100/Nene.pdf

New Internationalist, 2002. Pirates ahoy! New Internationalist 349, September 2002. http://www.newint.org/issue349/pirates.htm

Rothschild, M., G. Plastow, and S. Newman, 2003. Patenting in animal breeding and genetics. WAAP (World Association of Animal Production) Book of the Year, 2003, p. 269-278.

Shaw, J. 2005. Monsanto looks to patent pigs, breeding methods. The New Standard. http://newstandardnews.net/content/index.cfm/items/2240

ESTABLECIMIENTO DE UN PROGRAMA PARA LA INTEGRACIÓN DE GRUPOS CYTED EN LOS PROYECTOS QUE SOBRE GENÓMICA APLICADA A LA SANIDAD ANIMAL

A PROGRAM FOR INTEGRATION OF CYTED-GROUPS ON PROJECTS RELATED TO THE APPLICATION OF GENOMICS ON ANIMAL HEALTH

Diego Llanes, Juan José Garrido, Ángela Moreno

Grupo de la Universidad de Córdoba, España

La Red de Excelencia Europea EADGENE[5] en su plan de extender los conocimientos que sobre genómica y proteómica aplicada a la sanidad animal, ha elaborado un programa integrado de cursos, ofrecidos por diversas universidades y centros de investigación europeos sobre estas tecnologías, algunos de ellos organizados directamente por la Red.

Estos cursos pueden ser una buena plataforma para que investigadores de la Red CYTED puedan aprender estas nuevas tecnologías genéticas, la UCO como coordinadora del programa de cursos propone la elaboración de un programa de colaboración EADGENE CYTED que trasladado a la coordinadora de EADGENE permitan la obtención de becas a los investigadores del CYTED para asistir a estos cursos. El próximo Noviembre un curso sobre microarrrays[6], ofrecido por el Danish Institute of Agricultural Sciences (DIAS) Copenhague Dinamarca, abre el programa de cursos. Así mismo, la participación de la UCO en un proyecto europeo SABRE[7] donde se hace especial mención a la sostenibilidad de las estrategias para la mejora animal, nos permite conocer de primera mano las líneas actuales de investigación en la sanidad y mejora animal europea. Implicándonos en las técnicas de la **genómica y proteómica**.

El modelo sobre donde aplicamos estas técnicas incluye al ganado porcino, como especie a estudiar y a la bacteria *Salmonela* como patógeno y como objetivo último mejorar la resistencia genética a esta bacteria en la especie porcina. Las bases sobre las que se apoya el proyecto son las siguientes.

El control de las enfermedades que afectan a las especies de interés ganadero es un objetivo que se justifica plenamente hoy día por diferentes motivos: (1) La incidencia de la enfermedad constituye un verdadero problema económico (los costes de la incidencia de las enfermedades suponen entre un 10 % y un 20 % del valor total de la producción animal en Europa), con implicaciones éticas a las que los consumidores cada día se muestran más sensibles (sufrimiento de los animales, eliminación masiva de animales en las campañas de erradicación). (2) No sólo se trata de un problema de salud animal, sino que también la salud humana puede estar directa o indirectamente afectada debido al riesgo de contaminación de los alimentos con el propio agente infeccioso o bien con productos químicos y antibióticos empleados en el control de la enfermedad. (3) La salud animal es una expresión del grado de bienestar animal y este a su vez está directamente relacionado con el nivel de productividad, homogeneidad y calidad de los productos derivados hacia el consumo humano.

Tradicionalmente, los planes de control y lucha contra las enfermedades en los animales de abasto se han llevado a cabo mediante intervenciones vinculadas a las características del agente patógeno, el hospedador y el medio ambiente en el que se generaron. En la actualidad los planes de prevención se enfrentan a los nuevos retos que representan enfermedades de difícil erradicación y de posible transmisión al ser humano. Algunas de estas enfermedades son originadas por distintas especies de los géneros *Campylobacter, Salmonela y E. coli*, causantes de afecciones diarreicas en animales jóvenes y adultos que dan lugar a una mayor tasa de mortalidad, una menor ganancia de peso y un mayor riesgo de aparición de enfermedades respiratorias tras el destete. La etiología de estos procesos es compleja, pues la manifestación clínica del agente

[5] European Animal Disease Genomics Network of Excellence for Animal Health and Food Safety
[6] cDNA microarrays: Experimental procedures and data analysis.
[7] Genomics and epigenetics to develop sustainable animal breeding strategies for improved long-term product quality and safety

patógeno está asociada a la presencia de múltiples factores de susceptibilidad. Pese a las medidas tradicionales de control sanitario, las pérdidas achacables a estas enfermedades infecciosas siguen constituyendo un pesado lastre para la industria agropecuaria.

Una solución alternativa a este problema podría hallarse en la resistencia genética a la enfermedad ligada a mecanismos inmunológicos, esto es, la capacidad inherente de un animal de resistir a la presencia de patógenos en su organismo sin haber tenido contacto previo con ellos. Aunque los modos de alimentación y cría influyen sobre la variabilidad en la expresión de la enfermedad, ha podido observarse que la resistencia natural es hereditaria y se transmite de un progenitor a su descendencia. Profundizar en el conocimiento de la base genética de la respuesta inmune, tanto innata o natural, como específica o adquirida, permitirá la identificación de genes asociados a fenotipos, genes marcadores que pudieran ser utilizados en programas de selección que permitan aumentar el nivel general de resistencia a las enfermedades en las poblaciones animales.

A diferencia de los caracteres de origen monogénico, en donde la aparición de los distintos fenotipos se encuentra controlada por un único gen, la regulación de la respuesta inmune a las infecciones bacterianas es un carácter genéticamente complejo, en donde suelen intervenir numerosos genes con control sobre los distintos procesos de la interacción entre huésped y patógeno.

El primer mecanismo de defensa está representado por el tejido epitelial. El epitelio constituye una barrera física que impide la entrada en el organismo de patógenos potenciales. Por contra, las células epiteliales expresan en sus membranas determinadas moléculas utilizadas como receptores de anclaje por algunos tipos bacterianos como primer paso para desencadenar el proceso de infección en la que participan células de naturaleza citotóxica como los macrófagos, células NK y neutrófilos

El actual desarrollo de las técnicas de biología molecular permite la identificación y análisis en el laboratorio de mutaciones localizadas en zonas potencialmente funcionales de genes presentes en esas células. Este polimorfismo, originado en cambios de secuencia de un único nucleótido (SNP, del inglés *single nucleotide polimorphism*) constituye la base de la variabilidad del genotipo y permite la identificación de alelos funcionales susceptibles a la infección que pueden ser eliminados de las poblaciones naturales mediante selección.

El cerdo representa una de las especies animales de mayor interés económico, siendo el primer sector productivo en la ganadería española y uno de los más importantes a nivel mundial. Existe por ello una creciente demanda en la mejora y tecnificación de la producción porcina, especialmente en términos de sanidad animal y calidad de los productos, aspectos en los que las nuevas tecnologías de la genómica y la proteómica pueden resultar decisivas.

En resumen el objetivo principal es la identificación de variabilidad en los genes que llamamos “candidatos” por métodos moleculares nuevos (RT-PCR, microarrays, inmunohistoquímica) y que pudieran estar involucrados funcionalmente en la determinación de la resistencia genética a las enfermedades de origen bacteriano en la especie porcina.

La investigación biológica se dirige hoy no sólo a la detección de la variabilidad en la secuencia de los genes sino también dirige sus técnicas a la caracterización funcional del producto de los genes el mRNA y las proteínas. Para el estudio de estas últimas se ha desarrollado una metodología denominada **Proteómica.**

Hasta hace varios años el estudio de los sistemas biológicos se había abordado desde una perspectiva “reduccionista”, es decir, estudiando un solo gen o una sola proteína, para dilucidar su papel en el sistema en cuestión. Sin embargo, recientes avances metodológicos nos permiten estudiar un gran número de genes o proteínas de forma simultánea. Precisamente, uno de estos avances es la aproximación metodológica que conocemos como proteómica, cuyo objetivo es el estudio de los proteomas o conjunto de proteínas presentes en una unidad biológica (fracción celular, célula, tejido, órgano u organismo), en un tiempo (estadio de diferenciación y desarrollo) bajo unas condiciones ambientales y biológicas determinadas. Cada organismo posee un genoma y múltiples proteomas, ya que más de 200 modificaciones postranslacionales han sido descritas. El proteoma comprende todas estas formas, por lo que su análisis es muy complejo ya que, en un

momento dado, una proteína puede estar en la célula en cualquier de estas formas y, además, el proteoma están continuamente cambiando en respuesta a estímulos medioambientales, tratamiento con fármacos, crecimiento o estado patológico.

El desarrollo de la proteómica ha sido posible gracias a la utilización de tres tipos de técnicas: en primer lugar técnicas de separación de proteínas fundamentalmente electroforesis bidimensional y cromatografía líquida, en segundo lugar técnicas de análisis de proteínas de alta resolución como la espectrometría de masas, y por último y quizá lo más importante, el desarrollo de técnicas de bioinformática que permiten procesar todas la información aportadas por las dos anteriores.

Dentro de la proteómica podemos establecer cuatro grandes ramas, atendiendo a los objetivos que se pretendan alcanzar: a) proteómica descriptiva, que pretende identificar a gran escala todas las proteínas que pertenecen a un proteoma, b) proteómica de expresión diferencial cuyo objetivo es detectar diferencias en un proteoma como consecuencia de un estimulo, por ejemplo, salud-enfermedad, c) estudio de modificaciones postraduccionales y postranslacionales y d) estudio de las interacciones entre proteínas. En lo que respecta a la proteómica animal, son las dos primeras las más desarrolladas y han sido aplicadas fundamentalmente al estudio de la interacción huésped-patógeno.

El análisis global de la expresión de proteínas mediante técnicas de proteómica es un método complementario para estudiar la expresión génica en un estadío determinado, así como los cambios producidos por diferentes estímulos, lo que nos permite obtener una información más exacta del sistema en estudio. Además, la estrategia de integrar datos genómicos y proteómicos con ayuda de la bioinformática puede ser usada para mejorar predicciones e hipótesis, ya que se ha demostrado que genes con similar perfil de expresión tienen mayor tendencia a codificar proteínas que interaccionan entre sí, y las proteínas que interaccionan tienden a tener función relacionada en las células. Por tanto, cruzando información sobre expresión génica e interacción de proteínas, se puede predecir la función biológica de genes desconocidos. Estos estudios conjuntos genómicos y proteómicos han sido ampliamente utilizados en el análisis de las células sanguíneas del sistema inmune, en la identificación de proteínas implicadas en procesos de infección, y en estudios sobre la patogénesis de algunas enfermedades, lo que ha permitido aclarar aspectos relacionados con el daño originado por el patógeno en la célula diana y la interferencia del virus con el sistema inmune y tienen importantes consecuencias terapéuticas y de diagnóstico.

Es precisamente un abordaje conjunto genómico y proteómico el que nuestro grupo ha elegido para estudiar la infección por *Salmonela* con el objetivo de determinar que genes y proteínas son las implicadas en la respuesta inmune del cerdo cuando es infectado por el patógeno. Desde un punto de vista proteómico, el primer paso ha sido analizar el proteoma de algunas de las células del sistema inmune como son macrófagos y células mononucleares de sangre periférica (linfocitos y monocitos). El siguiente paso será estudiar el proteoma de estas células en animales infectados o en células infectadas “in vitro”, para ver las diferencias existentes en ambos proteómas. Aquellas proteínas diferencialmente expresadas serán objeto de estudios posteriores para intentar dilucidar su papel tanto en el proceso de infección como en la respuesta inmune del cerdo.

El modelo de resistencia a *Samonela* en ganado porcino escogido por el grupo de la UCO para la aplicación de las técnicas moleculares (genómica y proteómica) no deberían ser exportables a otros países, cada grupo de investigación y cada país deberá decidir sobre que problema o modelo están interesados en, aplicar estas tecnologías, que básicamente permiten detectar variación al nivel del ADN o de las proteínas presentes en las células de un animal. En nuestra opinión estas técnicas, de elevado coste, deberían servir, para ser empleadas en la preservación de la diversidad genética, ya en el proyecto SABRE se hace especial hincapié en este aspecto. La eliminación de la variación genética, producto de la ganadería intensiva, es uno de los principales problemas al que se enfrenta la ganadería de los países europeos. Las técnicas moleculares descritas pueden ser de gran utilidad para incrementar el conocimiento de la diversidad genética y por tanto, si las políticas económicas del mercado lo apoyan, conservarla.

La discusión sobre la aplicabilidad de estas tecnologías a los problemas concretos de los grupos incluidos en CYTED, así como establecer el marco de marco de colaboración será el tema de debate en este VI SIMPOSIO.

MESA 1. ETNOLOGÍA Y CARACTERIZACIÓN ZOOTÉCNICA Y ZOOMÉTRICA

CARACTERIZACIÓN DE LOS OVINOS DE LANA EN UNA COMUNIDAD INDÍGENA DE LOS VALLES CENTRALES DE OAXACA

CHARACTERIZATION OF WOOL-SHEEP IN AN INDIAN COMMUNITY IN THE VALLES CENTRALES REGION OF OAXACA

María Esther Alejandre Ortiz, Luis Alberto Mariscal, Sergio López

Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca (EMVZ UABJO, México) (alejandre_ortiz@cat.uabjo.mx)

Resumen

En México se considera que los ovinos de lana criollos, son poco productivos; por lo que el presente trabajo tuvo como objetivo conocer algunas de las características de esta población. Se trabajó con 5 productores y sus rebaños, a lo largo de un año a través de visitas mensuales, con un universo de 28 animales adultos registrándose los eventos y el peso; de esta forma se obtuvieron los siguientes datos: Talla pequeña, color predominante; el blanco, peso promedio para hembras y machos 20.45 kg y 24.6 kg respectivamente. El 90 % representaba menos de 4 años y sólo el 10 % tuvo más de 5 años; el 97 % de las ovejas parió una cría entre octubre y mayo. El 53.6 % presentó una condición corporal (CC) de 2, el 28.6 % una CC de 3 y sólo el 17.8 % tuvo CC de 1. La esquila registrada por rebaño es de 500 g en promedio por animal, pero algunos alcanzaron hasta 700 g y los productores reportan que se pueden hacer entre 2 y 3 esquilas por año. Se puede concluir que la eficiencia de estos animales es buena bajo el sistema en el que se crían y refleja la capacidad de sobrevivencia de estos borregos en condiciones sumamente difíciles como son las que predominan en esta comunidad.

Palabras clave: Sistemas tradicionales, criollos, producción

Abstract

In Mexico it is considered that the native wool-sheep breeds have low production standards. For this reason the present study was aimed to obtain some of the characteristics of this population. 5 local producers and their flocks were visited on a monthly basis for a year, with a universe of 28 animals, keeping records of production events and body weight: Data revealed that the local wool-sheep is small-sized, has a white fleece, mean body weight of 20.45 and 24.6 kg for ewes and rams, respectively. 90 % of sheep were less than 4 years of age, and only 10 % was over that age; 97 % of ewes produced a single lamb between October and May. 56.6 % of animals had a body score (CC) of 2, 28.6 % of 3, and only 17.8 % of 1. Mean fleece weight per flock was 500 g, although some sheep produced 700 g, and producers mentioned that 2-3 shearings could be obtained per year. It can be concluded that efficiency of these animals is good under the marginal production system, and reflects the survival capacity of these animals managed under the harsh prevailing conditions.

Introducción

Los sistemas tradicionales de producción son complejos, el valor de los productos reside en la utilidad que tienen para los productores y que no necesariamente es monetaria. Por esta razón llamó nuestra atención que en una comunidad a 60 km de la capital del estado la actividad artesanal de las mujeres sea la producción de hilo de lana y que en los rebaños, en su mayoría mixtos predominen los borregos criollos sobre los de pelo difundidos ampliamente en el estado por sus altas tasas de fertilidad y prolificidad. Este sistema parece ir en contra de la lógica del mercado pues ni la lana es un producto bien cotizado ni los borregos, los más productivos. La pregunta obligada es ¿Porque siguen realizando estas actividades?

La falta de información sobre la productividad de los ovinos criollos y el papel que juega esta especie en un sistema de producción tradicional obligó a realizar este trabajo que se llevó a cabo en San Baltasar Chichicapam, comunidad Zapoteca localizada en la parte central del Estado, en la región de los Valles Centrales entre las coordenadas 96º 29´ longitud oeste, 16º 46´ latitud norte y a una altura de 1,540 metros sobre el nivel del mar. Su orografía es variada predominando las

partes montañosas y pequeños valles. El clima es generalmente templado. El paisaje predominante es semidesértico.

La población está constituida por más de 2500 personas dedicadas principalmente a la actividad agropecuaria de subsistencia. La mayoría de las familias cuentan con pequeños rebaños de cabras y ovejas así como aves de corral, cerdos, équidos de trabajo y un pequeño inventario bovino.

Material y métodos

Se identificaron 5 productores que aceptaron colaborar con sus rebaños para la recolección de datos bajo un programa de asistencia técnica que la EMVZ desarrolla en la comunidad. En cada visita el equipo obtuvo información sobre el manejo y problemática de cada productor respecto al pastoreo, sanidad, instalaciones, esquila, comercialización y algunas otras prácticas, lo cual permitió una retroalimentación de conocimiento.

Se registró el peso de los animales, su condición corporal y eventos como los empadres, los nacimientos, la mortalidad, la esquila y el peso del vellón. Los datos fueron analizados con el programa Excel de Microsoft Office 2002

Resultados y Discusión

Los rebaños poseen un promedio de 4-5 ovinos de talla pequeña, el 82 % fueron de color blanco, el peso promedio para hembras y machos de 20.45kg y 24.6 kg, respectivamente. El 90 % representaba menos de 4 años y solo el 10 % tuvo más de 5 años, el 97 % de las ovejas parió una cría entre octubre y mayo. El 53.6 % presentó una condición corporal (CC) de 2, el 28.6 % una CC de 3 y solo el 17.8 % tuvo CC 1. La esquila registrada por rebaño es de 500 g en promedio por animal, pero algunos alcanzaron hasta 700 g y los productores reportan que se pueden hacer entre 2 y 3 esquilas por año.

Se puede concluir que la eficiencia de estos animales es buena bajo el sistema en el que se crían. El porcentaje de fertilidad es elevado y la producción de lana al año es de 1.5 kg. Sin embargo habrá que considerar que los productores crían rebaños mixtos de ovejas y cabras que las superan en número, la base de su alimentación es el pastoreo y sólo se suplementa minimamente con alfalfa verde y maíz en época de pariciones que coincide con el estiaje por lo que los animales están subalimentados, reflejándose en su CC a lo largo de todo el año.

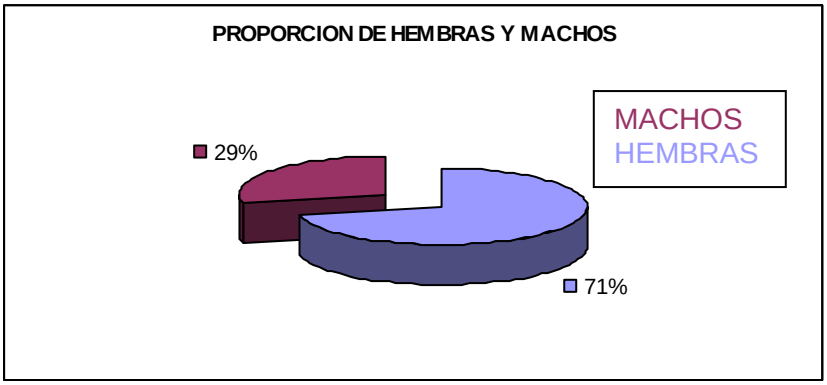
Los agostaderos son pobres y el caminar con cabras les limita el tiempo de pastoreo. No obstante son animales muy apreciados por sus dueños, que los utilizan para la venta y el consumo. Algunos propietarios poseen ovinos de pelo y hay una tendencia a que se crucen las dos razas. Los productores aprecian la rusticidad de los animales y su capacidad de reproducción sin importar aparentemente la calidad de la lana, esto debido a que no tiene buen precio o a que ya no la cardan. Lo que lleva a la discusión de la poca importancia que se le da a las razas locales y a la falta de asesoría e investigación sobre los sistemas tradicionales, que permita potenciar los recursos culturales y naturales que poseen las comunidades indígenas.

Literatura citada

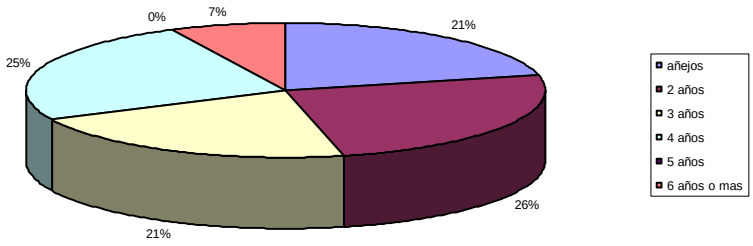
Bruyere D. H. M. Paredes R S. 1999. Alternativa Metodológica para transferir tecnología a Ganaderos. En memorias de la 1° Reunión nacional sobre sistemas agro y silvopastoriles. Huatusco Veracruz, México.

Delgado J. V. 2000. El programa CYDET y el desarrollo rural sostenible iberoamericano basado en razas autóctonas y criollas. En memorias del V congreso iberoamericano de razas autóctonas y criollas. La Habana Cuba.

Miranda S., Rodríguez G., Zaragoza L. y Perezgrovas, R. 2004. Diversidad y objetivo de los animales domésticos en el municipio indígena de San Juan Chamula, Chiapas (México). En Memorias del V simposio Iberoamericano sobre la conservación y utilización de recursos zoogenéticos, Puno, Perú.



Frecuencia de Edades



COMPARACIÓN DE DOS TÉCNICAS PARA DIAGNOSTICAR EL GRADO DE ANEMIA EN LOS OVINOS CRIOLLOS DE OAXACA

COMPARISON OF TWO TECHNIQUES TO DIAGNOSE THE DEGREE OF ANEMIA IN THE CREOLE SHEEP OF OAXACA

Luis Alberto Mariscal, Sergio López Pérez, Maria Esther Alejandre O.

Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca (UABJO, México) (alejandre_ortiz@cat.uabjo.mx)

Resumen

Se especula mucho sobre la resistencia y la rusticidad de los ovinos criollos pero de todos es conocido que una condición importante para tener un rebaño productivo es que se encuentre saludable y bien alimentado. Una forma de saberlo es evaluando su condición corporal, su peso y el grado de anemia que pueda tener; por lo que en el presente trabajo se compararon dos técnicas; una de campo (FAMACHA) y una de laboratorio (microhematocrito) para evaluar el grado de anemia que pudieran presentar un grupo de 16 ovinos criollos mantenidos en pastoreo con suplemetación en el corral; encontrándose los siguientes resultados: el 93.7 % de los animales evaluados con la técnica de FAMACHA se diagnosticaron de “optima” a “aceptable” y solo el 6.3 % como “limítrofe”, mientras que los valores de hematocrito tuvieron un promedio de 33 %, considerándose dentro del rango de lo normal, observándose que los valores tienden a ser bajos. Se puede concluir que la prueba de campo puede ser utilizada como referencia para evaluar el grado de anemia de los animales sin tener que recurrir a técnicas complicadas para el productor y que sin llegar a estar anémicos, los borregos presentan valores bajos.

Palabras claves: Salud, rusticidad

Abstract

A lot is speculated over the resistance and sturdiness of Creole sheep, but it is well known that an important condition in order to have a productive flock is the need of healthy and well fed animals. A way of knowing this is evaluating body condition, body weight, and the possible degree of anemia. The objective of this study was to compare two techniques: a field one (FAMACHA) and a laboratory one (microhematocrite) to assess the degree of anemia in 16 sheep under extensive grazing management with in-doors supplementation. Results showed that 93.7 % of sheep evaluated with the field FAMACHA technique were diagnosed from ‘optimum’ to ‘acceptable’, and only 6.3 % as ‘limiting’, whereas the laboratory technique had an overall mean of 33 %, a value considered ‘normal’, although the figures tend to be small. It can be concluded that the FAMACHA field technique can be used as a reference to assess the degree of anemia in sheep without the need of complex laboratory techniques. Sheep had low hematocrite values but did not reach anemia levels.

Introducción

En Oaxaca es común la crianza de ganado ovino criollo. Desde el siglo XVI en que se introdujeren diferentes razas y fueron adaptándose a su entorno se consideran animales ideales para el tipo de producción ya que no requieren de grandes instalaciones ni manejos especializados y se adaptan muy bien al pastoreo extensivo en zonas poco productivas.

Este trabajo pretende resaltar las características que a lo largo del tiempo han adquirido los animales en la zona. Una condición importante para tener un hato productivo es que se encuentre saludable y bien alimentado y una forma de saberlo es conociendo el grado de anemia que pueda tener; por lo que se comparó una prueba cualitativa como es el sistema FAMACHA, que puede ser realizada en el campo; con una prueba cualitativa como el hematocrito, que se realiza solo en el laboratorio y que tiene un costo por lo que es de poco alcance para los productores. Adicionalmente se hará el primer reporte de los valores de hematocrito del borrego criollo de Oaxaca como parte de la caracterización del mismo.

Material y Métodos

Se utilizaron 16 animales pertenecientes a 5 unidades de producción de San Baltasar Chichicapam con quienes se trabaja un proyecto de asistencia técnica. Los borregos fueron sexados, pesados, se calculó la edad a través de los incisivos, se evaluó su condición corporal y con una tarjeta FAMACHA, fue valorado el color de la conjuntiva ocular registrándose los datos. De los animales con una o más palas se obtuvo además, 3 ml de sangre de la yugular en tubos vacuntainer con anticoagulante EDTA.

Las muestras se transportaron en refrigeración hasta el laboratorio clínico de la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca (EMVZ, UABJO) para realizar la prueba de microhematocrito y así conocer el porcentaje de células rojas en cada una de ellas. Los resultados fueron analizados con el programa Excel de Microsoft Office 2002

Resultados y discusión

Por la observación directa y el promedio de su peso vivo, los animales se pueden clasificar como pequeños, y con una CC baja (2), sin embargo el 93.7 % de los animales evaluados con la técnica de FAMACHA se diagnosticaron de “optima” a “aceptable” y sólo el 6.3 % como “limítrofe”. Por su parte, los valores de hematocrito tuvieron un promedio de 33 %, que son valores bajos pero dentro del rango normal.

Se puede concluir que la prueba de campo se puede utilizar como referencia para evaluar el grado de anemia de los animales sin tener que recurrir a técnicas complicadas para el productor y que sin llegar a estar anémicos, los borregos presentan valores bajos de células rojas en sangre. Diferentes autores reportan valores que van de 22 hasta 55 %, en términos generales para la especie. En este trabajo los valores fueron de 28 a 38 % que se consideran bajos dentro de lo normal; y al comparar estos valores con los del método cualitativo coinciden con la calificación otorgada a cada individuo.

La utilización de la tabla de FAMACHA se hace para evaluar el grado de anemia producido por parásitos hematófagos, pero puede ser una referencia para modificar el manejo y así mejorar la salud de los borregos.

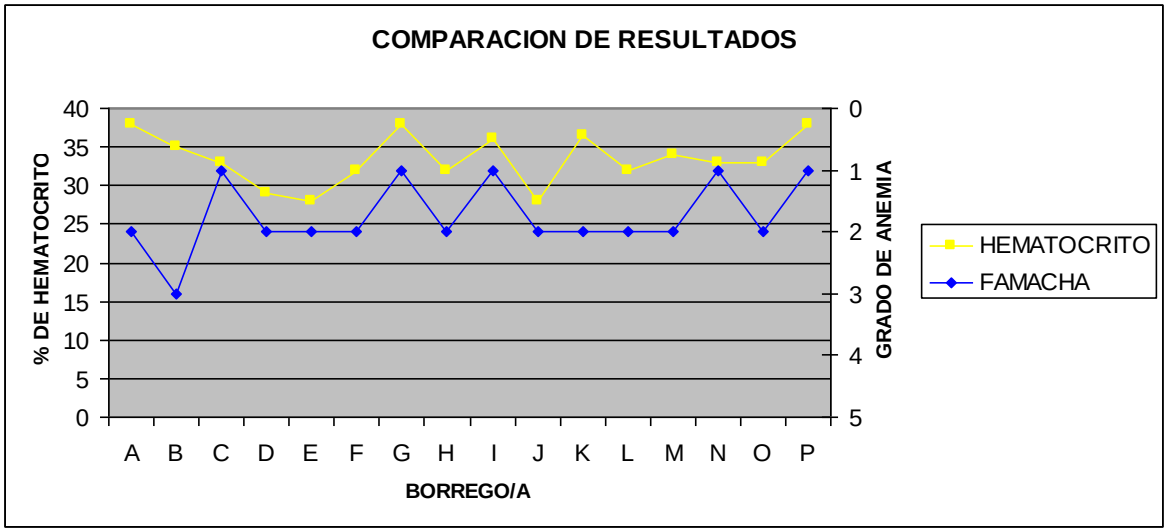
Se requiere de un número mayor de muestras y en diferentes tiempos, pero este puede considerarse el primer reporte de valores de hematocrito en los ovinos criollos de Oaxaca, La presencia constante del equipo en la comunidad debe dar confianza a los productores para permitir que se sangren a sus animales con mayor frecuencia o tener un lote bajo control para poder obtener valores estadísticos y valorar el grado de parasitosis.

Los valores de hematocrito encontrados en los borregos criollos de San Baltasar Chichicapam se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Valores de hematocrito en ovinos criollos de San Baltasar Chichicapam, Oax.

MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO
28 %	**38 %**	**33 %**

La siguiente gráfica representa los valores encontrados con las dos técnicas donde se observa la misma tendencia.



Literatura citada

Kaplan, R. M., Burke, J. E., Terrill, T. H., Miller J E, Getz WR Mobini, S. Valencia, E., Williams, M. Vatta A.F. 2004. Validation of theof FAMACHA, eye color chart for detecting clinical anemia on sheep and goat farms in the southern United State. Vet. Parasitologi 123 (105-120) Agosto 2005

Dosel, D. L. Patología Clínica y Procedimientos de Diagnóstico en Veterinaria. Ed. Manual Moderno. México, D. F. 2000

García N: S. Mencho, J. D. Guerra, L. Y. Marín L. E. Vale, B. M E. 2005. Correspondencia entre el color de la mucosa conjuntival y el eritrogramo en vacas mestizas. Revista electrónica de veterinaria REDVET. vol VI(6) www.veterinaria.org/revistas/redvet

PARASITOS GASTROINTESTINALES IDENTIFICADOS EN OVINOS DE LANA DE OAXACA

GASTROINTESTINAL PARASITE IDENTIFICATION IN OAXACAN WOOL-SHEEP

Esperanza Martínez, María Esther Alejandre

Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca. Alejandre_ortiz@cat.uabjo.mx

Resumen

Ante la ausencia de información local de las parasitosis que afectan a los ovinos de lana de las zonas marginadas del estado, se llevó a cabo el presente trabajo cuyo objetivo fue conocer cuales son los parásitos, su frecuencia y el grado de parasitosis en los animales; De 91 muestras tomadas se encontró que el 80 % fue positivo a diferentes parasitosis. Se identificaron los géneros; *Eimeria spp* (49.3 %), *Trichostongillus spp* (34.6 %), *Ostertagia spp* (30.6%) *Strongiloides spp* y *Chabertia spp* (9.33 %) *Moniezia benedeni* y *Cooperia spp* (4 %) *Haemonchus contortus* (2.6 %) y *Bunostomum spp* (1.3 %). De las muestras positivas el 86.3 % presentaron parasitosis leve, el 8.2 % parasitosis moderada y el 5.4 % parasitosis grave (animales jóvenes). El 63 % presentó sólo un género, el 27.4 % dos, 4.1 % tres y 5.5 % 4 géneros diferentes de parásitos. Los datos anteriores refieren que la *Eimeria spp* es el parásito con mayor frecuencia; las parasitosis en la población son generalizadas aunque de forma leve lo que permite observar efectos más nocivos en la productividad que en la salud de los animales

Palabras clave: Criollos, parasitosis, grado de infestación

Abstract

This work is about of the parasitoses that affect the Creole wool sheep in poor places in the State of Oaxaca, because there is not information about this problem in these animals. The mission of this investigation was to find what were the parasites? What is their frequency? And what is the degree of parasitism in the animals? There were taken 91 fecal samples, and we found that 80 % was positive to parasitism. The identified types are: *Eimeria spp* (49.3 %), *Trichostongillus spp* (34.6 %), *Ostertagia spp* (30.6 %) *Strongiloides spp* and *Chabertia spp* (9.33 %) *Moniezia benedeni* and *Cooperia spp* (4 %) *Haemonchus contortus* (2.6 %) and *Bunostomum spp* (1.3%). 63 % of sheep had only one type, 27.4 % two, 4.1 % three y 5.5 % four different types of parasites. Results show that *Elimeria spp* is the parasite with higher frequency. The parasitism in sheep population is generalized, although mild, and it allows realizing that there is a larger effect on productivity than in the health status of sheep.

Introducción

Está ampliamente documentado que las parasitosis son uno de los problemas sanitarios más comunes en los animales y que las ovejas son especialmente sensibles a padecerlas, ocasionando ineficiencias biológicas y económicas en los sistemas pecuarios al disminuir sutil o apreciablemente la producción de los mismos. De igual manera se conocen los daños causados al huésped. Hoy día también se sabe que algunas razas e individuos han desarrollado mecanismos para resistir o repeler algunas parasitosis, es el caso de algunas razas de pelo que han encontrado la forma de sobrevivir en su medio ambiente.

Es de llamar la atención que las ovejas denominadas “criollas”, en Oaxaca también son criadas en un medio propicio para las parasitosis, pero en los sistemas tradicionales de cría de esta especie, no se contempla la desparasitación como parte del manejo a sus animales por lo que el objetivo del presente trabajo fue conocer que parásitos son los más frecuentemente encontrados en los ovinos de lana de una comunidad en donde predomina el modo tradicional de producir ovejas.

En ovinos se reportan a *Eimeria spp., Haemonchos spp., Trichostrongylus spp., strongyloides spp., Moniezia spp* etc, entre los parásitos gastrointestinales más comunes, observándose animales de mala condición corporal, poco productivos, animales enfermos con diarreas y pérdida de peso, y

muertes de los animales principalmente jóvenes. En el Estado de Oaxaca se reportan pocos trabajos sobre las parasitosis y es poco usual el diagnóstico copro-parasitoscopico en los ovinos.

El objetivo de este trabajo es reportar los parásitos gastrointestinales que se diagnosticaron en ovinos de lana criollos y así conocer su susceptibilidad.

Material y Métodos

Se analizaron las heces de 91 ovinos criollos productores de lana, de diferente edad y sexo, procedentes de dos regiones del Estado. El trabajo se llevó a cabo en el laboratorio de Parasitología de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca. Para la observación e identificación de los parásitos se utilizo la técnica de Mc Master y a los resultados se les aplicaron medidas de estadística básica con el programa Excel de Microsoft Office 2002

Resultados y Discusión

Se evaluaron animales de 4 comunidades ubicadas en 2 regiones diferentes. Se trabajarón 91 muestras, de las cuales el 80.21 % fue positivo (Fig. 1). La frecuencia de los géneros identificados fue: *Eimeria spp*. 49.33 %, *Trichostrongylus spp*. 34.66 %, *Ostertagia spp* 30.66 %, *Strongyloides spp*.9.33%, *Chabertia spp* 9.33 %, *Monieza spp*. 4 %, *Haemonchus spp*. 2.6 % y *Bunostomum spp* 1.3 % (Fig. 2). De las muestras positivas el 86.3 % presentaron parasitosis leve, el 8.2 % parasitosis moderada y el 5.4 % parasitosis grave (animales jóvenes).

El 63 % presentó sólo un género, el 27.4 % dos, 4.1 % tres y 5.5 % 4 géneros diferentes de parásitos (Fig. 3). El 75.92 % de muestras positivas fueron hembras y el 91.66 % machos (el 100 % de machos y hembras).

En trabajos similares se reportan en México los mismos géneros en proporciones muy semejantes (Cuellar, 2003; Mendoza, 2000; Roger, 2005) a excepción de *Haemonchus spp* cuya frecuencia es del 63 % a nivel nacional (Ramajo y Muro, 1999) y en este trabajo solo se reportó con 2.6 %. Lo que requiere de realizar otros trabajos para conocer más sobre el comportamiento del parásito en está raza; sin embargo no se puede hablar de resistencia a las parasitosis, si la salud y la productividad de los animales está permanentemente comprometida.

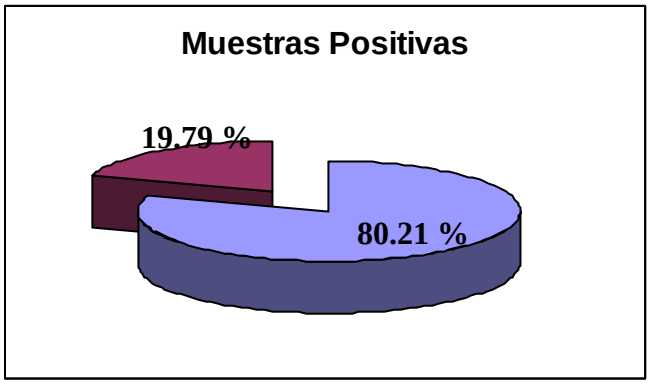


Figura 1

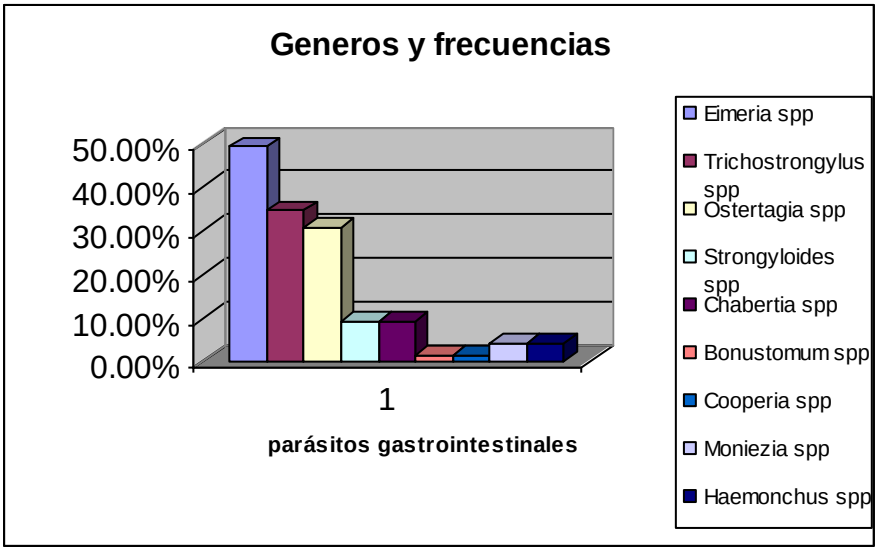
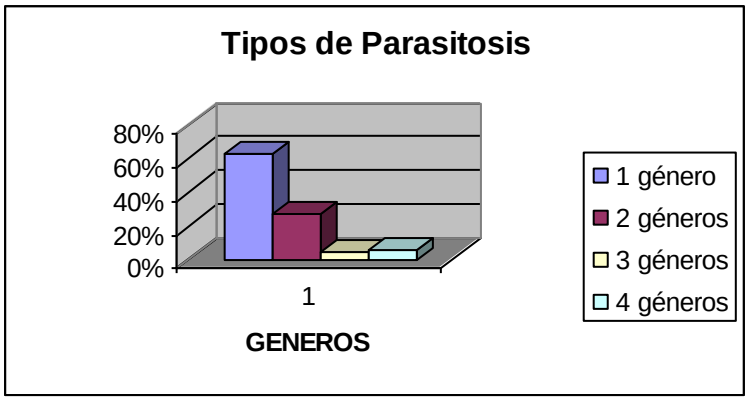


Figura 2

Figura 3



Literatura Citada

Cuéllar O. A. 2003. Agentes etiológicos de la nematodiasis gastrointestinal en diversos ecosistemas de los pequeños rumiantes en México. En memorias del curso de Parasitología en pequeños rumiantes, Oaxaca, Méx.

Mendoza G. P. 2000. Diagnóstico de las parasitosis gastrointestinales en los pequeños rumiantes. En memorias de curso internacional "Nuevas perspectivas en el diagnóstico y control de nematodos gastrointestinales en pequeño rumiantes", Mérida Yucatán.

Puch D. G. 2002. Sheep & Goat Medicine, Ed. W.B Sunders company, USA

Ramajo M. V., Muro A. A. 1999. Cestodosis digestivas. En Parasitología Veterinaria. Ed. Mc Graw-Hill Interamericana, México.

Roger, I. Frecuencia de parásitos gastrointestinales en animales domésticos diagnosticados en Yucatán, México. www.uady.mx. Febrero 2005.

CARACTERIZACIÓN BIOMÉTRICA DE LOS EQUINOS DE TRABAJO EN IXCAMILPA DE GUERRERO, PUEBLA

BIOMETRIC CHARACTERIZATION OF WORK EQUIDES IN IXCAMILPA DE GUERRERO, PUEBLA

Tobías Barrera H.[1], Alaín Martínez S.[1], Lucía V. Barón T.1, Samuel Vargas L.2, Cecilia Lázaro G.2, J. Santos Hernández Z.3, [4], Roberto Reséndiz M.[4] y Ángel Sierra V. [5]

[1]Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, EMVZ-BUAP, 4 Sur 304. Col. Centro, Tecamachalco, Puebla. México. C.P. 75482 [2]Colegio de Posgraduados, Campus Puebla. [3]Instituto de Ciencias de la B. Universidad Autónoma de Puebla, e-mail: jshdez4@terra.com.mx
[4]Profesores-Investigadores de la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia, BUAP;
[5]Tecnológico Agropecuario, Conkal, Yucatán

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue conocer los valores de las variables zoométricas de caballos utilizados para trabajo agrícola en Ixcamilpa de Gro., Puebla. Para ello se midieron en 26 machos y 11 hembras las variables alzada a la cruz (ACR), alzada al dorso (AD), alzada a las palomillas (AP), punto medio del dorso al vientre (DV), anchura anterior de grupa (AAG), anchura posterior de grupa (APG), longitud de grupa (LG), diámetro dorso esternal (DDE), diámetro bicostal (DB), distancia entre encuentros (DEE), anchura de cabeza (ACF, longitud de cabeza (LCF), longitud de cara (LR) y perímetro de caña (PC). De los resultados obtenidos se puede detectar fácilmente el dimorfismo sexual teniendo valores mayores los machos en comparación con las hembras. Son animales cuya talla es ligeramente superior al metro y medio y hace una línea descendente hacia las palomillas. Presentan una anchura dorso-ventral grande comparativamente y su grupa tiende a ser ancha y corta. La cabeza es alargada. Analizando las correlaciones entre características, se observa un alto porcentaje de correlaciones no significativas ($p > 0,05$), lo cual nos indica que hace falta dar más atención en el esquema de selección de los animales de acuerdo a su función. Se concluye que los equinos de trabajo en Ixcamilpa de Gro. presentan valores biométricos intermedios para su actividad en la agricultura y que es necesario poner más atención en sus modelos morfoestructurales.

PALABRAS CLAVE: Zoometría, Animales de trabajo, Equinos

ABSTRACT

The objective of the present work was to know the values the zoometric variables of horses used for agricultural work in Ixcamilpa de Gro., Puebla. For it 26 males and 11 females were measured in the variables: raised to the cross (ACR), raised to the back (AD), raised to “palomillas” (AP), midpoint from the back to the belly (DV), previous width of croup (AAG), later width of croup (APG), length of croup (LG), diameter esternal back (DDE), bicoastal diameter (DB), distance between encounter (DEE), width of head (ACF), head length (LCF), face length (LR) and the cane perimeter (PC). Of the obtained results the sexual dimorphism can be detected easily having greater values the males in comparison with the females. They are animals whose stature is slightly superior to the one and half meters and makes a descendent line towards “palomillas”. They display a great back-ventral width comparatively and his croup tends to be wide and cuts. The head is extended. Analyzing the correlations between characteristics, a high percentage of non-significant correlations is observed ($p > 0,05$), which indicates to us that it is necessary to give more attention in the scheme of selection of the animals according to his function. One concludes that the equines of work in Ixcamilpa de Gro. present intermediate biometric values for their activity in the agriculture and that it is necessary to put more attention in his morphostructural models.

KEY WORDS: Zoometry, Work animals, Equines

INTRODUCCIÓN

México es un país que se caracteriza por utilizar en gran proporción una fuerza de trabajo animal en el campo, siendo los équidos uno de los componentes más importantes entre los animales que

se utilizan para la generación de fuerza de trabajo (Aguilar *et al*., 2004) La zoometría se define como la parte del Exterior que se ocupa de las medidas totales o regionales del animal que han de ser útiles para establecer índices y calificar al individuo como organismo capaz de ser productivo (Sotillo y Serrano, 1985).

Del cuerpo animal se estudian tres partes principales: cabeza, tronco y extremidades y en cada una de ellas las regiones que las conforman, tanto desde el punto de vista faneróptico, morfológico y morfoestructural. En el último rubro se consideran como variables las medidas de altura, anchura, longitud, perímetros, espesores, ángulos y se complementa con el peso corporal. Posteriormente se realizan cálculos de la relación porcentual entre variables para la clasificación de los individuos.

En el caso de caballos utilizados para trabajo se tiene poca información sobre su caracterización morfoestructural, aunque se sabe que se utilizan para labores del campo en la preparación del terreno, en el tiro de carreta, además de otros, pero no está cuantificada su funcionalidad. El objetivo del presente trabajo es caracterizar zoométricamente a los caballos de trabajo de la comunidad rural de Ixcamilpa de Guerrero, Puebla.

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó en la comunidad rural de Ixcamilpa de Guerrero, localizada en la parte suroeste del estado de Puebla. Sus coordenadas geográficas son los paralelos 17º 07' 24" y 18º 07' 24" de latitud norte y los meridianos 98º 33' 42" y 98º 49' 24" de longitud occidental (INEGI, 1998; Los Municipios de Puebla, 1999).

Para el estudio se consideraron a 26 machos y 11 hembras en quienes se midieron las variables alzada a la cruz (ACR), alzada al dorso (AD), alzada a las palomillas (AP), punto medio del dorso al vientre (DV), anchura anterior de grupa (AAG), anchura posterior de grupa (APG), longitud de grupa (LG), diámetro dorso esternal (DDE), diámetro bicostal (DB), distancia entre encuentros (DEE), anchura de cabeza (ACF, longitud de cabeza (LCF), longitud de cara (LR) y perímetro de caña (PC). Para el registro se utilizó un hipómetro, una cinta métrica, un pie de rey y un compás de espesores. La información fue analizada para obtener los estadísticos descriptivos y se calcularon las correlaciones entre medidas para establecer la armonía del modelo morfoestructural, considerando el porcentaje de correlaciones significativas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los estadísticos de las variables estudiadas ponen de manifiesto la existencia de animales eumétricos, brevilíneos a mediolíneos. Como se puede observar en la Tabla 1, la alzada promedio de los machos es de 1,59 $\pm$ 0,142 m. y como la alzada al dorso y la alzada a las palomillas son de 1,54 y 1,50 respectivamente, se traza una línea dorsal antero posterior de forma descendente que no es común en caballos de otras funcionalidades.

Su grupa tiende a ser cuadrada aunque más ancha que larga. Esto es equiparable con los ancestros del caballo árabe pero muy inferior a los Pura Sangre inglés. Es posible detectar que muchas de las variables (del tronco y grupa) tienen coeficientes de variación altos, reflejando una variabilidad extrema. Por su estructura, estos caballos manifiestan tallas superiores a los reportados por Miserani *et al.*, (2002) para caballos del Brasil y por Ramírez *et al.* (2004) para caballos en Puebla, México (caballos de trabajo). De acuerdo a las cifras reportadas por Sotillo y Serrano (1985), al compararlos con los caballos de América, derivados de los españoles (en México los Mesteños y los Poney Galiceños), hay una similitud en la alzada a la cruz (1,55 *vs*. 1,59 m de alzada).

En lo referente al modelo morfoestructural, una vez realizados los análisis de correlación entre variables, se detectan pocas correlaciones significativas ($p < 0.05$), por lo que se puede considerar a estos animales como poco armónicos y en el que se deberá trabajar para mejorarlos de acuerdo a la función asignada.

En relación al sexo, se observa esta misma tendencia en las yeguas, aunque con valores inferiores y que se pueden atribuir al dimorfismo sexual (Tabla 2). Se concluye que los equinos de trabajo en esta comunidad son de tamaño medio, (talla y longitud de cuerpo) y con línea dorsal descendente. Son de modelo morfoestructural poco armónico y de manifiesto dimorfismo sexual.

LITERATURA CITADA

Aguilar B. M. L.; J.F. Villanueva G.; M. A. Aguilar B.; M. R. Villa G.; M. C. Contreras X.; CH. López y J. S. Hernández Z. 2004. Usos y situación actual de los équidos de la comunidad rural de Eréndira, Puebla, México. Memorias. V Simposio Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos. 6-8 diciembre, Puno, Perú. P 240-243

INEGI. MÉXICO. 1998. ANUARIO ESTADÍSTICO DEL ESTADO DE PUEBLA. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Ags., México,. 726 pp.

Miserani, M. G., C. McManus, S. A. Santos, J. A. Silva, A. S. Mariante, U. G. P. Abreu, M. C. Mazza and J. R. B. Sereno. 2002. Variance analyses for biometric measures of the Pantaneiro Horse in Brasil. Arch. Zootec. 51; 113-120.

Municipios de Puebla, Los. 1999. Enciclopedia. Secretaría de Gobernación, Centro Nacional de Desarrollo Municipal. Http://lasierraviva.org/municipios/mun_ixcamilpadeguerrero.htm

Ramírez E. S.; R. Avendaño, T.; Barrera, H.; A. Rubio, C.: J. S. Hernández Z.; B. González G.; R. Reséndiz M.; A. E. Bañuelos de la C y S. Vargas L. 2004. Valoración zoométrica de los équidos de trabajo en la comunidad rural de Santa Rosa Puebla, México. Memorias. V Simposio Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos. 6-8 diciembre, Puno, Perú. P 129-131

Sotillo, J. L. y Serrano, V. 1985. Producción Animal. I. Etnología Zootécnica. Tomo I. Teba Flores. Madrid, España. 403 pp.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de variables biométricas en caballos de trabajo de Ixcamilpa de Gro., Puebla (m)

Variable	N	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
ACR	26	1,59	,142494	1,40	1,85
AD	26	1,54	,154649	1,30	1,81
AP	26	1,50	,137331	1,30	1,75
DV	26	1,01	,293832	0,410	1,34
AAG	26	0,67	,144365	0,480	0,93
APG	26	0,63	,173990	0,290	0,91
LG	9	0,41	,046398	0,340	0,46
DDE	26	0,69	,199064	0,25	0,97
DB	26	0,64	,256120	0,17	0,97
DEE	26	0,43	,152374	0,11	0,67
ACF	26	0,38	,171743	0,08	0,67
LCF	26	0,66	,232186	0,24	0,98
LR	26	0,49	,213685	0,11	0,79
PC	26	0,34	,128287	0,15	0,58

ACR= alzada a la cruz; AD= alzada al dorso; AP= alzada a las palomillas; DV= punto medio del dorso al vientre; AAG= anchura anterior de grupa; APG= anchura posterior de grupa; LG= longitud de grupa; DDE= diámetro dorso esternal; DB= diámetro bicostal; DEE= distancia entre encuentros; ACF= anchura de cabeza; LCF= longitud de cabeza; LR= longitud de cara y PC= perímetro de caña.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de variables biométricas en yeguas de trabajo de Ixcamilpa de Gro., Puebla (m)

Variable	N	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
ACR	11	1,55	0,120589	1,40	1,75
AD	11	1,51	0,123399	1,34	1,71
AP	11	1,47	0,102283	1,37	1,65
DV	11	0,92	0,268084	0,55	1,24
AAG	11	0,60	0,142063	0,45	0,83
APG	11	0,56	0,171602	0,29	0,81
LG	6	0,44	0,051672	0,37	0,51
DDE	11	0,65	0,152739	0,45	0,87
DB	11	0,54	0,248245	0,25	0,87
DEE	11	0,36	0,128516	0,19	0,57
ACF	11	0,42	0,221507	0,17	0,81
LCF	11	0,60	0,205280	0,34	0,88
LR	11	0,43	0,179337	0,20	0,69
PC	11	0,31	0,099172	0,17	0,48

ACR= alzada a la cruz; AD= alzada al dorso; AP= alzada a las palomillas; DV= punto medio del dorso al vientre; AAG= anchura anterior de grupa; APG= anchura posterior de grupa; LG= longitud de grupa; DDE= diámetro dorso esternal; DB= diámetro bicostal; DEE= distancia entre encuentros; ACF= anchura de cabeza; LCF= longitud de cabeza; LR= longitud de cara y PC= perímetro de caña.

USO DE VARIABLES ZOOMÉTRICAS EN LA ADSCRIPCIÓN DE INDIVIDUOS A DISTINTAS POBLACIONES DE CAPRINOS CRIOLLOS

USE OF ZOOMETRIC VARIABLES IN THE ADSCRIPTION OF INDIVIDUALS TO DIFFERENT POPULATIONS OF CREOLE GOATS

[1,2]J. Santos Hernández Z., [3]Samuel Vargas L., [2]Lorenzo Carreón L., [2]Roberto Reséndiz M., [2]Juan O. Romero B. y [3]José Fernández M.

[1]Instituto de Ciencias de la B. Universidad Autónoma de Puebla. E-mail: jshdez4@terra.com.mx
[2] Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia-BUAP. [3]Colegio de Postgraduados, Campus Puebla.

RESUMEN

Para determinar la utilidad de las variables zoométricas para adscribir individuos a poblaciones, se registraron medidas corporales en cabras criollas de rebaños ubicados en las regiones centro-sur (I) y sur-suroeste (II) del Estado de Puebla: Longitud de Cabeza, Ancho de Cabeza, Longitud de Cara, Alzada a la Cruz, Diámetro Longitudinal, Diámetro Bicostal, Diámetro Dorso Esternal, Perímetro Torácico, Distancia Entre Encuentros, Perímetro de Caña, Alzada a las Palomillas, Longitud de Grupa, Anchura de Grupa y Contorno Espiral. Se calcularon los estadísticos descriptivos simples y se realizó un análisis discriminante para detectar las variables de mayor potencia en la discriminación, así como para calcular los porcentajes de adscripción a las distintas poblaciones. Los resultados muestran cierta variabilidad entre las medidas corporales independientemente de la región que se trate, lo que indica una escasa homogeneidad en los modelos morfoestructurales entre ambas regiones. No hay diferencias en la alzada a la cruz, diámetro longitudinal, diámetro bicostal, longitud de cara, perímetro de caña, y anchura de grupa. En el resto de las variables existen diferencias significativas ($p < 0,05$) en uno u otro sentido. Se destacan como variables de mayor poder discriminatorio a la longitud de cabeza (LCF) y diámetro dorsoesternal (DDE), siendo además significativas las distancias de Mahalanobis. Los porcentajes de adscripción a las distintas regiones son altos (92,5% para la región I y 95,3% para la II). Se concluye que es factible utilizar estas herramientas y las variables zoométricas para adscribir individuos a poblaciones.

Palabras clave. Caracterización caprina, discriminación racial, zoometría

ABSTRACT

In order to determine the utility of the zoometric variables to assign individuals to populations, corporal measures to female Creole goats of flocks located in the south center and south-south-western of Puebla State was made: Length of Head, Wide of Head, Length of Face, Body Height, Longitudinal Diameter, Bicoastal Diameter, Dorsal-Sternum Diameter, Thoracic Perimeter, Distance Between Encounter, Cane Perimeter, Raised to the “Palomillas”, Length of Croup, Width of Croup and Spiral Contour. They calculated simple descriptive statistics and a discriminant analysis were made to detect the variables of greater power in the discrimination, as well as to calculate the percentage of allegiance to the different populations. The results independently show certain variability to you between the corporal measures of the region that treats, which indicates a little homogeneity in the morphostructural models between both regions. There are no differences in body height, longitudinal diameter, bicostal diameter, length of face, cane perimeter, and width of croup. In the rest of the variables significant differences exist ($p < 0,05$) in one or another sense. They stand out like variables of greater being able discriminatory to the length of head (LCF) and dorsal-sternum diameter (DDE), being in addition significant the distances to Mahalanobis. The percentage from allegiance to the different regions are high (92,5 % for region I and 95,3 % for the II). One concludes that he is feasible to use these tools and the zoometrics variables to assign individuals to populations.

Keywords. Goat characterization, racial discrimination, zoometry

INTRODUCCION

En la mayoría de las especies domésticas el hombre ha ejercido una influencia notable que ha incidido sobre la variabilidad genética de las mismas. Más aún, cuando no se consideran las modificaciones globales, génicas y genotípicas, se corre el riesgo de perder material genético favorable para el desarrollo de las especies bajo ciertas condiciones ambientales. De las poblaciones criollas se sabe que una de sus características reproductivas es que no existió control de apareamientos raciales, por lo que es posible encontrar influencia de varias razas en estos animales. En el caso de caracteres de herencia conocida será fácil determinar las frecuencias de ocurrencia al interior de la población. Se dificulta mucho cuando no se conoce el modo de herencia de los distintos caracteres.

Las variables zoométricas se pueden considerar para la caracterización racial (de hecho forman parte del tipo o estándar racial), pero existe un buen aporte del componente ambiental para su expresión. Dentro de esta caracterización es importante determinar si mediante procedimientos discriminatorios se pueden diferenciar individuos dentro de las poblaciones base, por lo que el objetivo del presente trabajo es determinar la utilidad de las variables zoométricas en la adscripción de caprinos criollos a los distintos grupos o poblaciones.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización del trabajo se utilizaron datos zoométricos de 120 hembras provenientes de varias explotaciones ubicadas en la región centro-sur (Región I) del Estado de Puebla y de 42 hembras de la región sur-suroeste (Región II) del mismo Estado (INEGI, 1987). Todas ellas hembras adultas.

La metodología utilizada para el registro de las variables fue la señalada por Herrera *et al.,* (1996), Rodero (1994) y Hernández *et al*., (2002). Las variables consideradas fueron: a).- para cabeza: Longitud de Cabeza (LCF), Longitud de Cara (LR) y Anchura de Cabeza (ACF); b).- para tronco: Alzada a la Cruz (ACR), Alzada a las Palomillas (AP), Diámetro Longitudinal (DL), Diámetro Bicostal (DB), Diámetro Dorso Esternal (DDE), Perímetro Torácico (PT), Distancia Entre Encuentros (DEE), Contorno Espiral (CESP), Longitud de Grupa (LG), Anchura de Grupa (AG), Ancho Entre Ancas (AEA) y c).- para extremidades: Perímetro de Caña (PC). El equipo utilizado fue un bastón zoométrico, una cinta métrica inextensible y un pelvímetro. La capacidad y precisión del primero fue de 150 cm. y 1 mm., respectivamente, de 100 cm. y 1 mm para la segunda y de 45 cm y 1 mm para el tercero.

Los resultados fueron procesados para obtener estadísticos descriptivos (tendencia central y de dispersión) y comparación de medias con la prueba de Scheffé. Posteriormente se realizó un análisis discriminante paso a paso para determinar aquellas variables que presentaron mayor potencia de discriminación y conocer los porcentajes de adscripción de individuos a las poblaciones. Para ello se utilizó el programa Statistica para Windows (StatSoft, Inc., 1996).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del presente estudio muestran cierta variabilidad entre las medidas corporales independientemente de la región que se trate ya que las hembras de la región I pueden tener valores más altos para determinadas variables zoométricas y no necesariamente en otras. Esto de entrada nos indica también que el modelo morfoestructural no es homogéneo entre los animales de las dos regiones. Aún así se notan similitudes ($p > 0,05$) en cuanto a la alzada a la cruz, diámetro longitudinal, diámetro bicostal, longitud de cara, perímetro de caña, y anchura de grupa.

Las hembras de la región centro-sur son más altas en las palomillas, con un mayor perímetro torácico, mayor contorno espiral y mayor longitud de cabeza. No obstante son inferiores a las de la región sur-suroeste en lo que respecta a la anchura de cabeza, al diámetro dorsoesternal, a la distancia entre encuentros y en la longitud de grupa.

Con el análisis discriminante se detecta que las variables que tienen mayor poder de discriminación son la longitud de cabeza (LCF) y el diámetro dorsoesternal (DDE), existiendo además un valor significativo en las distancias de Mahalanobis. Esto indica un alejamiento en términos globales para los caracteres evaluados en los animales de estas dos regiones. En la

Tabla 1 se presentan los valores de los estadísticos descriptivos y los niveles de significación. Estas diferencias son acordes a los reportado por Hernández *et al.* (2002) y por Sierra *et al*. (1997) en caprinos de regiones fisiográficas parecidas.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos en hembras de las dos regiones poblanas

Variable	Región Centro-Sur (n= 120), cm. Promedio ± D.S.	Región Sur-Suroeste (n = 42), cm. Promedio ± D.S.	Prueba de Scheffe (p=0,05)
ACR	62,20833 ± 4,568151	61,42857 ± 3,914593	p> 0,05
DL	61,94167 ± 5,450381	62,26191 ± 6,403351	p> 0,05
DB	18,88750 ± 3,907256	18,08809 ± 2,288700	p> 0,05
LG	19,33333 ± 1,646659	19,96428 ± 1,511714	**p< 0,05**
LCF	18,01667 ± 1,633336	16,17857 ± ,961588	**p < 0,0001**
LR	9,47917 ± 2,057366	10,07143 ± ,712017	p> 0,05
PC	8,445833 ± ,663565	8,571428 ± ,712017	p> 0,05
AP	64,92917 ± 4,491493	61,89286 ± 3,468562	**p < 0,0001**
DDE	28,87500 ± 2,821176	30,70238 ± 2,033438	**p < 0,0001**
DEE	16,02917 ± 2,810766	17,33333 ± 1,830189	**p< 0,05**
AG	13,54167 ± 1,910369	13,97619 ± 1,485509	p> 0,05
ACF	10,66667 ± 1,380131	11,69048 ± ,780497	**p < 0,0001**
PT	78,88750 ± 7,638212	75,30952 ± 5,302958	**p< 0,05**
CESP	102,6958 ± 8,358133	95,4643 ± 7,004696	**p < 0,0001**

En relación a la adscripción de individuos a las distintas regiones, en la Tabla 2 se muestra la matriz de clasificación de individuos, en donde se puede observar que los porcentajes de adscripción a ambas regiones son altos; 92,5 % para la región centro-sur y 95,3 % para el sur-suroeste.

Apenas dos individuos de la región sur-suroeste fueron asignados a la región centro-sur y, por el contrario sólo 9 individuos de la región centro-sur se clasificaron como pertenecientes a la sur-suroeste, lo cual nos indica un alto beneficio al utilizar estas herramientas para adscribir individuos a poblaciones con el uso de caracteres zoométricos.

Tabla 2. Matriz de clasificación de individuos a las distintas regiones

Región	Porcentaje de clasificación correcto	Centro-Sur p=,74074	Sur-Suroeste p=,25926
Centro-Sur	92,5	111	9
Sur-Suroeste	95,3	2	40
Total	93,3	113	49

Renglones = Clasificaciones observadas. Columnas = Clasificaciones predichas

LITERATURA CITADA

Hernández, Z. J. S.; Franco, G.; Herrera, G. M.; Rodero, S. E.; Sierra, V. A.; Bañuelos, C. A. y Delgado, V. J. V. 2002. Estudio de los recursos genéticos de México: Características morfológicas y morfoestructurales de los caprinos nativos de Puebla. *Archivos de Zootecnia* 51 (193-194) 53-64.

Herrera, G. M.; Rodero, E.; Gutiérrez, M. J.; Peña F. y Rodero J. M. 1996. Application of multifactorial discriminant analysis in the morphostructural differentiation of Andalussian caprine breeds. *Small Ruminant Research* 22, 39-47.

INEGI, MÉXICO. 1987. Síntesis Geográfica, Nomenclátor y Anexo Cartográfico del Estado de Puebla. Aguascalientes, Ags., México, 56 p.

Rodero, S. E. 1994. Uso de marcadores genéticos en la caracterización de poblaciones raciales ovinas y caprinas autóctonas de Andalucía en peligro de extinción. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria, Universidad de Córdoba, España.330 p.

Sierra, A.; Molina, A.; Delgado, V. J. V.; Hernández, J. y Rivera, M. 1997. Zootechnical description of the creole goats of the Oaxaca region (México). *Animal Genetic Resources Information* 21, 61-70.

STATSOFT, INC. 1996. Statistica for Windows [Computer Program Manual], Tulsa OK; StatSoft, Inc. USA.

CARACTERIZACIÓN FENOTIPICA DE LAS CABRAS EN COMUNIDADES INDÍGENAS DE LA SIERRA NEGRA DE PUEBLA, MÉXICO

PHENOTIPIC CHARACTERIZATION OF GOATS IN INDIGENOUS COMMUNITIES OF THE SIERRA NEGRA OF PUEBLA, MÉXICO

José Fernández M.[1], Samuel Vargas L.[1], J. Santos Hernández Z.[2], M. Ángel Casiano V.[1], Roberto Reséndiz M. [3], J. Oscar Romero B.[3] y Lorenzo Carreón L. [3]

[1]Colegio de Postgraduados - Campus Puebla, Apartado Postal 2-12, Col. La Libertad, 72130 Puebla, México. Email: jfernandez@colpos.mx [2]Instituto de Ciencias. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Ciudad Universitaria, Puebla. [3]Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia-BUAP

RESUMEN

Con el objetivo de caracterizar fenotípicamente a la cabra criolla en áreas indígenas, se estudiaron los caprinos que tienen los habitantes de siete comunidades del municipio de Zoquitlán en la región de la Sierra Negra del estado de Puebla (México). El estudio de la caracterización fenotípica (morfológica, faneróptica y morfoestructural) y del peso vivo se realizó en 433 caprinos adultos (331 hembras y 102 machos). Los resultados obtenidos indican que los caprinos criollos de las comunidades indígenas estudiadas son de talla pequeña y bajo peso corporal, con alzadas promedio de 56 y 57 cm y 22 a 23 kg de peso corporal. Por las condiciones de aislamiento de la zona de estudio, pudiera tratarse de razas caprinas que han sufrido modificaciones importantes para enfrentar tanto las exigencias de un manejo tradicional, como la exposición a un clima extremoso, factores inhóspitos que le han inducido a una gran rusticidad.

Palabras clave: medidas zoométricas, morfología, caprinocultura indígena

ABSTRACT

The objective of this study was to characterize the phenotype of the Creole goat in indigenous areas. The study was conducted with goats from seven communities of the municipality of Zoquitlán in the Sierra Negra region of the Puebla State. The phenotypic characterization (morphologic, phaneroptic and morphostructural) and bodyweight data were recorded from 433 adult goats (331 females and 102 males). The Creole goats in Iidigenous communities have a small size and low liveweight. Bucks had higher height at withers (57.66 cm) and liveweight (23.84 kg) than the female goats (56.73 cm height at withers and 22.6 kg liveweight). Goats in the indigenous areas are associated with the poorer sectors of the population. Creole caprines have suffered important adaptation in these areas in order to face both traditional management and the environment; it has been related with rusticity.

INTRODUCCIÓN

Las cabras criollas existentes en México han derivado de las traídas durante la conquista, más las introducidas en los últimos años. Estas cabras son explotadas en la mayor parte del país y se caracterizan por presentar una gran rusticidad que resulta de la adaptación al ambiente. Las consecuencias de los procesos de adaptación se manifiestan en los rasgos morfológicos y de estructura corpórea, por lo que es posible diferenciar los animales dependiendo de los ambientes y factores que les han incidido, separándolos incluso de los troncos originarios.

Este tipo de animales es muy importante en la manutención de las unidades familiares de producción rural, dada su resistencia a las limitadas condiciones de manejo, por lo que es necesario realizar estudios de caracterización en sus condiciones locales de producción con el propósito de iniciar planes de rescate, conservación y mejora.

El objetivo del estudio fue caracterizar fenotípicamente a las cabras criollas en comunidades indígenas de la Sierra Negra del estado de Puebla, México.

MATERIAL Y MÉTODOS

El área de trabajo incluyó a siete comunidades del municipio de Zoquitlán en la región de la Sierra Negra del estado de Puebla, México, que se localiza en las coordenadas 18°17'42" y 18°28'24" de

latitud norte y 98°06'42" y 98°51'06" de longitud oeste. La orografía es accidentada y con altitud de 1,700 a 2,900 msnm (INEGI, 1987; Gobierno del Estado de Puebla, 1999). La región ocupa el 7^{o} lugar de marginación en el estado de Puebla. Para la caracterización de la población de caprinos se estudio una muestra de 470 animales adultos (329 hembras, 101 machos y 35 castrados).

En ellos se determinaron por apreciación visual las variables morfológicas: tamaño de orejas, dirección de orejas, tipo de cuernos, perfil cefálico; tipo de ubre y color de capa. También se determinaron las variables zoométricas: ancho de cabeza (LCF), largo de cara (LR), altura a la cruz(ACR), altura a las palomillas (AP), perímetro de tórax (PT), diámetro longitudinal (DL), diámetro bicostal (DB), diámetro dorsoesternal (DD), longitud de grupa (LG), ancho de grupa (AG) y perímetro de caña (PC). Estas variables han sido utilizadas por otros investigadores para cabras de otras regiones (Herrera *et al*., 1996; Hernández *et al*., 2002; Hernández *et al*., 2004). El equipo utilizado para registrar las medidas zoométricas fue un bastón zoométrico (para la altura a la cruz, altura a palomillas y los diámetros longitudinales máximos); un pelvímetro (para anchuras y longitudes mínimas), una cinta métrica, para medir perímetros, una báscula portátil para registrar los pesos; un vernier para medir con precisión diámetros mínimos.

La información codificada se plasmó en una ficha de control individual para la posterior informatización y análisis de datos. Estos fueron introducidos en una base de datos (Access para entorno de trabajo de WINDOWS). Se calcularon los estadísticos descriptivos de tendencia central y dispersión, así como de frecuencias relativas y absolutas para el caso de variables cualitativas morfológicas. Para las variables morfoestructurales (zoométricas) se realizó un análisis de varianza para cada sexo en la población de caprinos (SAS , 1994).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

***A. Caracteres morfológicos y fanerópticos*.** En el estudio de las orejas se consideró el tamaño y la orientación. Al respecto, se detecta una mayor frecuencia de orejas de tamaño medio (74,6 %) y erguidas (54,4 %), destacándose que las orejas pendientes son más escasas (10,7 %), situación coincidente con una reducida tasa de orejas grandes (7,7 %). Los principales tipos de cornamenta fueron el espiral (58.5 %) y en arco (29.2 %), con 6.9 % sin cuernos. Las mucosas pueden estar pigmentadas (40.0 %) o no (31.2 %). Revisando otros caracteres se detectó la presencia de perilla (48.8 %), de raspil (6 %), calzón (14 %) y mamellas (13.8 %).

Predominan las pezuñas despigmentadas (42.6 %) y negras (37.8 %), mientras que los perfiles se distribuyen entre el cóncavo (47.5 %) y el recto (43.4 %). El convexo escasamente llega a 9 %. El tamaño de ubre es muy pequeño (99.38 %), de forma globosa (98.47 %) y con pezones paralelos (98.16 %). Pezones numerarios sólo se encontraron en el 1.83 % de los casos. En sementales la simetría testicular se observó en el 88.23 % de los casos.

En cuanto a capas, la distribución de colores fue del 39,1 % para la blanca, del 11,8 % para la colorada, del 9 % para la berrenda en colorado y con menores porcentajes para otra distribución. Esta distribución de coloración de capas es similar a lo encontrado por Hernández (2004) al clasificar en capas simples y capas compuestas, aunque se destaca que la frecuencia de capa negra no es notoria para el presente caso. Estas distribuciones se consideran como indicativas de frecuencias alélicas y genotípicas, para este carácter, dentro de la población.

B. Caracteres morfoestructurales (zoometría). En la Tabla 1 se muestran los estadísticos descriptivos de los caracteres morfoestructurales (zoométricos) particulares a cada sexo.

Se puede observar que hay diferencias significativas entre hembras y machos solamente para las variables anchura de cabeza y longitud de cara ($p< 0,05$) pero no en el resto de las variables zoométricas ($p> 0,05$). Una derivación de esta situación es que el dimorfismo sexual en estos animales no es notorio.

También se debe de señalar que existe una mayor frecuencia de hembras con más edad en comparación con los machos, debido posiblemente a la dinámica de los rebaños. Estos animales en términos generales son de menor talla que los reportados por Hernández *et al*. (2002) y por Vargas (2002), pero también son más livianos ya que escasamente superan los 22 kilogramos de peso corporal, por lo que se pueden caracterizar como hipométricos.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos y pruebas de significación entre sexos para las variables morfo-estructurales, edad y peso de los caprinos criollos de la región de la Sierra negra del Estado de Puebla, México

Variable	Hembras (N=331)		Machos (N=102)		Significación (Scheffé)
	Media	Std.Dev.	Media	Std.Dev.	
LCF (cm)	16,65408	5,74697	17,00490	2,25864	n.s.
ACF (cm)	9,76586	1,33667	10,14706	1,55364	*
LC (cm)	8,55136	1,27995	8,95098	1,81237	*
ACR (cm)	56,73716	5,18890	57,66176	7,25871	n.s.
AP (cm)	58,36707	5,19153	59,43627	7,14547	n.s.
PT (cm)	65,20544	6,32552	66,25000	8,79405	n.s.
DL (cm)	54,93353	5,78596	55,48529	8,13057	n.s.
DB (cm)	16,27039	4,51917	16,16667	2,51267	n.s.
DD (cm)	26,54683	3,11911	26,87745	4,28527	n.s.
AG (cm)	11,82628	2,02205	11,38725	2,36298	n.s.
LG (cm)	13,90634	2,48760	13,78922	3,17356	n.s.
DE (cm)	14,86405	2,11838	15,29902	2,60166	n.s.
PC (cm)	6,97221	2,72363	7,09804	1,01727	n.s.
HS (cm)	28,88218	3,42977	29,34804	3,58958	n.s.
PESO (kg)	22,55952	5,42503	23,79118	9,11029	n.s.
EDAD (meses)	31,47432	16,67302	20,22549	12,73407	***

*Diferencias significativas ***Diferencias altamente significativas

LITERATURA CITADA

Gobierno del estado de Puebla: “Enciclopedia de los Municipios” México. Puebla 1999. Centro Nacional de Desarrollo Municipal

Hernández, Z. J. S., F.J . Franco Guerra, M. Herrera, E. Rodero, A. C. Sierra, A. Bañuelos y J. V. Delgado. 2002 Estudio de los Recursos Genéticos de México: Caractrísticas Morfológicas y Morfoestructurales de los caprinos nativos de Puebla. Instituto de Zootecnia, Facultad de Veterinaria. U. de Córdoba, Esp. Archivos de Zootecnia, vol. 51: 53-64.

Hernández, Z. J. S., A. Guerrero, M., H. Ramírez, J. J. García L., S. Vargas L., A. E. Bañuelos C., O. Villarreal E-B y R. Reséndiz M. 2004. Identificación de los sistemas cromáticos de la capa de los caprinos criollos en puebla, México. V SIMPOSIO IBEROAMERICANO SOBRE LA CONSERVACIÓN Y UTILIZACIÓN DE RECURSOS ZOOGENÉTICOS. MEMORIAS. 6-8 de Diciembre de 2004. Universidad del Altiplano, FMVZ. Puno, Perú. Pp. 64 – 66. ISBN 84-95609-42-8 (Artículo en extenso).

Herrera, G. M., F. Peña y E. Rodero. 1996. Razas autóctonas en peligro de extinción. Manual de campo para la identificación etnológica. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y pesca. Dirección General de Investigación y Formación Agraria. Sevilla, España. 53 p.

INEGI, México. 1987. Síntesis Geográfica, Nomenclátor y Anexo Cartográfico del estado de Puebla. Aguascalientes, Ags., México, 56 p.

S.A.S., 1994. SAS/STAT User’s guide, version 6, Fourth Edition, Volume 1 y 2. SAS Inst. Inc. SAS Campus Drive, Cary, USA, 1677 p.

Vargas, L. S. 2002. Análisis y desarrollo del sistema de producción agrosilvopastoril caprino para carne en condiciones de subsistencia de Puebla, México. Tesis Doctoral, Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba, España. 202 p

APIS MELLIFERA IBERIENSIS (ENGEL 1999) UNA RAZA DE ABEJAS ORIUNDA DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

Francisco Padilla Alvarez y J. M. Flores Serrano

Departamento de Zoología, Edificio Charles Darwin. Campus de Rabanales, Universidad de Córdoba, 14071 Córdoba (padilla@uco.es)

Resumen

Utilizamos el concepto de raza para identificar y diferenciar un determinado grupo de animales, gracias a una serie de características morfológicas, genéticas, productivas, culturales, etc. Además de definir unas características es necesario delimitar un entorno geográfico, en el presente caso la Península Ibérica. Son pocos los trabajos en los que se realiza una caracterización morfológica de la raza *Apis mellifera iberiensis*. En el presente estudio usamos datos de 32 variables morfológicas correspondientes a 35 colonias de abejas localizadas en el sur de España y centro de Portugal. El análisis de varianza realizado muestra que para las características estudiadas existe una alta variabilidad dentro de esta raza, sin que existan diferencias claras atribuibles a la localización geográfica. Es necesario realizar estudios genéticos de parentesco para dilucidar si la variabilidad encontrada tiene su base en el parentesco o en procesos de adaptación a un determinado entorno geográfico.

Palabras clave: *Apis mellifera iberiensis*, biogeografía, morfometría

Sumary

We use the concept of race to identify and differentiate groups of animals for the sake of a series of morphological, genetic, productive and cultural characteristic. Moreover is necessary to define a geographical environment, in the present case the Iberian Peninsula. They are few the works in those that is carried out a morphological characterization of the race *Apis mellifera iberiensis*. In the present study we bring data of 32 morphological variables corresponding to 35 bees colonies located in the south of Spain and center of Portugal. The analysis of variance carried out exhibit that for the studied characteristics, a great variability exists inside this race, without clear differences attributable to the geographic location. It is necessary to carry out genetic studies of relationship to elucidate if this variability has its base in the relationship or in processes of adaptation to a certain geographical environment.

Keywords: *Apis mellifera iberiensis*, biogeography, morphometry

Introducción

En diferentes trabajos científicos para citar a determinados grupos de animales se utilizan términos como subespecie, raza, variedad o ecotipo.

Los zoólogos de acuerdo con las directrices que se recogen en el Código Internacional de Nomenclatura Zoológica, por debajo del taxón especie solamente reconocen el término subespecie. Desde un punto de vista que podemos considerar como clásico, el concepto de subespecie se basa en variaciones morfológicas, fisiológicas y de comportamiento que encontramos dentro de una especie, estas diferencias reflejan la existencia de barreras pasadas o presentes que impiden la panmixis.

El concepto de raza se puede considerar como de tipo cultural, y tiene aplicación cuando nos referimos a especies de animales domésticos. Las abejas melíferas (*Apis mellifera*, Linneo 1758) se consideran animales domésticos, por lo tanto podemos acudir a la zootécnia para describir diferentes razas abejas.

Cuando hablamos de razas de abejas es necesario citar los trabajos de F. Ruttner. En sus primeras publicaciones sobre estos animales describe grupos de insectos morfológicamente diferentes, indicando que dichas diferencias no tenían que corresponderse obligatoriamente con un determinado parentesco o relación filogenética. Posteriormente consideró que los agrupamientos que se producían si indicaban una relación de parentesco (razas).

Ornosa y Ortiz-Sánchez (2004) en una completa revisión de los *Apoidea* ibéricos citan que la subespecie endémica de la Península Ibérica es *Apis mellifera iberiensis* (Engel 1999), más conocida por su antigua denominación de *A*. *m*. *iberica*.

La subespecie *A*. *m*. *iberiensis* se caracteriza por una pubescencia corta de tono pardo y una banda amarillenta proximal de tamaño variable en el segundo terguito gastral. Estos rasgos así como sus variaciones y otros caracteres de tipo bioquímico y biométrico son utilizados para distinguirlas de otras subespecies. Además estas abejas son un eslabón entre las subespecies o razas norteafricanas y europeas.

Desde un punto de vista general consideramos que una determinada subespecie debe de tener unas características propias y vivir en una determinada región geográfica. Aplicando este punto de vista, con el presente trabajo queremos aportar datos que contribuyan a la caracterización morfológica de la subespecie que habita en la Península Ibérica.

Material y métodos

Para la realización del presente trabajo hemos estudiado muestra de abejas obreras pertenecientes a apiarios del sur de España (3 colmenas oriundas de Almería, 12 de Córdoba y 6 de Jaén) y del centro de Portugal (Abrantes, Aldeia Grande, Alentejo, Caldas da Rainha, Constancia (2), Gabiao (2), Pegoes, Ribatejo, Sardoal (2), Sintra y Torres Vedras).

Las muestras se tomaron realizando un barrido de las abejas presentes en un cuadro central de la colmena, introduciéndolas posteriormente en un bote que contenía alcohol de 70º. De cada muestra se diseccionaron 25 abejas obreras de edad desconocida, colocando en un portaobjetos las alas anterior y posterior del lado derecho del cuerpo, la probóscide y la 3ª pata derecha; las estructuras se adherían al portaobjetos mediante un trozo de cinta adhesiva transparente.

Las muestras fueron medidas mediante un equipo de análisis de imágenes y el programa IMAGO, desarrollado por el grupo de trabajo SIVA de la Universidad de Córdoba.

Ruttner (1988) cita los caracteres morfológicos con capacidad discriminativa estudiados por otros autores (Alpatov, Goetze y DuPraw), de todos ellos nosotros empleamos los siguientes: distancias del ala posterior L1, L2, L3, L4, L6, L7 y L8; longitud a de la nerviación del ala anterior, longitud b de la nerviación del ala anterior; anchura del ala anterior, longitud del ala anterior, anchura del ala posterior, longitud del ala posterior; longitud de la probóscide, longitud del fémur, longitud de la tibia, longitud y anchura del metatarso; ángulos del ala posterior W1, W2, W3 y ángulos del ala anterior A4, B4, D7, E9, G18, I10, I16, K19, L13, N23, O26.

Los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente, mediante el paquete de programas SAS (*Statistical Advanced System*). Básicamente hemos utilizado dos procedimientos de la biblioteca de programas: el UNIVARIATE que nos permite conocer la estructura y tipo de distribución de las variables, y el GLM (*General Linears Method*) como modelo de análisis de varianza. De todas las posibilidades que ofrece el procedimiento GLM nosotros hemos empleado la opción "*nested*" o de "efectos anidados" debido a que nuestros datos se ajustan a este modelo.

Resultados y discusión

Desde un punto de vista zootécnico son variadas las definiciones de raza propuestas. Para Sierra Alfranca (2001) la raza es un concepto técnico-científico, identificador y diferenciador de un grupo de animales a través de una serie de características (morfológica, productivas, psicológicas, de adaptación, etc.) que son transmisibles a la descendencia, manteniendo por otra parte una cierta variabilidad y dinámica evolutiva.

Para poder hablar sobre razas de abejas, es necesario referirse a los trabajos de Ruttner (1988). En sus estudios que podemos definir como clásicos, describe aplicando métodos morfométricos 24 grupos geográficos (razas) que se agrupan en 4 líneas principales: línea "A" o africana, línea "M" o del mediterráneo occidental, línea "C" o del mediterráneo central y sureste de Europa, y línea "O" o del oriente próximo y montañas del Caucaso. Para Ruttner en la Península Ibérica habita la raza *A*. *m*. *iberica* (actualmente *A*. *m*. *iberiensis*) y dicha raza se encuadra en la línea "M" o del mediterráneo occidental.

Conforme van avanzando los conocimientos en el campo de la genética molecular se van desarrollando nuevas técnicas, como es el caso de la reacción en cadena de la polimerasa más conocida como PCR.

Varios autores (Cornuet *et al.* 1991, Garnery *et al.* 1991, 1992, 1993) estudian el ADN mitocondrial (ADNmt) de la especie *Apis mellifera*, planteando un árbol filogenético de la especie que coincide en parte con los resultados previamente obtenidos con el estudio de características morfológicas, pero que también plantea una serie de diferencias.

Para nosotros la mayor diferencia estriba en que el estudio del ADNmt de la raza *A*. *m*. *iberiensis* la entronca en la línea "A" o africana, en vez de la línea "M" que fue la propuesta por Ruttner (1988).

De la Rúa (2002) después de estudiar el ADN de 45 colonias de abejas del suroeste de la Península Ibérica, concluye que estas abejas tienen un origen híbrido entre las líneas "A" y "M", además los resultados indican que no se han producido introgresiones recientes de colonias de origen africano.

Antes de continuar y para no tener que usar una duplicidad de nombres que generaría una cierta confusión, consideraremos que *A*. *m*. *iberiensis* es la subespecie y/o raza que habita en la Península Ibérica.

Volviendo al concepto de raza y la producción animal, podemos preguntarnos: ¿qué características o variables son las más importantes para caracterizar la raza *A*. *m*. *iberiensis*?, ¿las morfológicas?, ¿las genéticas? o ¿las productivas?

Respecto a las variables genéticas, nadie duda sobre su importancia. Pero en muchos casos podemos preguntarnos ¿qué secuencias genómicas estamos estudiando?, ¿cómo afecta la variabilidad encontrada en dichas secuencias en la adaptación al medio ambiente de los insectos? y ¿cuál es su influencia en los aspectos productivos?, máxime cuando en muchos casos las similitudes genéticas entre razas pueden alcanzar tasas del 99 %.

Canovas *et al.* (2002) estudian la variabilidad del ADN mitocondrial (ADNmt) en colmenares de Galicia encontrando que las colonias procedentes de la Coruña y Lugo pertenecen al linaje "M" o del mediterráneo occidental, y las de Orense y Pontevedra a la línea "A" o africana.

De la Rúa y cols (2004) en un trabajo realizado con abejas de la región valenciana encuentran 16 haplotipos de ADNmt, 8 de ellos pertenecen a la línea "A" o africana y otros 8 a la "M" o del mediterráneo occidental. Además hallan que estos haplotipos se distribuyen de acuerdo a un gradiente norte-sur, siendo los de la línea "M" más abundantes en las provincias de Castellón y Valencia, y los de la línea africana en la provincia de Alicante.

No hay que olvidar que para un zootecnista la idea de raza implica dos aspectos fundamentales, uno de tipo científico y otro cultural. Por lo tanto, una determinada raza se puede considerar como un grupo de animales en los que la interacción genoma-ambiente, producida en una zona geográfica concreta, genera una serie de adaptaciones al entorno que son aprovechadas por el hombre.

Adam (1961) definió a la abeja melífera de la Península Ibérica de la siguiente forma: una abeja principalmente de color azabache, en la que la oscuridad se ve acentuada por el escaso tomento y la poca pilosidad. Las reinas son oscuras y de color uniforme, los movimientos son rápidos y más bien nerviosos; son prolíficas y de gran fecundidad controlada por las condiciones ambientales. Además este autor considera que los animales son muy vigorosos y están activos a temperaturas en las que otras abejas no salen de las colmenas, tienen un gran uso de propóleos y la membrana de cierre de las celdillas presenta un aspecto acuoso; como característica negativa cita que hay que tener en cuenta que la cría es sensible a algunas enfermedades

Son pocos los trabajos en los que se afronta una amplia caracterización morfológica de la raza *A*. *m*. *iberiensis*. Ruttner (1988) en el estudio que hace de la misma recoge los valores de 9 variables morfológicas.

Izquierdo *et al.* (1985) estudian 16 variables morfológicas en 41 muestras de abejas procedentes de Asturias y la submeseta norte, encontrando que la representación gráfica del análisis canónico

muestra una clara separación de las dos poblaciones. En este estudio las variables con un mayor poder discriminatorio son: la longitud y la anchura del ala anterior, así como los ángulos G18 y M17.

Cornuet y Fresnaye (1989) utilizan 6 variables morfológicas para segregar las muestras en tres poblaciones (norte-este, centro y sur). Para estos autores las variables más significativas fueron: longitud de la pilosidad del 5º terguito abdominal, anchura de la banda amarilla del 2º segmento abdominal y longitud de la probóscide. También encuentran que para dos de las variables estudiadas (longitud de la probóscide y pilosidad del 5º terguito) existe un claro gradiente norte-sur.

Orantes y García (1995) estudian la variabilidad morfológica de esta raza en el sur de España. Trabajan con 7 variables y establecen tres grupos biométricos (valle del Guadalquivir, Sierra Nevada y franja litoral granadina); hay que señalar que el análisis discriminante prescinde de dos de las variables.

Nosotros (Padilla *et al.* 2001) hemos usado un amplio grupo de variables para buscar diferencias entre poblaciones oriundas de diferentes zonas geográficas, pero estas mismas variables también pueden utilizarse para caracterizar esta raza.

En el presente trabajo nosotros usamos 32 variables morfológicas obtenidas de poblaciones localizadas en el centro de Portugal y sur de España.

Los estadísticos descriptivos no muestran la existencia de diferencias evidentes entre los grupos estudiados. Por este motivo y una vez comprobado el ajuste de los datos a una distribución normal, recurrimos a realizar un análisis de varianza utilizando el procedimiento GLM.

Consideramos que en el modelo planteado los valores de las variables estudiadas dependen de la localización geográfica y de la colmena de procedencia, ya que las colmenas se encuentran "anidadas" ("*nested*") a la localización geográfica. La F de Fisher muestra que para todas las variables estudiadas el ajuste del modelo a los datos es óptimo, siendo la probabilidad del azar inferior a 0.0001 ($p<0.001$).

Para la variable dependiente "localización geográfica" hemos encontrado que existe una influencia altamente significativa ($p<0.0001$) de la misma en todas las variables independientes, excepto para las longitudes L3, L4, L6 y L7. En el caso de las variables L6 y L7 la influencia es muy significativa, y para las longitudes L3 y L4 es no significativa.

En el anidamiento ("*nested*") localización geográfica-colmena, la F de Fisher indica que en todas las variables estudiadas influye significativamente esta interacción. En todos los casos el ajuste es óptimo siendo la probabilidad del azar inferior a 0.0001.

Los resultados obtenidos indican la existencia de una gran variabilidad dentro de esta raza, pero hasta que no se realicen los correspondientes estudios genéticos de parentesco no podremos saber si la misma tiene una base genética o es el resultado de procesos de adaptación a entornos diversos.

Finalmente realizamos un test de Tukey (tabla 1) para ver los posibles agrupamientos de la localización geográfica para cada variable independiente. Los resultados muestran que las variables anchura del ala anterior, longitud de la proboscis y los ángulos E9 y N23 son las más diversas, ya que en estos casos no se produce ningún tipo de agrupamiento.

Para el resto de variables estudiadas no se observan patrones de agrupamiento claros que impliquen variables similares o una segregación clara de colmenas pertenecientes a dos localizaciones diferentes. Los intercambios de colmenas entre España y Portugal no son frecuentes y generalmente se restringen a zonas de interés apícola cercanas a las fronteras respectivas.

Bibliografía

Adam B. (1961). In search of the best strains of bee third journey: the iberian peninsula. Bee World 42:123-131.

Cánovas F., P. de la Rúa, J. Serrano, J. Galián (2002). Variabilidad del ADN mitocondrial en poblaciones de *Apis mellifera iberica* de Galicia. Archivos de Zootecnia 51: 441-448.

Cornuet, J.M., J. Fresnaye (1989). Etude biométrique de colonies d'abeilles d'Espagne et du Portugal. Apidology 20:93-101.

Cornuet, J.M., L. Garnery. (1991) Mitochondrial DNA variability in honeybees and its phylogeographic implications. Apidologie 22: 627- 642.

De la Rúa P., J. Galián, J. Serrano, R. F. A. Moritz. (2002). Microsatellite analysis of non-migratory colonies of *Apis mellifera iberica* from south-eastern Spain. J. Zool. Syst. Evol. Res. 40: 1-5.

De la Rúa, Y. Jiménez, J. Galiáno, J. Serrano. (2004). Evaluation of the biodiversity of honey bee (*Apis mellifera*) populations from eastern Spain. Journal of Apicultural Research 43: 162-166.

Garnery L., D. J. Vautrin, M. Cornuet, M. Solicnac. (1991). Phylogenetic relationships in the genus *Apis* inferred from mitochondrial DNA sequence data. Apidologie 22: 87-92.

Garnery L., J. M. Cornuet, M. Solignac. (1992). Evolutionary history of the honeybee *Apis mellifera* inferred from mitochondrial DNA analysis. Molecular Ecology 1: 145-154.

Garnery L., M. Solignac, G. Celebrano, J. M. Cornuet. (1993). A simple test using restricted PCR-amplified mitochondrial DNA to study the genetic structure of *Apis mellifera* L. Experientia 49: 1016-1021.

Izquierdo J.I., A. Dominguez, J. Albornoz, E. Santiago (1985). Discriminación entre poblaciones de abejas (*Apis mellifera*) de Asturias y la submeseta norte. Boletin de Ciencias Naturales I.D.E.A. 35:87-101.

Kauhausen-Keller D., F. Ruttner, R. Keller. (1997). Morphometric studies on the microtaxonomy of the species *Apis mellifera* L. Apidologie 28: 295-307.

Orantes Bermejo F.J., P. García Fernández (1995). Variabilidad morfológica de Apis mellifera iberica en distintos apiarios del sur de España. Vida Apícola 70:44-49.

Ornosa C. y F. J. Ortiz-Sánchez. (2004) *Hymenoptera*, *Apoidea* I. Fauna Ibérica, vol. 23. Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid.

Padilla Alvarez F., M. J. Valerio Da Silva, F. Campano Cabanes, E. Jiménez Vaquero, J. M. Flores Serrano, F. Puerta Puerta y M. Bustos Ruiz. (2001) Discriminación entre poblaciones de abejas (*Apis mellifera* L.) del sur de España, centro de Portugal y Madeira. Archivos de Zootecnia 50: 79-89.

Ruttner, F. (1988). Biogeography and taxonomy of honeybees. Ed. Springer-Verlag. Berlin.

Sierra Alfranca I. (2001). El concepto de raza: evolución y realidad. Archivos de Zootecnia 50: 547-564.

Variable	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Distancia L1	P-J	C	A	
Distancia L2	A-C-J-P			
Distancia L3	A-C-J-P			
Distancia L4	J-A	A-P-C		
Distancia L6	A	C-J-P		
Distancia L7	J-C-P	P-A		
Distancia L8	A-P	J-C		
Ángulo W1	C-A	A-P	J	
Ángulo W2	J	P	C-A	
Ángulo W3	C-P-A	A-J		
Anchura ala anterior	J	A	P	C
Longitud ala anterior	J	A-P	C	
Anchura ala posterior	J	P-A	C	
Longitud ala posterior	J	A-P	P-C	
Longitud de la probóscide	A	C	J	P
Longitud del fémur	J-A	C	P	
Longitud de la tibia	A	J	C-P	
Longitud del metatarso	A	C-J	P	
Anchura del metatarso	J	A	C-P	
Longitud a	A-J	P-C		
Longitud b	A	P-C	J	
Ángulo A4	J-C	P	A	
Ángulo B4	A-P	J-C		
Ángulo E9	A	P	J	C
Ángulo I10	P-C	A-J		
Ángulo I16	C	P	J-A	
Ángulo D7	C-J	P	A	
Ángulo G18	J-C	P	A	
Ángulo K19	P	J	C-A	
Ángulo L13	C-A	A-P-J		
Ángulo N23	C	P	A	J
Ángulo O26	P	J	C	A

Tabla I. Resultados de la prueba de Tukey (A = Almería, C = Córdoba, J = Jaén, P = Portugal).

EVALUACIÓN DE LA DESNUTRICIÓN EN LA GESTACIÓN SOBRE EL RECONOCIMIENTO MATERNO EN CABRAS CRIOLLAS DE QUERÉTARO

EVALUATION OF UNDERNUTRITION DURING PREGNANCY ON MATERNAL RECOGNITION IN CREOLE GOATS FROM QUERETARO

Víctor Robledo[2], Alan Olazábal[1], Alfredo Medrano[1], Rosalba Soto[1], Norma Serafín[3], Pascal Poindron[4] y Angélica Terrazas[1*]

[1] Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM. Km 2.5 Carretera Cuautitlán Teoloyucan, San Sebastián Xhala, Cuautitlán Izcalli, C.P. 54714, México *garciate@servidor.unam.mx [2] Universidad Autónoma de Querétaro
[3] Instituto de Neurobiología, UNAM. [4] PRC-INRA, 37380 Nouzilly Francia

RESUMEN

Este trabajo tuvo por objetivo evaluar si la desnutrición en la gestación afecta el reconocimiento en cabras Criollas. En el día 70 de la gestación las cabras fueron asignadas a dos grupos: uno fue alimentado de acuerdo a sus requerimientos (n=20) y el otro con el 70% de sus requerimientos en proteína y energía (n=19), hasta el final de la gestación. Las madres fueron probadas en la aceptación selectiva a la ubre a 4 h postparto, así como la capacidad de reconocimiento a distancia entre su cabrito y uno extraño a las 8 h postparto. Los cabritos fueron probados en su capacidad de reconocer a sus madres a las 12 ó 24 horas después del nacimiento. Los animales del grupo desnutrido pesaron menos que los del grupo control al parto. La selectividad materna no difirió entre los grupos, pero la capacidad de reconocimiento distal a 8 horas si. En el grupo desnutrido las madres no mostraron indicios de discriminación entre el cabrito propio y el extraño, mientras que las madres del grupo control sí pudieron reconocer a sus crías, permaneciendo significativamente más tiempo cerca de su cabrito que del extraño (grupo control: 122.3 ± 19.8 vs. 22.5 ± 6.6 seg. y grupo desnutrido: 57.5 ± 13.6 vs. 30.8 ± 8.8 seg.). Los cabritos del grupo desnutrido no pudieron reconocer a su madre a las 12 horas, mientras que los controles sí lo hicieron. Sin embargo, a las 24 horas todos los cabritos, en ambos grupos, pudieron reconocer a su madre en esta prueba. Concluimos que la desnutrición maternal durante la última mitad de la gestación deteriora la capacidad de reconocimiento mutuo tanto en las madres, como en las crías.
Apoyado por INB-UNAM, UAQ, CONCyTEQ, PAPIIT IN248504 y PAPIIT IN217205.

Palabras clave: conducta materna, cabritos, gestación, nutrición

ABSTRACT

This work was carried out to evaluate if the undernutrition during pregnancy affects the ability of recognition in mother and young in Creole goats. In the day 70 of the pregnancy the goats were assigned to two groups: one was fed according to its requirements (n=20) and the other with 70% on its protein and energy requirements (n=19), until the end of the gestation. The mothers were tested in their selective behavior at 4 h postpartum, as well as the capacity of distal recognition between their own or alien kid at 8 hours postpartum. The kids were tested in their ability to recognize their mothers at 12 or 24 hours after the birth. The animals of the undernourished group weighed less than those of the control group at birth. The maternal selective behavior did not differ between groups, but the capacity of distal recognition to 8 hours. Mother of underfeed group did not show signals of discrimination between the own and alien kid, whereas the mothers of the control group were able to recognize their young, they spend significantly longer time near to their own kid than to the alien (control group: 122.3 ± 19.8 vs. 22.5 ± 6.6 sec. and undernourished group: 57.5 ± 13.6 vs. 30.8 ± 8.8 sec.). While kids from underfed groups were not able to recognize their mother at 12 hours, whereas the controls did. Nevertheless at 24 h all kids in both groups could recognize their mother. We concluded that the maternal undernourishment during the second half of pregnancy impairs the ability of mutual recognition between the mother and the kid. Supported by INB-UNAM, UAQ, CONCyTEQ, PAPIIT IN248504 and PAPIIT IN217205.

INTRODUCCIÓN

En las condiciones imperantes en el país, los hatos de caprinos sufren, en gran parte, de una deficiencia en sus requerimientos alimenticios, dado que la mayoría de los rebaños pertenecen a grupos sociales limitados, donde la suplementación, es deficiente o nula (Cabello, Andrade, y Olmos, 1995; Mudgal y Kaur, 1976).

En cabras, el primer día postparto es considerado un periodo sensible en donde se establece un vínculo selectivo entre la madre y la cría lo que garantiza un reconocimiento mutuo durante la lactancia. Este factor es imprescindible y garantiza la sobrevivencia de la progenie, cualquier factor que afecte dicha vinculación repercutirá con el establecimiento de la conducta materna y por ende en la sobrevivencia de la cría (Poindron, Terrazas, y Hernández, 2003).

En cabras no existen evidencias de que la mala alimentación durante la gestación afecte el comportamiento materno. Por lo que el objetivo del presente trabajo fue evaluar si una mala alimentación durante la segunda mitad de la gestación puede alterar la capacidad de reconocimiento materno.

MATERIAL Y METODOS

Este estudio se realizó en las instalaciones de la Universidad Autónoma de Querétaro y en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM. Se utilizaron cabras Criollas multíparas provenientes de la Sierra Gorda de Querétaro, de entre 2 y 5 años de edad. Los animales permanecieron todo el tiempo en estabulación.

Aproximadamente a los 75 días de gestación las cabras fueron asignadas a 2 grupos: a uno se le alimentó, desde este momento y hasta el parto, con el 100 % de sus requerimientos (NRC, 1981; Sahlu, Fernandez, y Totchoiba, 1992; Sahlu, et al., 1995). Mientras que al otro grupo se le suministró únicamente el 70% de sus requerimientos

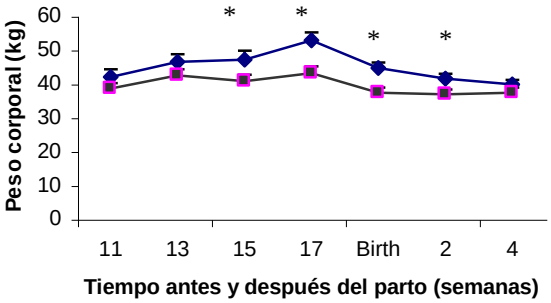
- Una vez al parto la cabra era colocada en un corral durante las primeras 4 horas. Inmediatamente se le realizaba una prueba de selectividad que duraba 5 minutos.
- A las 8 horas postparto se le realizaba a la madre una prueba de reconocimiento a distancia en un corral triangula de 10m x 10m. En la base del corral se colocaba un cabrito ajeno y en el otro extremo, un cabrito propio.
- Una prueba similar a la anterior se realizó a los cabritos, a las 12 ó 24 horas postparto. El cabrito fue probado con dos cabras, la propia y una ajena.

Análisis de Datos: Los pesos de madres y crías fueron analizados con la prueba de *t* de student. Las variables de respuesta conductual en las pruebas fueron analizadas con las pruebas de U de Mann Whitney y Wilcoxón.

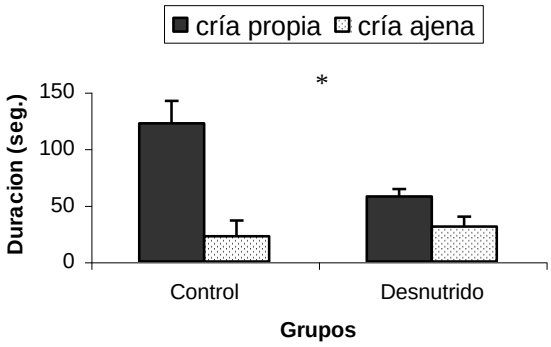
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como se puede apreciar en la Gráfica 1 se observa que ya desde la semana 15 de gestación las cabras desnutridas pesaron significativamente menos que las controles y esto se mantuvo hasta la segunda semana postparto este hallazgo concuerda con lo reportado en la literatura (Sahlu *et al.*, 1992).

Gráfica 1



Gráfica 2



Por otro lado, se observó que la desnutrición no afectó la aceptación selectiva de las crías ya que ambos grupos sólo se amamantaron en esta prueba al cabrito propio y rechazaron al ajeno.

Sin embargo, como se aprecia en la Gráfica 2 las madres probadas a 8 horas postparto la desnutrición si deterioró su capacidad de reconocimiento a distancia, ya que las madres desnutridas no fueron capaces de reconocer a sus crías, sin embargo las controles si muestran una alta preferencia por su cría.

Por su parte las crías desnutridas también se vieron afectadas en su capacidad de reconocimiento, ya que a 12 horas las crías desnutridas no fueron capaces de mostrar una preferencia por sus madres. Esta preferencia se recuperó a las 24 horas de edad.

Se concluye que la desnutrición durante la segunda semana de la gestación deteriora el reconocimiento mutuo entre madre y cría, por lo que es posible que uno de los factores que contribuya a la alta mortalidad de las crías se el deterioro conductual de sus madres y la habilidad motriz de los cabritos.

Literatura citada

Cabello, E., Andrade, H., y Olmos, J., 1995. Comportamiento productivo del ganado caprino mantenido en zona semiárida y en un sistema semi-intensivo, nivel 1. Desarrollo Tecnológico., pp. 56. Universidad Autónoma de Querétaro., Querétaro, México.

Mudgal, V. D., and Kaur, D., 1976. Comparative utilization of feed nutrients in growing goats and calves. Indian J. Dairy Sci. 29, 151.

NRC, 1981. Nutrient requirements of goats. National Academy of Sciences., Washington, DC.

Poindron, P., Terrazas, A., and Hernádez, H., 2003. Exclusive mother-young bonding in sheep and goats: Physiological determinants and consequences. Revista Mexicana de Psicología. 20.

Sahlu, T., Fernandez, C. D., and Totchoiba, M. J., 1992. Influence of dietary protein on performance of dairy goats during pregnancy. J. Dairy Sci. 75, 220-227.

Sahlu, T., Hart, S. P., Le-Trong, T., Jia, Z., Dawson, L., Gipson, T., and Teh, T. H., 1995. Influence of prepartum protein and energy concentrations for dairy goats during pregnancy and early lactation. J. Dairy Sci. 78, 378-387.

CORRELACIONES ENTRE CANTIDAD Y CALIDAD DE FIBRA DE LLAMAS EN AYOPAYA, BOLIVIA

CORRELATION BETWEEN QUANTITY AND QUALITY OF FIBER OF LLAMAS IN AYOPAYA, BOLIVIA

Milthon Fernandez[1], Angelika Stemmer[1], Anne Valle Zárate[2] y Guido Ugarte[3]

[1] Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias, Universidad Mayor de San Simón, Casilla 1879, Cochabamba, Bolivia. caprino@albatros.cnb.net
[2] Instituto de Producción Animal en los Trópicos y Subtrópicos, Universidad Hohenheim, Alemania
[3] ASAR, Cochabamba, Bolivia

Resumen

Existen pocas investigaciones sobre la relación existente entre el rendimiento de fibra y parámetros de su calidad en llamas, datos necesarios para programas de mejoramiento genético. En 319 llamas de las alturas de la provincia de Ayopaya, Bolivia, se determinaron las principales características cuantitativas y de calidad de la fibra. Los promedios y desviaciones estándar fueron: 1.5 ± 1.4 kg de peso de vellón, 20.1 ± 3.6 cm de largo de mecha, 86.2 ± 4.0% de rendimiento al lavado, 21.2 ± 2.1 µm de diámetro de fibra, 92.5 ± 4.8% de fibras finas y 33.3 ± 23.5% de fibras meduladas. Se calcularon las correlaciones mediante el coeficiente de Pearson. Entre todas las características de calidad de fibra se encontraron correlaciones: el diámetro de la fibra y el porcentaje de fibras finas tuvo una alta correlación negativa (-0.89, p≤0.001); el porcentaje de fibras meduladas fue correlacionado positivamente con el diámetro de la fibra (0.28, p≤0.001) y negativamente con el porcentaje de fibras finas (-0.23, p≤0.001). Las relaciones entre parámetros de cantidad y de calidad fueron las siguientes: El peso de vellón no fue correlacionado con el diámetro de la fibra, tampoco con el porcentaje de fibras finas ni el porcentaje de fibras meduladas. El largo de mecha no tuvo correlaciones con el diámetro de la fibra; ni con el porcentaje de fibras finas, pero hubo una correlación baja con el porcentaje de fibras meduladas (0.14, p≤0.05). El rendimiento al lavado fue correlacionado positivamente con el diámetro de la fibra (0.24, p≤0.001) y el porcentaje de fibras meduladas (0.23, p≤0.001); mientras que hubo una correlación negativa con el porcentaje de fibras finas (-0.20, p≤0.001).

Abstract

There are few investigations about the relation between quantity of fibre produced and its quality traits in llamas, data which are necessary in breeding programs. Principal traits of fibre quantity and quality were determined in 319 llamas in the high altitude region of the province of Ayopaya, Bolivia. Means and standard deviations were: 1.5 ± 1.4 kg fleece weight, 20.1 ± 3.6 cm staple length, 86.2 ± 4.0% clean fleece yield, 21.2 ± 2.1 µm fibre diameter, 92.5 ± 4.8% fine fibre, and 33.3 ± 25.3% medullated fibre. Correlations were calculated using the coefficient of Pearson. There were correlations between all the quality traits: fibre diameter and percentage of fine fibres had a high negative correlation (-0.89, p≤0.001); percentage of medullated fibres was correlated positively with fibre diameter (0.28, p≤0.001) and negatively with percentage of fine fibres (-0.23, p≤0.001). Associations between quantity and quality traits were as follows: fleece weight was not correlated with neither fibre diameter, percentage of fine fibre nor percentage of medullated fibre. Staple length was not correlated with fibre diameter nor percentage of fine fibres, but had a low correlation with percentage of medullated fibre (0.14, p≤0.05). Clean fleece yield was correlated positively with fibre diameter (0.24, p≤0.001) and percentage of medullated fibre (0.23, p≤0.001), while there was a negative correlation with percentage of fine fibre (-0.20, p≤0.001).

Introducción

Investigaciones anteriores señalan que la fibra de llama producida en la provincia Ayopaya, Bolivia, es de excelente calidad (Delgado, 2003; Stemmer et al., 2002). Sin embargo, en el país existen muy pocos trabajos sobre la relación existente entre el rendimiento de fibra y parámetros de calidad, datos necesarios para programas de mejoramiento genético; en la población de Ayopaya, la presente investigación es la primera al respecto. En el presente estudio se describen

correlaciones fenotípicas; en un futuro trabajo se estimarán las correlaciones genéticas necesarias para un plan de selección.

Materiales y Métodos

Se usaron 319 llamas entre 1 y 10 años de edad y entre 1 y 7 años de crecimiento de fibra. Antes de la esquila se midió el largo de mecha en tres diferentes partes del flanco izquierdo (detrás de la paleta, en la última costilla y en la grupa); después se tomó una muestra de fibra del costillar izquierdo medio de cada animal. La esquila se realizó con tijeras, el vellón fue pesado en una balanza con 100 g de precisión. El rendimiento al lavado se determinó pesando en una balanza analítica las muestras sucias y después del lavado y secado.

El análisis de diámetro de fibra, porcentaje de fibras finas y porcentaje de fibras meduladas se realizó en el laboratorio de lanas del Instituto de Producción Animal en los Trópicos y Subtrópicos de la Universidad Hohenheim, Alemania con la metodología OFDA (Optical Fibre Diameter Analyser); una descripción detallada de la metodología se puede revisar en Delgado (2003).

Las correlaciones entre las variables de cantidad (peso de vellón, largo de mecha, rendimiento al lavado) y de calidad (diámetro de la fibra, proporción de fibras finas, proporción de fibras meduladas) fueron calculadas mediante el coeficiente de Pearson, usando el paquete estadístico SAS.

Resultados y Discusión

Los promedios y desviaciones estándar de las variables en estudio se encuentran en la tabla 1.

Tabla 1. Promedios de las variables en estudio.

Variable (medida)	Promedio $\pm$ desviación estándar
Peso de vellón (kg)	1.5 $\pm$ 1.4
Largo de mecha (cm)	20.1 $\pm$ 3.6
Rendimiento al lavado (%)	86.2 $\pm$ 4.0
Diámetro de fibra (µm)	21.2 $\pm$ 2.1
Proporción de fibras finas (%)	92.5 $\pm$ 4.8
Proporción de fibras meduladas (%)	33.3 $\pm$ 23.5

El promedio de peso de vellón fue 1.5 kg, este valor es superior a los reportados para otras poblaciones de llamas en Bolivia que se encontraron entre 1.10 y 1.29 kg (Ayala, 1992; Nina, 1993; Cochi, 1999; Quispe, 2000). El promedio de largo de mecha en el presente estudio fue 20.1 cm, valor mucho mayor a los encontrados en otras investigaciones (7.22 a 12.11 cm) (Rocha, 1988; Martínez, 1994; Cochi, 1999; Parra, 1999; Nina, 1993). Los valores encontrados por la mayoría de estos investigadores corresponden a llamas mayores a 2 años de edad y con esquilas anuales. En cambio los resultados obtenidos en el presente estudio en llamas de la provincia Ayopaya, corresponden a animales con edades que varían desde 1 hasta 10 años de edad. Estos animales se esquilaron por primera, segunda o tercera vez. El promedio obtenido para el rendimiento al lavado fue 86.2 %. Este valor es superior a las observaciones de Martínez (1994) y Nina (1993), quienes reportaron 82.3 y 85.2 % respectivamente. Al contrario Mancilla (1988) y Parra (1999) encontraron valores superiores a los del presente estudio (88.14 y 88.22 % respectivamente).

Los tres parámetros referidos a la calidad de la fibra analizados en el presente trabajo reportan valores sobresalientes: un diámetro muy fino (20.1 µm), una alta proporción de fibras finas ≤30 µm (92.5 %) y una proporción de fibras meduladas baja (33.3 %). Otros autores encontraron valores entre 29.8 y 31.6 µm para diámetro de fibra (Cochi, 1999; Martínez, 1994), 88.5 % de proporción de fibras finas ≤30 µm (Parra, 1999) y entre 62.2 y 79.8 % de fibras meduladas (Cochi, 1999; Martínez et al., 1997).

Todos los parámetros del presente trabajo demostraron alta variación, debido posiblemente a las diferentes edades de vellón y número de esquila. Esta variación alta tiene la ventaja de permitir estimaciones confiables de las correlaciones existentes.

En la Tabla 2 se muestran las correlaciones entre las variables de cantidad y calidad.

Tabla 2. Correlaciones entre variables de cantidad y de calidad de fibra.

	Peso de vellón (kg)	Largo mecha (cm)	Rendimiento al lavado (%)	Diámetro de fibra (µm)	Proporción fibras finas (%)	Prop. fibras meduladas (%)
Peso de vellón	1.00	0.27***	0.01 n.s.	0.05 n.s.	- 0.06 n.s.	0.11 n.s.
Largo de mecha		1.00	0.06 n.s.	0.04 n.s.	- 0.10 n.s.	0.14 *
Rend. al lavado			1.00	0.24 ***	- 0.20 **	0.23 ***
Diámetro fibra				1.00	- 0.89 ***	0.28 ***
Prop fibras finas					1.00	- 0.23 ***
Prop.fibras med.						1.00

n. s.: no significativo, *: $p \leq 0.05$, **: $p \leq 0.01$, ***: $p \leq 0.001$

Entre las características de cantidad se encontró una sola correlación: entre peso de vellón y largo de mecha (0.27, $p<0.001$), o sea cuando aumenta el largo de mecha también aumenta el peso de vellón. Una correlación más alta (0.43) fue reportada por Frank y Molina (1991, citado por Chávez, 1991) en llamas de Argentina; como no se cuenta con el trabajo original se desconocen las posibles explicaciones de esta diferencia.

Entre todas las características de calidad se encontraron correlaciones significativas: el diámetro de la fibra y el porcentaje de fibras finas tuvo una alta correlación negativa (- 0.89, $p \leq 0.001$), es decir cuando aumenta o desmejora el diámetro de la fibra, se reduce o empeora también el porcentaje de fibras finas. El porcentaje de fibras meduladas fue correlacionado positivamente con el diámetro de la fibra (0.28, $p \leq 0.001$) y negativamente con el porcentaje de fibras finas (- 0.23, $p \leq 0.001$), o sea cuando aumenta o empeora la proporción de fibras meduladas, también empeora el diámetro de las fibras y baja la proporción de fibras finas. Martínez et al. (1997) encontraron una correlación más alta (0.78) entre diámetro y proporción de fibras meduladas que el presente estudio, mientras que Frank y Molina (1991, citado por Chávez, 1991) e Hinojosa (2001) obtuvieron valores parecidos (0.21 y 0.34, respectivamente). El último trabajo se realizó también en llamas de diferentes años de crecimiento de vellón mientras que los animales del estudio de Martínez et al. (1997) fueron sometidos a esquilas anuales.

Las relaciones entre parámetros de cantidad y calidad fueron las siguientes: El peso de vellón no fue correlacionado con el diámetro de la fibra, tampoco con el porcentaje de fibras finas ni el porcentaje de fibras meduladas. Esto implica que los animales que producen vellones mas pesados obtienen la misma calidad de fibra que otros animales que producen menos cantidad. Similares resultados obtuvieron Martínez et al. (1997) al no encontrar correlaciones entre el peso de vellón y diámetro de fibra o porcentaje de fibras meduladas. En el presente estudio, el largo de mecha no tuvo correlaciones con el diámetro de la fibra, ni con el porcentaje de fibras finas, pero hubo una correlación baja con el porcentaje de fibras meduladas (0.14, $p< 0.05$). Se puede esperar entonces que, cuando se aumenta el largo de mecha, por ejemplo en animales que no han sido sometidos a una esquila anual sino con menos frecuencia, aumenta la proporción de fibras meduladas. El rendimiento al lavado mostró correlaciones altamente significativas con los parámetros de calidad: con el diámetro de la fibra y el porcentaje de fibras meduladas hubo correlaciones positivas (0.24 y 0.23 respectivamente, ambas con $p \leq 0.001$) y con el porcentaje de fibra finas una correlación negativa (-0.20, $p \leq 0.01$). Hinojosa (2001) encontró una correlación similar (0.27) entre rendimiento y diámetro de la fibra.

Cabe subrayar que estas correlaciones fenotípicas están constituidas por componentes genéticos y ambientales en proporciones desconocidas. Es posible que las correlaciones fenotípicas difieran

en magnitud y en dirección de las correlaciones genéticas, por tanto es imprescindible estimar estas últimas para poder planificar un programa de mejoramiento genético.

Literatura citada

Ayala, C. 1992. Crecimiento en peso vivo y fibra en llamas de la Estación Experimental Patacamaya, Bolivia. Tesis Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú.

Cochi, N. 1999. Determinación del rendimiento y calidad de la fibra descerdada de llamas. Tesis Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.

Chávez, F. 1991. Mejoramiento de alpacas y llamas. En: Fernández (ed.) Avances y perspectivas del conocimiento de los camélidos sudamericanos. Santiago de Chile, Chile p 149-190.

Delgado, J. 2003. Perspectivas de la producción de fibra de llama en Bolivia. Potencial y desarrollo de estrategias para mejorar la calidad de la fibra y su aptitud para la comercialización. Tesis de doctorado, Universidad Hohenheim, Stuttgart, Alemania.

Hinojosa, P. 2001. Caracterización de la fibra de llama en la provincia Sajama del departamento de Oruro. Revista de investigaciones No. 1 Camélidos Sudamericanos, Oruro, Bolivia, p 49-54.

Mancilla, A. 1988. Características físicas de la fibra de llama tipo Ch'aco y K'ara del Centro Experimental de Camélidos "La Raya". Tesis Universidad del Altiplano, Puno, Perú.

Martínez, Z. 1994.Características de la calidad y determinación de zonas corporales de muestreo mas representativas del vellón de llamas Tesis Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Bolivia.

Martínez, Z., L. C. Iñiguez y T. Rodríguez 1997. Influence of effects on quality traits and relationships between traits of the llama fleece. Small Ruminant Research 24, 203-212.

Nina, M. 1993. Evaluación preliminar de la composición de rebaño y algunas características de la fibra en llamas en la zona sur de Oruro, Bolivia. Tesis Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú.

Parra, G. 1999. Evaluación del potencial productivo de la llama en la quinta sección de Charaña. Tesis Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Bolivia.

Quispe, J. 2000: Clasificación y caracterización de fibra de llamas criadas en el Altiplano Sur de Bolivia. Tesis Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.

Rocha, O. 1988. Tipificación de llamas Kh'aras y Th'ampullis en tres diferentes ecorregiones del Altiplano Boliviano. Tesis Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Bolivia.

Stemmer, A.; A. Valle Zárate; M. Nuernberg, J. Delgado, M. Wurzinger, J. Soelkner y G. Ugarte 2002. Las llamas de Ayopaya, Cochabamba: caracterización de un recurso genético local y perspectivas de su uso sostenible. Memoria XIV Reunión Nacional de ABOPA, tomo 2, Cochabamba, Bolivia p. 71-78

ESTUDIO DE LA EFECTIVIDAD DEL CONTROL DE RENDIMIENTOS EN LA RAZA OVINA SEGUREÑA

STUDY OF CONTROL OF PERFORMANCES EFFICIENCY IN THE SEGUREÑA SHEEP BREED

J. A. Puntas[1]; J. M. León, J. Quiróz[3]; G. García, y J. V. Dekgado[3]

[1]Asociación Nacional de Criadores de Ovino Segureño. Huéscar. Granada. España. E-mail: ancosh@terra.es

[2] Centro de Fomento Agropecuario. Delegación de Turismo y Desarrollo Rural. Diputación de Córdoba. España.

[3]Departamento de Genética. Universidad de Córdoba. España.

RESUMEN

El conocimiento de los puntos críticos del control de rendimientos supone una herramienta de gran interés para mejorar la eficiencia de la inversión realizada en el control productivo en un esquema de selección. Los datos de pesadas que aquí se presentan corresponden a los resultados del control oficial de rendimiento cárnico de la Asociación Nacional de Criadores de Ovino Segureño sobre un montante global en torno a las 41655 pesadas llevadas a cabo durante los años 1998 a 2004. Las variables consideradas fueron el peso al nacimiento, el peso a 30 días, peso a 45 días (donde tiene lugar el destete de los corderos) y peso a 75 días (peso al sacrificio). Como factores de variación se consideraron en primer lugar el sexo, la estación, el año y la edad de parto de la oveja. Con esta base de información se procedió a realizar un análisis estadístico periódico sobre las frecuencias de controles realizados según diferentes los criterios de clasificación propuestos.

Palabras clave: puntos críticos, control de rendimientos.

SUMMARY

The knowledge of the critical points in the control of performances supposes a tool of great interest to improve the efficiency of the investments carried out in the productive control of a selection scheme. The weight data presented here correspond to the results obtained from the official meat control program of the National Breeders Association of the Segureño Sheep Breed on a global amount of 41655 weight controls carried out during the years 1998 at 2004. The considered variables were the birth weight, the weight at 30 days, weight at 45 days (where the weaning of the lambs takes place) and the weigh at 75 days (weigh at slaughtering). The sex, the season, the year and the age of childbirth of the sheep were considered as factors of variation. With this base of information an statistical analysis was carried out on the frequencies of controls according to different classification criteria.

Keywords: critical points, control of perfromances.

INTRODUCCIÓN

En cualquier raza de ganado en situación de fomento que posea un esquema de selección en funcionamiento el control de rendimientos ha de considerarse bajo una perspectiva integral ya que para lograr el objetivo final de la consecución de los valores de cría de los animales integrados en el núcleo selectivo es necesario aunar tanto la información genealógica como la productiva, y toda ella de la mayor calidad posible de cara a la optimización de la fiabilidad de los resultados (Puntas y *cols.*, 2003). Siguiendo estas premisas la Asociación Nacional de Criadores de Ovino Segureño (ANCOS), es la encargada de la organización y activación del núcleo de control de rendimientos y la gestión del libro genealógico, ésta conlleva la ejecución y supervisión del programa de identificación individual provisional y definitivo, el control de las declaraciones de cubriciones y de nacimientos, las declaraciones de alta en registro definitivo, la declaración de bajas y el inventario anual; mientras que el funcionamiento del núcleo de rendimiento se centra en el control de las pesadas y la valoración morfológica de los animales.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para el presente estudio se ha utilizado como base de información el archivo histórico de 41655 registros productivos obtenidos en el Núcleo de control de rendimientos entre los años

comprendidos entre 1998 y 2004. Una vez que tienen lugar los partos, se llevan a cabo los controles individuales de peso de los corderos al nacimiento, y a los 30, 45 y 75 días de edad, de acuerdo a las directrices del esquema de selección (Delgado y *cols.*, 2003) considerados como pesos al nacimiento, destete precoz, destete tardío y sacrificio. Las pesadas en fechas reales fueron tipificadas a los días mencionados utilizando el método de normalización de pesos ajustados a edad fija (Gama *y cols.*, 2001). Finalmente se calcularon las medias y las frecuencias de pesadas para cada una de las variables en estudio (peso nacimiento, peso a 30, 45 y 75 días), utilizándose los procedimientos PROC.MEANS y PROC.FREQ del paquete estadísticos S.A.S., en función del sexo del cordero, la época de parto, el año y la edad de parto de la oveja.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1, encontramos como la frecuencia de pesadas para todas la variables en estudio es mayor en el caso de la hembras, si bien la media de peso es menor en todas las edades de control. Así mismo puede apreciarse como en el caso de las hembras hay una mayor pérdida de información al pasarse de las 15572 pesadas al nacimiento a las 3723 y 4499 para el peso a 30 y 45 días, respectivamente. En el caso de los machos la distribución de pesadas es más homogénea entre las diferentes edades de control.

Tabla 1. Número de pesadas controladas por sexos para el peso al nacimiento, a 30, 45 y 75 días. Acompañadas por los valores promedio del peso del cordero a la edad de control.

Sexo	Peso Nacimiento	Peso 30	Peso 45	Peso 75
Machos	3577 (3.66)	2478 (9.19)	2480 (14.72)	1981 (21.74)
Hembras	15572 (3.50)	3723 (8.83)	4499 (14.23)	7345 (20.66)

En la Tabla 2, observamos claramente un mayor número de controles para peso al nacimiento en la época de invierno debido a la mayor concentración de partos en esta época, si bien en esta época tiene lugar una considerable reducción del número de controles para el peso a 30 y 45 días, llegando a penas al 19% de las pesadas controladas al parto. En cambio en verano, a pesar del menor número de controles realizados al nacimiento, se aprecia que la pérdida de información productiva se reduce mucho menos, hecho que denota una mayor efectividad del núcleo de control en esta época.

Tabla 2. Distribución de pesadas controladas por época de parto para el peso al nacimiento, a 30, 45 y 75 días, acompañadas por los valores promedio del peso del cordero a la edad de control.

Época	Peso Nacimiento	Peso 30	Peso 45	Peso 75
Primavera	2271 (3.54)	751 (9.62)	750 (14.17)	1085 (20.65)
Verano	3212 (3.47)	2256 (8.64)	2484 (13.77)	1706 (19.63)
Otoño	3324 (3.54)	1718 (9.14)	1791 (14.31)	1602 (20.62)
Invierno	10342 (3.54)	1476 (8.96)	1954 (15.38)	4933 (21.46)

La distribución de pesadas por año de parto, para cada una de las edades de control (Tabla 3), pone de manifiesto como en el año 2000 tiene lugar un mayor número de controles de peso al nacimiento, para luego reducirse a 285 y 907 controles, para el peso a 30 y 45 días, respectivamente, finalmente se produce una elevación de los controles a 2994 para los controles a 75 días, este hecho hace que apenas el 4% de los animales que nacen ese año completarían todas las pesadas, el 43% dispondría de solamente dos pesadas, hecho que dificultaría en gran medida la estimación de los pesos faltantes y supondría una marcada reducción de la variabilidad fenotípica de nuestros datos productivos. A partir del año 2001, si bien el número de controles se reduce, comienza a observarse una mayor estabilidad en cuanto a la distribución de las pesadas entre las edades de control, hecho que pone de manifiesto una mayor eficacia en el control productivo que esperamos se mantenga e incluso se incremente el futuro, hecho que contribuiría a facilitar el análisis genético de los animales mediante el uso de modelos multicarácter.

Tabla 3. Distribución de pesadas controladas por año de parto para el peso al nacimiento, a 30, 45 y 75 días, acompañadas por los valores promedio del peso del cordero a la edad de control.

Año	Peso Nacimiento	Peso 30	Peso 45	Peso 75
1998	287 (3.69)	45 (9.13)	38 (12.26)	28 (23.21)
1999	1333 (3.70)	366 (9.21)	399 (13.79)	582 (20.99)
2000	6890 (3.55)	285 (10.91)	907 (15.70)	2994 (21.72)
2001	2563 (3.44)	1025 (8.94)	1149 (14.46)	1283 (20.88)
2002	3864 (3.46)	1110 (9.03)	1294 (13.92)	2406 (21.09)
2003	2418 (3.51)	1945 (8.97)	1792 (14.93)	975 (20.19)
2004	1359 (3.60)	1054 (8.56)	1139 (13.62)	870 (18.88)

En la Tabla 4 se aprecia como los controles de pesadas para cada una de las edades de referencia se concentran entre los 2 y 6 años de edad de la oveja al parto. Sin embargo la mayor homogeneidad en cuanto a la distribución de pesadas por edades de control, se observa entre los 3 y los 5 años de edad, perdiéndose información productiva de manera acusada a partir de los 7 años de edad de la oveja.

Tabla 4. Distribución de pesadas controladas por edad de la oveja al parto para el peso al nacimiento, a 30, 45 y 75 días, acompañadas por los valores promedio del peso del cordero a la edad de control.

Edad (años)	Peso Nacimiento	Peso 30	Peso 45	Peso 75
1	524 (3.53)	28 (10.07)	96 (14.50)	137 (20.40)
2	3012 (3.58)	557 (8.73)	735 (14.24)	1338 (20.89)
3	4234 (3.53)	1225 (9.10)	1340 (14.28)	1986 (20.90)
4	3568 (3.52)	1225 (8.91)	1368 (14.30)	1826 (21.10)
5	3056 (3.49)	1226 (9.06)	1302 (14.54)	1492 (20.95)
6	2204 (3.51)	909 (9.21)	1000 (14.66)	1203 (20.82)
7	1202 (3.53)	545 (8.77)	589 (14.41)	668 (20.44)
8	699 (3.55)	294 (8.45)	333 (14.46)	378 (20.42)
9	322 (3.56)	147 (8.90)	152 (14.30)	150 (21.18)
10	149 (3.51)	20 (8.65)	38 (13.92)	71 (21.69)
11	44 (3.56)	13 (7.92)	17 (14.11)	20 (19.65)
12	20 (3.70)	2 (6.50)	3 (13.66)	6 (19.66)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Delgado J. V., C. Barba, J. M. León, M. Benavente, J. V. Rodríguez, J. Puntas. Esquema de Selección en la Raza ovina Segureña. OVIS, Vol. 85, Págs. 39-54, 2.003.

Gama, L. T., N. Carolino, C. A. P. Matos, J. V. Delgado. 2001. Primer curso Iberoamericano de actualización en técnicas de mejora genética de razas locales. Libro digitalizado (CD-ROM), Universidad de Córdoba, España.

Puntas J., J. M. León, J. V. Rodríguez, M. Benavente, J. V. Delgado, C. Barba. El Control de Rendimientos en la Raza ovina Segureña. OVIS, Vol. 85, Págs. 9-38, 2.003.

CRECIMIENTO PRE Y POSTDESTETE DEL CERDO PELÓN EN YUCATÁN

PRE- AND POST-WEANING GROWTH OF THE HAIRLESS PIG IN YUCATAN

Felipe Cetz[1], Ángel Sierra[2], Isaac Jaramillo[3]

[1]Estudiante de licenciatura en Agronomía Instituto Tecnológico Agropecuario de Conkal (I.T.A) Km. 16.3 carretera Mérida-Motul. Conkal, Yucatán, México. Tel. 99991 (2-41-30), Fax: 99991 (2-42-35) fmcs0377@hotmail.com. [2]Profesor Investigador Unidad de Posgrado I.T.A. [3]Profesor Investigador Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Resumen

Hoy en día el Cerdo Pelón Mexicano (CPM) se encuentra amenazado, y su pérdida supone una disminución en la variabilidad genética; para contribuir con su rescate es necesario evaluar sus características únicas como población. El fin del estudio fue evaluar el crecimiento del nacimiento a 135 días en CPM nacidos en Yucatán, para contribuir en la caracterización zootécnica de su Programa de Rescate y Conservación (PRC). Se utilizó la información de 92 lechones que se pesaron en intervalos de 15 días. Los resultados se analizaron con estadística descriptiva y comparación de medias utilizando el programa S.A.S. en su procedimiento G.M.L. El peso vivo promedio al nacimiento y a 135 días de edad fue de 0.861±123 y 10.95±22 kg, mientras que las ganancias diarias promedio fueron de 67±10 y 87±11 g. respectivamente. En las ganancias medias diarias no se encontraron diferencias ($P>0.05$) según el sexo, mientras que para la época del año (EA) se obtuvieron diferencias en los períodos 15-30 y, 30-45 días a favor de la sequía. Según el número de partos (NP), hubo diferencia ($P<0.05$) en el crecimiento de los cerdos en aquellas hembras que tuvieron de 2 a 5 partos. Según el tamaño de camada (TC) los mejores crecimientos se encontraron en hembras de 2 y 3 crías ($P<0.05$). El crecimiento de los CPM criados en un PRC, estuvo ligeramente por debajo de otros resultados que se han hecho en México, esta situación se debe a la influencia de la consaguinidad. La EA, el NP y el TC afectaron el crecimiento de los cerdos.

Palabras clave: Conservación, Parámetros productivos

Abstract

Nowadays the Mexican Hairless Pig (MHP) is threatened, and its loss supposes a reduction in the genetic variability; in order to contribute with its rescue it is necessary to evaluate its unique characteristics as a population. The aim of the study was to evaluate the growth from birth to 135 days in CPM born in Yucatan, to contribute to the zootechnic characterization of the Program of Rescue and Conservation (PRC). The information of 92 piglets was used; they were weighed at 15-day intervals. Results were analyzed with descriptive statistics and comparison of means using the GML procedure of the S.A.S program. The mean live weight at birth and at 135 days of age was 0.861±0.123 and 10.95±0.22 kg, whereas the average daily gains were 67±10 and 87±11 g, respectively. The mean daily gains were not significantly different ($P>0.05$) according to sex, whereas for the time of the year (TY) differences in periods 15-30 were obtained and, 30-45 days in favor of the dry season. According to the number of piglets (NC), there was difference ($P<0.05$) in the growth of the pigs in those females that they had of 2 to 5 piglets. According to the size of litter (SL) the best growth were in females of 2 and 3 young ($P<0.05$). The growth of the bred MAP in a PRC, was slightly below other results that have been reported in Mexico; this situation must be influenced by inbreeding. The TY, the NC and the SL affected the growth of the pigs.

Introducción

Hoy en día son numerosas las razas de algunas especies domésticas que se encuentran amenazadas como parte de la herencia de la humanidad (Castro *et al*., 2004). La conservación, de esta manera adopta un concepto basado en los recursos genéticos para los animales domésticos, que contribuyen a la suma total de actitudes incluidas en el manejo de asociaciones de diversidad genética que aseguren su mantenimiento a lo lago del tiempo (FAO, 2004).

Como resultado a las iniciativas de rescate y conservación, el estudio del crecimiento y desarrollo en cerdos juega un papel fundamental en las decisiones para obtener datos que permitan calcular

los aumentos de peso y la eficiencia alimentaría, que son criterios importantes durante la selección. Ante ello se implemento un Programa de Rescate y Conservación Genética (PRCG), que consta de cuatro etapas relacionadas, el presente trabajo esta incluido en la segunda etapa que tiene que ver con la Caracterización Zootécnica del Cerdo Pelón Mexicano (CPM) (Sierra *et al*., 2004).

Por tal motivo, el objetivo del presente trabajo fue evaluar los pesajes del nacimiento a 135 días de edad en cerdos del PRCG del Instituto Tecnológico Agropecuario (I.T.A.) de Conkal, Yucatán.

Materiales y métodos

El experimento se realizó en la Unidad de Producción e Investigación Agrícola y Pecuaria del I.T.A. de Conkal. Ubicado en el Km. 3 de la carretera Conkal-Chablekal (20° 06' N y 89° 29' O). El clima predominante es el cálido subhúmedo, (Awo) (X´)(f)(gi). La piara estuvo integrada por 20 hembras pie de cría y se utilizó la información de 92 lechones (50 machos y 42 hembras) que nacieron en el periodo comprendido de Octubre del 2003 a Junio del 2004.

Los lechones se identificados y se pesaron en las primeras 24 h posparto, posteriormente se continuaron pesando cada 15 días hasta los 135 días de edad. A los 45 días de edad se destetaron y se desparasitaron. La alimentación fue a base de concentrado comercial complementado con frutas, hortalizas y restos de cocina.

Se consideraron las siguientes variables de estudio: Peso al Nacimiento (PN), 15 (P15), 30 (P30), 45 (P45), 60 (P60), 75 (P75), 90 (P90), 105 (P105), 120 (P120) y 135 (P135) días de edad. Se calcularon las ganancias medias diarias (GMD) de los periodos PN-15, 15-30, 30-45, 45-60, 60-75, 75-90, 90-105, 105-120 y 120-135 días de edad. Tomando como referencia los pesajes se calculó el crecimiento por cada periodo de acuerdo a la siguiente expresión: GMD = (PF - PI)/n Donde: GMD = Ganancia Media Diaria, PF=Peso final, PI = Peso inicial y n = No de días transcurridos.

Para todas las variables de estudio se calcularon los estadísticos descriptivos más importantes utilizando el programa de Estadística Para Windows. Se utilizó un modelo lineal simple de análisis de varianza para todas las variables de peso estudiadas, considerando como factores de variación el sexo (S), época de nacimiento (EN), número de partos (NP) y, el tamaño de camada (TC). La comparación de medias ajustadas se realizo utilizando el programa estadístico S.A.S. en su procedimiento G.M.L. El modelo lineal fue:

$$Y_{ijkl} = \mu + S_i + E_j + N_k + T_l + \epsilon_{ijkl}$$

Donde:

Y_{ijkl} = variable de estudio.
μ = media general
$S_i = _i$ - ésimo sexo del lechón observado.
$E_j = _j$ - ésima época del año en que nació el lechón observado.
$N_k = _k$ - ésimo número de parto de la madre del lechón observado.
$T_l = _l$ - ésimo tamaño de camada donde nació el lechón observado.
ϵ_{ijkl} = Error residual.

Resultados y discusión

El PN promedio fue de 0.861 ± 0.123 kg y 10.95 ± 0.22 kg a los 135 días de edad, el PN fue ligeramente inferior al encontrado por Kin, (2003) y Lemus *et al*. (2003) en C.P.M con 0.870 y 0.970 kg de peso, respectivamente. Por su parte las GMD (Figura 1) expresan un crecimiento lento del nacimiento a los 45 días de edad que va de 67 a 74 g. Sin embargo, de 45 a los 60 días hubo una disminución (60 g día^{-1}), que posteriormente se recuperó de forma ascendente pasando de 75 g (P60-75) a 87 g día^{-1} en el P120-135 días de edad. Castro *et al*. (2004) encontraron valores de 0.375 g día^{-1} en el cerdo Pampa Rocha, y De Alba (1979) citado por Conejo *et al*. (1995) en CPM 140 g día^{-1}, valores que son superiores a los encontrados en el presente estudio.

En la GMD no se encontraron diferencias (P>0.05) según el sexo, mientras que para la EN se obtuvieron diferencias (P<0.05) en los periodos 15-30 y, 30-45 días a favor de los que nacieron durante la época de sequía, resultado que coincide con los resultados de Chimal (1989) en cerdos selectos estudiados en Yucatán. Según el NP hubo diferencias (P<0.05) en el crecimiento de los cerdos en aquellas hembras que tuvieron de 2 a 5 partos, con valores más altos que las hembras de 1 o más partos.

Estos resultados coinciden con los de Leidenz *et al*. (2000), quienes encontraron que las hembras de 3 y 4 partos tuvieron lechones que crecieron más en la primera etapa de crecimiento. Según el TC los mejores crecimiento se encontraron en hembras de 2 y 3 crías (P<0.05) excepto para los periodos PN-15 y 15-30 días. El crecimiento de los CPM criados en un Centro de Rescate Genético, estuvo ligeramente por debajo de otros resultados que se han hecho en México, esta situación se debe a la influencia de la consaguinidad y a la subalimentación de la cerda. La EP, el NP y el TC fueron los efectos que más afectaron el crecimiento de los cerdos.

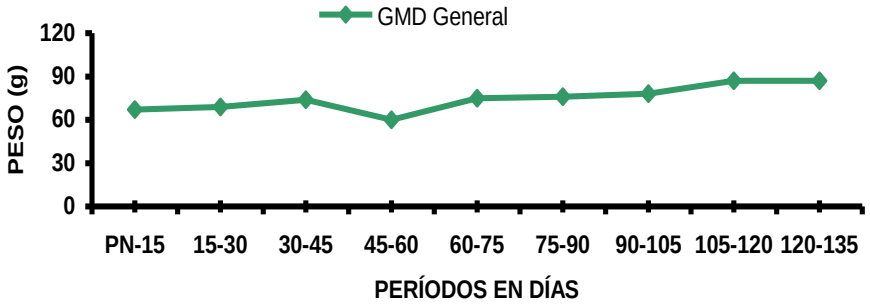


Figura 1. Representación gráfica de las ganancias medias diarias para lechones Pelón Mexicano.

Literatura citada

Castro, G. y G. Fernández. 2004. Recursos genéticos porcinos de Uruguay. Esp. Pp. 87-108.

Chimal.1989. Algunos factores genéticos y ambientales que afectan el comportamiento productivo y reproductivo de los cerdos del Sureste de México. Tesis Maestría UADY.

Conejo y Ortega.1995. Problemas de la porcicultura rural de traspatio en los países en desarrollo. Pp. 197-223

FAO. 2004. http://ww.fao.org/egrfa/spanissh/angrhtm#GS.

Kin, L. (2003). Crecimiento postdestete en cerdo Pelón Mexicano. Memoria profesional. I.T.A, Conkal, Yucatán. Pp. 47.

Leidenz y Vecchionacce, H. 2000. Factores genéticos y ambientales que afectan las características productivas en lechones predestete. Venezuela. Pp. 5

Lemus, C.; Alonso. 2003. Reproductive performance in Mexican natives pigs. Arch. de Zootecnia. U.A.N. (FMVZ). UNAM. U.M. -Xochimilco. 52: Pp.109-112

Sierra, A.; Cen. (2004). The Mexican Hair Less pig: Programmer of Genetic Conservation of an endangered breed. Archivos de Zootecnia. 52:279-284.

MORFOMETRÍA DEL CERDO PELÓN EN YUCATÁN

MORPHOMETRY OF THE HAIRLESS PIG IN YUCATÁN

[1]Flabio Pérez, [2]Ángel C. Sierra, [2]Jorge R. Ortiz, [2]Ana M. Ortiz de Montellano, [3]José G. Romualdo, y [3]Maricela A. Canul

[1]Alumno de maestría del Instituto Tecnológico Agropecuario de Conkal (ITA.) Yucatán, México. km 16.3 Mérida-Motul. E-mail: gutierrez_75@yahoo.com.mx. [2]Profesor-Investigador de la Unidad de Postgrado del I.T.A., [3]Auxiliar de Investigación de la Unidad de Postgrado del I.T.A.

Resumen

En el mundo, la pérdida de biodiversidad es actualmente motivo de grave preocupación; el conocimiento de los recursos zoogenéticos constituye una alternativa válida para su caracterización y conservación. El cerdo Pelón Mexicano, único cerdo autóctono en Yucatán, cobra importancia, ya que se explota en zonas marginadas del estado y sirve como sustento en muchas familias campesinas mayas. Por esta razón el objetivo de este estudio, fue caracterizar morfométricamente al cerdo pelón. Para ello el estado de Yucatán se dividió en seis zonas de muestreo. Se consideraron 17 variables cuantitativas (cm) y el peso vivo (kg), además se determinaron 9 índices zoométricos a partir de las medidas morfométricas, en 100 cerdos pelón (32 machos y 68 hembras), mayores de un año de edad. Se obtuvieron los estadísticos descriptivos más importantes y se realizó una comparación de medias, además se obtuvieron las correlaciones entre las variables morfoestructurales. Se encontraron diferencias ($P<0.05$) en las variables: PA, PC, LJ, LGR, DL, AG y AEC. En cuanto a los índices zoométricos, existe gran homogeneidad entre zonas estudiadas y los valores encontrados son característicos en cerdos autóctonos. Todas las correlaciones que se obtuvieron resultaron significativas ($p<0.05$), excepto la correlación DO con LC, DI con LO y DI con LC (0.12, 0.20 0.22) respectivamente. Asimismo se observó un alto porcentaje de animales clasificados correctamente (83.82%) de la variación total. Por todo lo anterior, se puede concluir que el cerdo pelón mexicano de Yucatán mantiene sus características morfométricas homogéneas a las de razas autóctonas.

Palabras Clave: Porcinos, Autóctono, Morfoestructura

Abstract

In the world, the biodiversity loss is at the moment a reason of serious concern; the knowledge of the animal genetic resources constitutes a valid alternative for its characterization and conservation. The pig Hairless Mexican, only Creole pig in Yucatan, gains importance, since it is produced in excluded areas of the state and it serves like sustenance in many Mayan rural families. For this reason the objective of this study was to characterize the morphometry of the hairless pig. The state of Yucatan was divided in six sampling areas. There were considered 17 quantitative variables (cm) and the live weight (kg), 9 zoometric indexes were also determined starting from the morphometric measurements, in 100 hairless pigs (32 males and 68 females), older than one year of age. The more important descriptive statistics were obtained and a comparison of means was carried out; the correlations were also obtained among the morphometry variables. There were differences ($P>0.05$) among the variables: PA, PC, LJ, LGR, DL, AG AND AEC. As for the zoometric indices, great homogeneity existed between studied areas and values were characteristic of Creole pigs. All the correlations that were obtained were significant ($p>0.05$), except the correlation DO with LC, DI with LO and DI with LC (0.12, 0.20 0.22, respectively). Also a high percentage of animals (83.82 %) was observed classified correctly from the total variation. For all the above-mentioned it can be concluded that the hairless Mexican pig of Yucatan maintains its characteristic morphometry similar to those of autochthonous breeds.

Introducción

En el mundo, la pérdida de biodiversidad es actualmente motivo de grave preocupación; el conocimiento de los sistemas de porcicultura tradicionales y de las medidas que se adoptan para mejorarlos constituye alternativas válidas para conservar los recursos genéticos animales. En el ámbito de la producción agropecuaria de los países en desarrollo, el cerdo es uno de los animales

más valiosos. Sin embargo, para México al igual que otros países en vías de desarrollo, se han visto en la necesidad de conservar su propio patrimonio genético autóctono, como alternativa de futuro a su propio desarrollo.

Para el caso de la Península Mexicana existe un retraso por realizar estudios que permitan la caracterización de los recursos zoogenéticos existentes, en este sentido cobra importancia la caracterización racial de los cerdos autóctonos (Hammond, 1998). Actualmente en esta zona existe el cerdo Pelón Mexicano que se explota de forma tradicional. Sin embargo, en los últimos 30 años la introducción de razas selectas ha traído como consecuencia una erosión genética y la modificación de las características raciales y fenotípicas debido a los cruzamientos mal dirigidos con hembras pelón (4).

Por esta razón el estudio consistió en la caracterización morfométrica del cerdo Pelón Mexicano, el cual contribuirá en la segunda etapa del programa de rescate y conservación genética que se realiza actualmente en este genotipo.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en seis zonas del estado de Yucatán [Mérida (I), Motul (II), Tecax (III), Valladolid (IV), Tizimín (V) y Maxcanú (VI)]. Se midieron 100 cerdos (68 hembras y 32 machos) mayores de un año de edad y de ambos sexos, considerando 17 variables morfométricas (cm): longitud de cabeza (LCF), longitud de hocico (LH), perímetro torácico (PT), perímetro abdominal (PA), perímetro de caña (PC), longitud de jamón (LJ), longitud de grupa (LG), diámetro longitudinal (DL), ancho de grupa (AG), alzada a la grupa (AGR), alzada a la entrada a la cola (AEC), alzada a la cruz (ACR), distancia entre orbitas (DO), distancia interisquiática (DI), y el peso vivo (kg) (Delgado et al., 1996) y 9 índices zoométricos: corporal (ICO), torácico (ICO), cefálico (ICE), pelviano (IPE), de proporcionalidad (IPRO), proporcionalidad relativa del tórax (IPRT), pelviano transversal (IPETR), pelviano longitudinal (IPELO) e índice de compacidad (ICOMP) (Barba et al., 1998).

Se utilizó el modelo lineal:

$$y_{ij} = \mu + \alpha_i + \in_{ij.}$$

Donde:

y_{ij} = Variables de estudio,

μ = Media general,

α_i = Efecto del sexo (machos, hembras) y

$\in_{ij}$= Error observado.

Las variables que presentaron diferencias significativas ($P<0.05$) se compararon por medias corregidas, utilizando el programa SAS en su opción LS MEANS.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se observa como en todas las variables morfoestructurales estudiadas se encontraron diferencias entre zonas ($P<0.05$), a excepción de LJ y AG, LO, LC, y PT. Cuando se realizó la comparación de medias entre zonas, la II, en las variables PC, LGR, DL, ACF, AGR, ACR y DO fue diferente al resto de las zonas ($P<0.05$). Así mismo las variables PV, LCF, LH, PA, AEC y DI, también mostraron diferencias entre zonas ($P<0.05$), esto se puede deber a que son muy influenciados por el ambiente, traducido este en los diferentes tipos de sistemas de manejo que utilizan los productores según la zona de estudio. Además la edad también pudo haber afectado, ya que en este trabajo no se pudo controlar.

Los resultados en este estudio presentan valores inferiores a los citados en el antiguo cerdo Ibérico, donde se encontraron valores superiores a 90 cm en ACR y en DL alrededor de 70 cm (Aparicio, 1960), así mismo, en el cerdo Negro Canario se reportan valores superiores a los encontrados en este trabajo (López et al., 1992). Estas diferencias son lógicas atendiendo

básicamente a que estuvieron expuestos a mejores condiciones ambientales, que las del cerdo Pelón.

Cuando se diferenciaron por sexo no presentaron diferencias (P>0.05) las variables LCF, LH, LO, LC, PT, AGR, ACR, DO y DI. Mientras que para el resto de ellas hubo diferencias (P<0.05) a favor de los machos. La media ajustada muestra como los machos presentaron los valores más altos, en todas las variables estudiadas excepto en la DI. Estas diferencias se pueden atribuir al dimorfismo sexual que presenta los machos. Por su parte, la DI fue superior en hembras, ello se debe a que en ellas está relacionada directamente con su función reproductiva.

Cuadro 1. Estadísticos descriptivos y comparación de medias de las variables morfoestructurales agrupados por zonas.

Var.	Mérida (n = 39)	Motul (n = 14)	Tekax (n = 18)	Valladolid (n = 14)	Tizimín (n = 9)	Maxcanú (n = 6)
	$\overline{X}$ ± D.E	$\overline{X}$ ± D.E	$\overline{X}$ ± D.E	$\overline{X}$ ± D.E	$\overline{X}$ ± D.E	$\overline{X}$ ± D.E
PV	57.15^{b} ±21.13	73.5^{a} ± 22.44	60.28^{b} ±20.59	56.07^{b}± 18.04	74.45^{a} ±16.22	58.0^{ab} ± 17.1
LCF	27.58^{b} ± 2.67	31.21^{a}± 4.4	28.11^{b} ± 3.07	29.21^{ab}± 3.3	27.8^{ab} ± 1.99	29.83^{b}± 2.8
LH	16.59^{b} ± 1.95	19.24^{a}± 2.7	17.42^{b} ± 2.12	19.64^{a}± 4.86	16.73^{ab} ± 1.5	17.16^{ab}± 1.6
LO	16.5^{a} ± 2.62	17.14^{a}± 2.21	16.3^{a} ± 1.4	16.61^{a}± 2.3	13.94^{b} ± 1.42	16.25^{a}± 1.08
LC	22.18^{a} ± 4.43	24.43^{a}± 8.01	23.06^{a} ± 3.49	26.35^{ab}± 3.82	23.83^{a} ± 2.42	20.75^{a}± 2.44
PT	86.6^{a} ±14.11	95.29^{a}± 15.18	88.83^{a} ±12.42	86.93^{a}± 15.67	94.6^{a} ± 11.0	102.6^{ab}±41.12
PA	90.19^{b} ±15.46	99.66^{a}± 17.06	96.11^{b} ±14.56	95.8^{b} ± 7.08	100.1^{a} ±11.94	88.17^{b}± 8.93
PC	13.14^{b} ± 1.46	14.39^{a}± 2.04	13.2^{b} ± 1.3	13.32^{b}± 1.01	13.33^{b} ± 0.9	13.32^{b}± 1.12
LJ	29.31^{a} ± 3.26	30.5^{a} ± 3.03	30.29^{a} ± 4.15	30.21^{a}± 2.22	31.67^{a} ± 3.24	30.67^{a}± 2.25
LGR	25.96^{b} ± 3.68	28.33^{a} ± 3.54	25.9^{b} ± 3.45	26.07^{b}± 2.38	28.0^{b} ± 3.28	25.5^{b} ± 3.02
DL	77.02^{b} ±13.39	84.85^{a}± 9.71	77.06^{b} ± 10.3	78.86^{b}± 8.46	82.44^{b} ± 9.27	77.33^{b}± 3.98
ACF	14.29^{b} ± 1.64	16.85^{a}± 3.64	14.99^{b} ± 2.74	14.36^{b}± 2.11	14.52^{b} ± 1.42	13.9^{b} ± 0.96
AG	18.86^{a} ± 2.47	20.41^{a}± 3.5	19.42^{a} ± 4.31	20.06^{a}± 1.92	20.06^{a} ± 4.07	20.75^{a}± 2.38
AGR	63.93^{b} ± 5.34	70.86^{a}± 9.37	65.41^{b} ± 7.24	66.79^{b}± 5.56	66.0^{b} ± 6.38	60.0^{b} ± 4.15
AEC	40.79^{ab} ± 5.10	54.71^{a}± 10.18	50.89^{ab} ± 8.73	54.21^{a}± 3.14	54.44^{a} ± 3.57	45.17^{b}± 3.06
ACR	58.85^{b} ± 5.25	67.05^{a}± 7.95	59.05^{b} ± 8.8	60.32^{b}± 6.08	60.39^{b} ± 6.5	55.42^{b}± 3.85
DO	7.32^{b} ± 0.75	8.20^{a} ± 1.23	7.43^{b} ± 1.32	7.06^{b} ± 0.85	7.26^{b} ± 0.8	7.3^{b} ± 0.93
DI	7.55^{a} ± 1.1	7.72^{a} ± 1.07	6.72^{b} ± 1.25	7.36^{a} ± 0.73	7.19^{a} ± 0.81	6.77^{b} ± 0.83

Literales diferentes en las filas indican diferencia estadística por corrección de medias al P<0.05.
n = Número de animales, Var = Variables de estudio.

Los resultados obtenidos en el cerdo criollo cubano cuando fueron agrupados por sexo en las variables LCF, ACF, LH, ACR, AGR, DL, LGR, AG, PT y PC fueron similares a los de este estudio (Barba et al., 1998). Esta homogeneidad encontrada se puede deber a que el cerdo Cubano y el cerdo Pelón históricamente mantienen una relación genética entre ellas, ya que ambos descienden teóricamente de un mismo tronco racial Europeo.

Los resultados obtenidos indican que los cerdos estudiados son poco compactos de tronco, con tendencia redonda de tórax, de cabeza dolicocéfala, de grupa y proporciones dolicomorfas, características que son comunes en cerdos autóctonos donde no se ha implementado ningún programa de selección genética. Por su parte, los machos presentaron los valores más altos respecto a las hembras debido a su dimorfismo sexual.

Literatura Citada

Aparicio G. 1960. Zootecnia Especial. Etnología Comprendida. 4° ed. Imprenta Moderna, Córdoba, España. pp. 5-27; pp451-467

Barba, C. C. J., Velázquez R. F., Pérez F. F. y Delgado B. J. V. 1998. Contribución al estudio racial del cerdo criollo cubano. Córdoba, España. Arch. Zoot. pp51-59.

Delgado, B. J.; Vega P. J.; Rodero, F. A.; Barba, C. C.; Martines, M. A.; Zamorano, S. M.; Rodero, S. E.; Camacho, V. M.; Lancho, de león G.; Vásquez, S.; Mata, C.; Y pardo, J.1996. Informe sobre la caracterización morfológica y genética de las variedades del tronco Ibérico. Universidad de Córdoba, España. 39 p.

Hammond, K. 1998. Development of the global strategy for the management of farm animal genetic resources. In: "Proceedings 6th world congress of genetic applied to the livestock production" Armidale, Australia. 28: pp 43-50.

López, J. L., A. Arguello, J. Capote y N. Darmanin. 1992. Contribution to the study of Black Canary Pig Arch. Zootec., 41: pp531-536

López, M. J. R.; Martínez R. y Salinas G. 1999. El cerdo pelón Mexicano. Antecedentes y perspectivas. Ciencia y cultura Latinoamericana, S. A de C. V. México. pp 19-21.

CONDIÇÕES DE MANEJO, PRESERVAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA DO GRUPAMENTO GENÉTICO EQÜINO "BAIXADEIRO"

MANAGEMENT CONDITIONS, PRESERVATION AND PHENOTIPIC CHARACTERIZATION OF THE "BAIXADEIRO" HORSE GENETIC GROUP

Osvaldo Rodrigues, José Ricardo Soares y Francisco Carneiro

Instituição: Universidade Estadual do Maranhão
Cidade Universitária Paulo VI – Cidade Operária, São Luís-MA (orserra@terra.com.br)

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar o manejo geral do grupamento genético eqüino Baixadeiro, caracterizá-lo fenotipicamente, destacando suas medidas lineares, índices e relações zootécnicas e averiguar seu estado sanitário em relação a prevalência de anemia infecciosa eqüina (AIE). Para a obtenção dos dados utilizou-se 305 cavalos Baixadeiros em 25 propriedades nos municípios de Pinheiro, São Bento e Bacurituba/MA. As condições de manejo foram avaliadas através de questionários contendo perguntas abertas e fechadas. As medidas lineares estudadas foram: altura da cernelha, altura da garupa, altura do dorso, comprimento da cabeça, comprimento do pescoço, comprimento do dorso lombo, comprimento da garupa, comprimento da espádua, comprimento do corpo, largura da cabeça, largura do peito, largura da anca e perímetro torácico. Com os dados das medidas lineares foram calculados 3 índices: índice corporal, índice corporal relativo e índice de conformação além de duas relações zootécnicas :relação entre altura da cernelha e altura da garupa e relação entre perímetro torácico e altura da cernelha. O cavalo Baixadeiro é criado de forma ultra-extensiva. É um importante meio de transporte para as comunidade locais, é bem adaptado às condições ecológicas da região, é classificado como pônei, baixo de frente, helipométrico, bom para sela e não para tração, tem pelagem predominantimente tordilha e é uma ferramenta necessária para o desenvolvimento socioeconômico da Baixada Maranhense.

Palavras-chave: Medidas lineares, Baixada Maranhense, relações zootécnicas.

ABSTRACT

The general management of this horse grouping and its phenotype were investigated giving emphasis to the linear measures, zootechnical rates and relationships. The sanitation conditions of the animals were also evaluated concerning the incidence of infectious equine anemia (IEA). 305 horses were sampled in 25 farms from the municipalities of Pinheiro, São Bento and Bacurituba. The management conditions were evaluated through questionnaires of open and closed questions. The linear measurements analyzed were: height of the withers, croup, dorsum; length of the head, neck, dorsum back, croup, shoulder, body; width of the chest and hips; and the thoracic perimeter. Based on the data obtained three indexes were calculated: corporeal index, relative corporeal index and index of the form, and two zootechnical relationships: relationship between the height withers and the height of the croup and the relationship between the thoracic perimeter and the height of the withers. The "Baixadeiro" horse is reared in an ultra-extensive system. It is an important means of transportation for the local communities, it is well adapted to the ecological conditions of the area, it is classified as a pony, low of front, helipometric, it is good for saddle but not for traction, its coat is mainly *tordilha* and is a necessary tool for the social and economic development of the "Baixada Maranhense".

KEY WORDS: Linear measurements, management, zoometric relationships

INTRODUÇÃO

O estado do Maranhão, segundo dados do IBGE (1996), possui o segundo maior rebanho de eqüinos do Nordeste brasileiro, com 164 mil cabeças, constituído basicamente por animais mestiços.Na região da Baixada Maranhense encontra-se um efetivo eqüino de 24 mil cavalos, registrando-se de forma marcante a presença de um grupamento genético eqüino denominado pela população local de "Baixadeiro", que se destaca por sua rusticidade, resistência e grande adaptação as condições ecológicas do local. Estima-se que a população de eqüinos tipicamente

Baixadeiro esteja em torno de 4 mil exemplares. Este trabalho tem por objetivos investigar o manejo geral do grupamento genético de eqüinos “Baixadeiros”, caracterizar-lo fenotipicamente, destacando suas medidas lineares, índices e relações zootécnicas e suas principais pelagens e estado de preservação nos municípios de Pinheiro, São Bento e Bacurituba-MA..

MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudados 305 eqüinos, machos e fêmeas, todos com idade igual ou superior a três anos, em 25 propriedades . As condições de manejo dos animais foram avaliadas através da aplicação de um questionário contendo perguntas abertas e fechadas. Para realização de exames complementares foi feita a coleta de sangue dos animais, para diagnóstico de Anemia Infecciosa Eqüina (AIE). A caracterização fenotípica foi realizada através das medidas lineares, índices e relações zootécnicas. A pelagem da população foi definida segundo a classificação proposta por Torres e Jardim (1984).

Os dados coletados relativos às medidas lineares, índices, relações e pelagens, foram analisados estatisticamente observando-se a freqüência, a média, o desvio padrão e o coeficiente de variação. Quanto aos questionários foi feita a tabulação dos dados em termos percentuais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os criadores responderam que os eqüinos são indispensáveis na lida com o gado e como meio de transporte para o homem da baixada, além de relatarem que estes animais são ideais para trabalharem nas condições ecológicas da região Miserani (2002) encontrou situação semelhante com o cavalo pantaneiro, onde os criadores são unânimes em dizer que o cavalo Pantaneiro é o animal ideal para a lida com o gado na região do pantanal. Com relação ao sistema de criação, constatou-se que todos os eqüinos “Baixadeiros” são criados de forma ultra-extensiva, alimentam-se basicamente de pastagens nativas dos campos. Esta situação assemelha-se aos relatos de Braga (2000), com cavalos da raça Lavradeira, criados extensivamente e exclusivamente em regime de pasto nativo. Da população estudada, 27,36% apresentaram reação positiva para o vírus da Anemia Infecciosa Eqüina (AIE).

Conforme as mensurações biométricas realizadas, o eqüino tipo “Baixadeiro” obteve média de 125cm para a altura da cernelha (AC) e 127cm para a altura da garupa (AG). A constatação desses resultados classifica o tipo “Baixadeiro” na categoria de pônei.Os resultados para altura na cernelha mostraram-se inferiores a altura do cavalo Lavradeiro, de 140cm (BRAGA, 2000), do Pantaneiro, de 138cm (MISERANI, 2002) e do Campeiro de 144cm (FALCÃO, 2003). A altura média do cavalo Baixadeiro se aproxima muito da altura do cavalo Garrano, de 130cm, relatada por Portas (1999) e do cavalo Sorraia, que varia de 127 a 132cm (JONES, 1987). O cavalo Baixadeiro pode ser considerado baixo de frente, pois a altura da cernelha é menor que a altura da garupa. Esta relação entre AC e AG também foi encontrada por Falcão (2003), estudando cavalos da raça Campeira. As medidas lineares das características estudadas apresentaram baixo coeficiente de variação, menor que 10, que de acordo Gomes (1982), indica uma uniformidade do grupamento genético estudado.

Os resultados apontam o cavalo Baixadeiro como um eqüino helipométrico, por apresentar peso médio de 237,69 kg. O peso corporal dos eqüinos Baixadeiros, apresentou-se maior que o peso da raça Garrana que varia de 150 a 200kg segundo Martins (2004). O índice corporal (IC) de 0,88 mostra o Baixadeiro mediolineo, ideal para a equitação.

O índice de conformação (ICF) médio encontrado foi de 1,65, revelando animal para sela e não para tração e foi bem abaixo do relatado por Falcão (2003) para o cavalo Campeiro, com 2,07 indicando também tratar-se de uma raça para sela.

As categorias de pelagens encontradas no grupamento estudado foram a tordilha com 51,80%, seguida dos tipos castanha (27,87%), rosilha (7,87%), baia (5,90%), alazã (2,95%), branca (1,64%), ruã (0,33%) e preta (0,33%) A maior predominância da pelagem tordilha também foi encontrada nas raças de cavalos naturalizadas Pantaneira e Lavradeira (MISERANI,2002; VIEIRA e ANDRADE,1996).Segundo Santos et al. (1992), a raça Berbere foi uma das raças que teve grande participação na formação das raças eqüinas naturalizadas do Norte e Nordeste do Brasil.

Diante dos resultados obtidos e nas condições em que foi realizado o presente estudo conclui-se que o cavalo Baixadeiro:

É criado de forma ultra–extensiva, alimenta-se exclusivamente de pastagens nativas, sem suplementação, tendo seu manejo reprodutivo desordenado e sem critérios.É classificado como pônei, baixo de frente, helipométrico, tem pelagem predominantemente tordilha e castanha, bom para equitação sendo indicado para sela e não para tração.Apresenta grande uniformidade fenotípica, indicando se tratar de um grupamento racial naturalizado, que se adaptou as condições ecológicas da Baixada Maranhense e que vem sofrendo sérias ameaças quanto a sua preservação.

REFERÊNCIAS

BRAGA, R. M. **Cavalo lavradeiro em Roraima:** aspectos históricos, ecológicos e de conservação. Brasília: Embrapa, 2000.

FALCÃO, R. A. **Variação genética, fenotipica e caracterização do cavalo campeiro**. 2003. 72 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Brasília, 2003.

GOMES, F. P. **Curso de estatística esperimental**. Escola Superior de Agricultura “Luis de Queiroz”, 1982.

JONES, W. E. **Genética e criação de cavalos.** São Paulo: Roca, 1987.

MISERANI, M. G. et al. Fatores que influem nas medidas lineares do cavalo Pantaneiro. **Revista Brasileira de Zootecnia,** Viçosa, v. 31, 2002.

PORTAS, M.; BRITO, A.; LEITE, J. Estudo biométrico da raça garrana. **Veterinária Técnica**, Lisboa, v. 9, n. 2, 1999

SANTOS, S. A. et al. Origin of the Pantaneiro horse in Brazil. **Arch. Zootec**., v. 41, p. 371-381. 1992

TORRES, A. P.; JARDIM, W. R. **Criação de cavalos e de outros eqüídeos**. São Paulo: Nobel, 1984.

HETEROGENEIDADE ENTRE TOUROS NA DEPRESSÃO CONSANGUÍNEA EM CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO NA RAÇA BOVINA ALENTEJANA

Nuno Carolino[1] e Luís T. Gama[1,2]

[1] Estação Zootécnica Nacional, Santarém, PORTUGAL – carolinonuno@hotmail.com, [2] Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, PORTUGAL

RESUMO

Foram analisados 7859 pesos ajustados aos 7 meses (P7M) e 2661 pesos ajustados aos 12 meses (P12M), de machos e fêmeas da raça bovina Alentejana, recolhidos em 67 explorações entre 1944 e 2005, para quantificação do efeito da depressão consanguínea nestes caracteres e se esta difere entre famílias de touros. Os coeficientes de regressão linear dos pesos na consanguinidade individual (F_i) e materna (F_m) foram estimados pelo BLUP - Modelo Animal, utilizando-se o programa MTDFREML, considerando os efeitos fixos do criador*ano, mês de nascimento, sexo, efeito linear e quadrático da idade da mãe e efeitos lineares da F_i e F_m,; como factores aleatórios incluíram-se os efeitos genéticos directos e maternos, ambientais permanentes e resíduo, sendo os parâmetros genéticos estimados a partir dos dados e do modelo referido. Os pesos foram depois analisados com o mesmo modelo, considerando-se os efeitos da F_i e F_m devidas a cada um dos 20 touros mais representativos. A consanguinidade dos vitelos aumentou 0.33% por ano de nascimento, sendo a consanguinidade média de 8.25 % nos vitelos nascidos entre 2000 e 2004. O efeito da F_i e F_m foi negativo para os pesos analisados, sendo a redução média no P7M de 0.189 kg por 1 % F_i e de 0.214 kg por 1% F_m, enquanto o P12M diminuiu 0.322 kg por 1 % F_i e 0.237 kg por 1 % F_m. Quando considerado o efeito da consanguinidade devida a cada um dos touros, o coeficiente de regressão na F_i por touro variou entre -1.280 e +0.359 kg/% para o P7M e entre -1.327 e +1.045 kg/% para o PA12M. O efeito no P7M da F_m devida a cada touro variou entre -1.257 e +0.724 kg/% e para o PA12M variou entre -3.016 e +1.345 kg/%. Confirma-se assim o efeito negativo da F_i e F_m no peso aos 7 e 12 meses, existindo contudo alguma variabilidade na depressão consanguínea devido aos ascendentes comuns, possivelmente por diferença entre estes nos alelos recessivos deletérios que possuem.

Palavras-Chave: consanguinidade, bovinos, pesos

INTRODUÇÃO

O aumento da consanguinidade numa população fechada é inevitável, resultando num aumento da homozigotia e, consequentemente, numa maior probabilidade de surgirem indivíduos homozigóticos recessivos para genes deletérios, e na redução da variabilidade genética e da performance produtiva, particularmente na eficiência reprodutiva, capacidade de sobrevivência e adaptação (Falconer, 1983, Van Vleck et al., 1987, Gama, 2002). A depressão consanguínea, traduzida na redução do vigor e da produtividade dos animais, é considerada uma função linear da consanguinidade (Falconer, 1983; Pirchner, 1985), podendo resultar tanto da consanguinidade individual como da consanguinidade materna. O nível de depressão consanguínea observado depende do tipo de caracter e varia consideravelmente entre populações (Lynch e Walsh, 1998) mas, de um modo geral, afecta mais negativa e acentuadamente os caracteres relacionados com a adaptação, especialmente os caracteres reprodutivos (DeRose e Roff, 1999). Contudo, como a consanguinidade resulta da transmissão de genes de um ascendente comum por via paterna e materna, é possível que existam diferenças entre ascendentes na depressão consanguínea que vão causar.

Neste trabalho pretendeu-se estudar o efeito da consanguinidade em diversos caracteres de crescimento em bovinos da raça Alentejana, analisando-se a possibilidade de existir variabilidade na depressão consanguínea, devida aos diferentes ascendentes comuns.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram analisados registos produtivos e genealógicos da raça bovina Alentejana, recolhidos em 61 explorações entre 1944 e 2005, estudando-se o peso ao nascimento (PN), peso aos 3 meses

(P3M), peso aos 7 meses (P7M), peso aos 12 meses (P12M) e peso adulto (PADU). O coeficiente de consanguinidade individual de todos os animais foi calculado através da matriz de parentescos, considerando toda a informação genealógica conhecida (16010 animais).

A depressão consanguínea resultante da consanguinidade individual e materna foi estudada a partir dos coeficientes de regressão linear dos pesos na consanguinidade individual (F_i) e materna (F_m), estimados pelo BLUP - Modelo Animal, utilizando-se o programa MTDFREML (Boman et al., 1995)considerando os efeitos fixos do criador*ano, mês de nascimento, sexo, efeito linear e quadrático da idade da mãe e efeitos lineares da F_i e F_m; como factores aleatórios incluíram-se os efeitos genéticos directos e maternos, ambientais permanentes e resíduo, sendo os parâmetros genéticos estimados a partir dos dados e do modelo referido. Contudo, para o PADU, o efeito da F_m não foi considerado no modelo de análise.
Adicionalmente, foi analisada a heterogeneidade da depressão consanguínea no P7M, devida a diferenças entre os ascendentes com maior contribuição genética para os indivíduos com registos produtivos, obtendo-se coeficientes de regressão na F_i e F_m por cada ascendente. Foram assim considerados os 20 ascendentes com maior contribuição genética para a população, e que tivessem no mínimo 30 descendentes consanguíneos. Com este modelo obtiveram-se 40 coeficientes de regressão, 2 para cada touro, em que 20 coeficientes correspondem aos valores da depressão consanguínea individual devida a cada um dos touros e os outros 20 coeficientes de regressão correspondem à depressão consanguínea materna devida aos mesmos touros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios dos coeficientes de consanguinidade individual ($\overline{F}_i$) e materna ($\overline{F}_m$) para os animais incluídos na análise, e os respectivos valores da depressão consanguínea (efeito do aumento de 1% da consanguinidade), estão apresentados no Quadro 1.

À excepção do PADU, todos os pesos analisados forma negativamente influenciados tanto pela consanguinidade individual como materna, sendo o efeito da F_i mais acentuado que o da F_m, com excepção do P7M. A redução observada foi de 0.027 kg/% F_i e 0.020 kg/% F_m para o PN, 0.327 kg/% F_i e 0.205 kg/% F_m para o P3M, 0.189 kg/% F_i e 0.214 kg/% F_m para o P7M e 0.322 kg/% F_i e 0.237 kg/% F_m para o P12M. O coeficiente de regressão do PADU na consanguinidade individual foi de -0.962 kg/% F_i.

Os valores de depressão consanguínea obtidos neste trabalho são mais reduzidos que os registados por Afonso et al. (1996), também com raça bovina Alentejana, embora com base em dados de apenas uma exploração e Palma et al. (1996), registaram um efeito negativo da consanguinidade na performance de crescimento em bovinos da raça Mertolenga, verificando que os pesos ao nascimento, ajustados aos 3 meses e aos 6 meses de idade diminuíram em média, respectivamente, 0.070, 0.155 e 0.390 kg por 1% de F_i e 0.037, 0.230 e 0.400 kg por 1% de F_m. Comparativamente aos resultados apresentados por Burrow (1993), a partir de uma vasta revisão bibliográfica, em que indica alterações nos pesos ao nascimento, desmame e 1 ano de -0.07, -0.37 e -0.53 por 1% F_i, e de +0.02, -0.30 e -0.21 kg por 1% de F_m, respectivamente, o efeito da consanguinidade observado na raça bovina Alentejana é ligeiramente mais moderado.

Quadro 1 – Consanguinidade e depressão consanguínea individual e materna no peso a diferentes idades em bovinos da raça Alentejana

Caracteres	Nº Obs.	Média (kg)	Desvio Padrão	$\overline{F}_i$ (%)	Dep. Consang. Individual (por 1%F_i)	$\overline{F}_m$ (%)	Dep. Consang. Materna (por 1%F_m)
PN (kg)	10297	33.8	5.0	5.88	-0.026950	4.34	-0.019498
P3M (kg)	2525	108.8	20.9	6.07	-0.326714	3.52	-0.204998
P7M (kg)	7859	213.1	42.1	6.75	-0.188997	4.88	-0.213695
P12M (kg)	2661	323.7	88.8	6.69	-0.322064	4.16	-0.236664
PADU (kg)	2541	677.3	87.8	4.46	-0.961688	—	—

Nas figuras 1 e 2 está representado, para cada um dos 20 touros escolhidos, o efeito da consanguinidade individual e materna no peso ajustado aos 7 meses de idade. Estes resultados indicam que existe uma variabilidade importante na depressão consanguínea no P7M devida aos ascendentes comuns, com coeficientes de regressão do P7M variando entre -1.281 e +0.359 kg/% F_i e entre -0.876 e +0.742 kg/% F_m. A média dos coeficientes de regressão do P7M na F_i e F_m devida a cada um dos touros, ponderada pelo número de descendentes dos respectivos touros, não diferiu substancialmente dos coeficientes de regressão globais apresentados no Quadro 1.

Figura 1 – Variação do efeito da consanguinidade individual devida a diferentes touros no peso ajustado aos 7 meses de idade

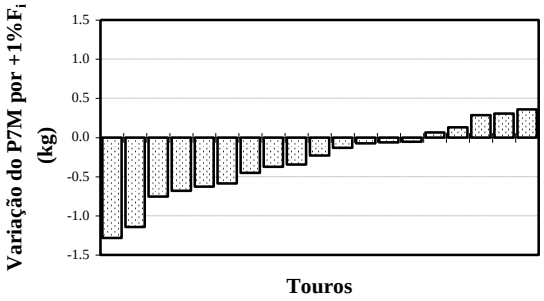
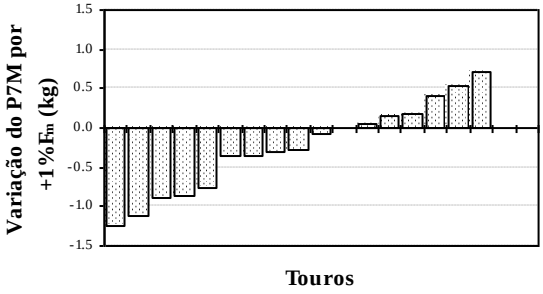


Figura 2 – Variação do efeito da consanguinidade materna devida a diferentes touros no peso ajustado aos 7 meses de idade



Estes resultados indicam que existem diferenças entre touros no impacto da consanguinidade que geram na população, que poderão ser devidas às diferenças entre estes nos alelos recessivos deletérios ou na proporção de loci heterozigóticos que possuem (Miglior, 1994).

Bibliografia

Afonso, F. P., Gama, L. T., Carolino, R. N. e Almeida, J. M. 1996. Gestão do património genético, consanguinidade e depressão consanguínea num efectivo bovino da raça Alentejana. Revista Portuguesa de Zootecnia, Ano III, Nº2:31-44

Boldman, K. G., L. A. Kriese, L. D. Van Vleck, C. P. Van Tassel e S. D. Kachman. 1995. A manual for use of MTDFREML. A set of programs to obtain estimates of variances and covariances [Draft]. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service.

Burrow, H. M., 1993. The effects of inbreeding in beef cattle. Anim. Breed. Abst. 61(11): 737.

DeRose, M. A. e D. A. Roff, 1999. A comparison of inbreeding depression in life-history and morphological traits in animals. Evolution 53:1288-1292.

Falconer D.S., 1983. Introduction to Quantitative Genetics, Third edition, Longmann, London.

Gama, L. T., 2002. Melhoramento Genético Animal. Escolar Editora, Lisboa, Portugal.

Lynch, M. e B. Walsh. 1998. Genetics and Analysis of Quantitative Traits. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, MA.

Miglior, F. A., E. B. Burnside e W. D. Hokenboken, 1994. Heterogeneity among families of Holstein cattle in inbreeding depression for production traits. Proc. 5th World Congr. Genet. App. Livestock Production 18:479-482.

Palma, P.C., R. N. Carolino, I. M. Vaz e L. T. Gama, 1996. Consanguinidade e depressão consanguínea num efectivo bovino de raça Mertolenga. Proc. VI Congresso de Zootecnia, pp. 75.

Pirchner, F. 1985. Genetic structure of populations. I. Closed populations or matings among related individuals. In "General and Quantitative Genetics" (Ed. A. B. Chapman). Elsevier Sci. Publ., Amsterdam, pp. 227-250.

Van Vleck, L. D., E. J. Pollak e E. A. Oltenacu, 1987. Genetics for the animal sciences. New York: W.H. Freeman and Company.

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E PRODUTIVA DA POPULAÇÃO SUÍNA "MALHADO DE ALCOBAÇA"

MORPHOLOGIC AND PRODUCTIVE CHARACTERIZATION OF THE MALHADO DA ALCOBAÇA PORCINE POPULATION

António Vicente[1], Lisbete Pereira[1], José Reis[2], Nuno Carolino[3] e Luis Gama[3,4]

[1] Escola Superior Agrária de Santarém – Qta. Galinheiro – Apart. 310 2001-910 Santarém, Portugal (avicente@esa-santarem.pt). [2] Associação Portuguesa de Criadores de Raças Porcinas Selectas. [3] Estação Zootécnica Nacional – Depart. Genética e Melhoramento Animal, Qta. Fonte Boa, 2000 Vale de Santarém. [4] Instituto Superior de Agronomia – Tapada da Ajuda, Lisboa

Resumo

Realizou-se um estudo preliminar da população suína Malhado de Alcobaça, proveniente da região Oeste de Portugal, com vista à sua caracterização morfológica e produtiva, e eventual reconhecimento como raça suína autóctone distinta. Na caracterização morfológica, procedeu-se à recolha de informação sobre 14 medidas referentes a alturas, larguras e perímetros, baseados em grelhas de medição standard, seleccionando-se para o efeito 50 marrãs em gestação e 10 varrascos de um efectivo total de aproximadamente 170 porcas e 11 machos. O peso médio obtido para os animais adultos estudados foi de 212 kg para as fêmeas e 248 kg para os machos. Para a caracterização produtiva, utilizaram-se os registos individuais dos reprodutores respeitantes aos últimos 12 anos da única exploração que apresenta animais desta população, e respectivas genealogias. Registaram-se dados referentes a 70 varrascos e 1100 porcas, com aproximadamente 2700 registos de partos. Obteve-se assim um nº médio de 9,0 leitões nascidos vivos/parto e 8,3 desmamados/parto, com uma idade média ao desmame de 35 dias. O coeficiente de consanguinidade médio do efectivo adulto é de 4,13% para animais nascidos entre 1995 e 2004 e de 8,8% para os nascidos em 2003 e 2004, sendo a taxa de consanguinidade anual de 0,76%.

Introdução

Portugal, apesar da sua reduzida dimensão, possui diversos tipos de ambientes, com características muito próprias, a nível estrutural, climatérico e paisagístico, o que lhe permite manter ao longo dos tempos uma enorme biodiversidade, quer vegetal quer animal (Gama *et al.*, 2004).

Dentro das estratégias de preservação da biodiversidade animal o primeiro passo a seguir centra-se no conhecimento aprofundado das populações com a realização de trabalhos de caracterização desses animais.

Pretende-se apresentar um estudo preliminar da população suína Malhado de Alcobaça, proveniente da região Oeste de Portugal, com a respectiva caracterização morfológica e produtiva e sua inclusão ou não como a terceira raça suína autóctone portuguesa, pertencente ao tronco celta.

Material e Métodos

Na caracterização morfológica procedeu-se à medição de 14 parâmetros biométricos, referentes a diferentes alturas, larguras e perímetros baseados em grelhas de medição segundo Aparício (1960) e Reis (2004), seleccionando-se para o efeito 50 marrãs em gestação e 10 varrascos de um efectivo total de *ca* 170 porcas e 11 machos da única exploração existente com animais desta população, pertencentes à Selecpor, S.A.

Nas medições foram utilizados diferentes instrumentos de medida *e.g*. craveira, compasso e fita métrica. Os dados foram sujeitos a uma análise estatística com recurso ao PROC

MEANS do SAS (SAS Institute, 2004) de forma a elaborar-se uma tabela das diferentes mensurações. Adicionalmente, usou-se o PROC REG do SAS, com a opção "backward elimination", para construir a equação de predição do peso adulto a partir das medidas mais significativas.

Em relação à caracterização produtiva, compilaram-se, informaticamente, os registos individuais dos reprodutores respeitantes aos últimos 12 anos da única exploração existente e respectivas genealogias sendo estes dados analisados através do PROC GLM do SAS (SAS Institute, 2004). Registaram-se dados referentes a *ca* 70 varrascos e 1100 porcas com, aproximadamente, 2700 registos de partos.

O coeficiente de consanguinidade individual de todos os animais foi calculado a partir da matriz de parentescos, incluindo toda a informação genealógica conhecida (Carolino e Gama, 2002).

Resultados

O peso médio obtido para os animais adultos estudados foi de 212 kg para as fêmeas e 248 kg para os machos, encontrando-se os valores médios para as diferentes medições biométricas na Tabela 1. Observa-se que todas as medições efectuadas apresentam valores médios superiores nos machos, comparativamente às fêmeas.

Pela análise de eliminação progressiva efectuada pelo PROC REG do SAS obteve-se a equação para estimação do peso adulto (PA) dos suínos Malhado de Alcobaça por intermédio das 7 medições zoométricas mais significativas. A equação de regressão obtida foi a seguinte (r^2 = 0,90):

$$PA = -374,12 + 1,56CF + 0,87AC + 0,54C_{co} + 2,34DT + 1,71L_{co} + 1,27PT + 2,11LG$$

Com base nas medições biométricas realizadas, determinaram-se alguns índices zoométricos recomendados para a caracterização de populações suínas (Aparício, 1960; Barba *et al.*, 2004), cujos resultados se apresentam na tabela 2.

Medida	Fêmeas	Machos
Comprimento cabeça	36.3±2.1	37.5±2.2
Comprimento face	21.9±1.7	23.6±1.3
Largura cabeça	21.6±1.3	22.4±1.2
Altura cernelha	67.9±3.0	76.5±2.4
Altura garupa	74.6±3.0	78.8±2.5
Altura codilho	41.5±2.5	44.8±1.9
Comp. corpo	115.9±5.5	128.0±7.2
Diâmetro tronco	49.1 ±2.6	50.4 ±1.8
Largura corpo	34.8 ±2.3	39.8 ±3.6
torácico	139.9±6.3	147.2±6.0
Perímetro canela	21.2±0.8	24.3±1.1
Largura garupa	36.5±2.2	38.8±2.2
Vazio sub-esternal	34.2±2.5	41.2±1.2

Tabela 2 – Principais Índices Zoométricos (%) obtidos para o Malhado de Alcobaça

Índice Zoométrico	ICEF	IF	IP	IC	PRP	IT	IP	IMT
Fêmeas	59.37	59.90	58.44	83.18	74.17	68.81	100.38	15.27
Machos	61.74	62.90	59.26	86.96	65.65	79.43	101.37	15.96

ICEF - Índice cefálico
IF - Índice facial
IP - Índice proporcionalidade
IC - Índice corporal
PRP - Profundidade relativa do peito
IT - Índice torácico
IP - Índice pelviano
IMT - Índice metacarpo torácico

Os valores médios observados para os caracteres produtivos encontram-se na Tabela 3, verificando-se que os valores obtidos foram de 9,0 leitões nascidos/parto e 8,3 desmamados/parto, com uma idade média ao desmame de 35 dias. A duração média da gestação foi de 116 dias.

Tabela 3– Estatísticas descritivas de alguns parâmetros produtivos

Variável	N.º de observações	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Idade ao parto (meses)	2654	30,703	15,031	9,3	99,9
Nº de leitões vivos	2654	9,080	2,579	0	18
N.º de leitões mortos	2654	0,532	1,084	0	12
N.º de leitões desmamados	2595	8,286	2,193	0	18
N.º de leitões mortos até desmame	2625	0,753	1,176	0	13
Idade ao desmame (dias)	2589	34,995	5,082	2	66
Duração Gestação (dias)	2652	116,095	1,433	102	130

A consanguinidade evoluiu acentuadamente neste efectivo durante o período estudado (Figura 1). O número de gerações conhecidas para esta população é de aproximadamente 4, sendo o coeficiente de consanguinidade médio do efectivo adulto de 4,13% para animais nascidos entre 1995 e 2004 e de 8,8% para os nascidos em 2003 e 2004. A taxa de consanguinidade observada foi de 0.76%/ano, o que representa um valor extremamente elevado, e sugere a necessidade de um maior controlo dos emparelhamentos, de forma a minimizar perdas futuras de variabilidade genética.

b = 0.76%/ano

Presentemente, está a proceder-se à caracterização genética desta população, com recurso a uma bateria de 27 microssatélites e outros marcadores genéticos, de forma a estudar a variabilidade existente nesta população, e a sua possível relação com outras raças suínas.

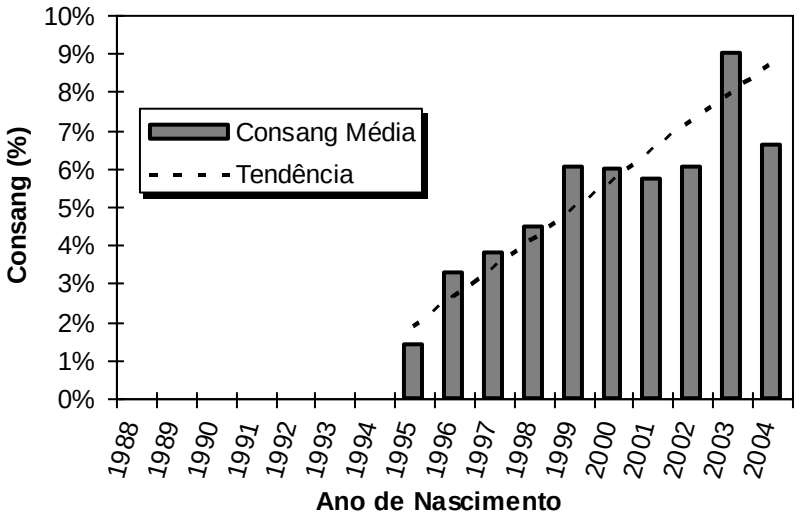


Fig. 1 – Evolução do coeficiente de consanguinidade por ano de nascimento e respectiva tendência.

Bibliografia

Aparício, G. S. (1960) – Exterior de los grandes animales domésticos: morfologia externa. Imprenta Moderna. Cordoda.

Barba, C., Cabello, A., Sanz, R. & Delgado, J. V. (2004) – Programa demostrativo de técnicas en caracterización productiva y morfológica. Biodiversidad Porcina Iberoamericana: Caracterización y uso sustentable. Ed. Universidad de Córdoba. 303-311pp.

Carolino, N. & Gama, L. T. (2002) – Manual de Utilização de Software para a Gestão de Recursos Genéticos Animais, Estação Zootécnica Nacional, Instituto Nacional de Investigação Agrária e Pescas, Portugal (policopiado).

Gama, L. T., Carolino, N., Costa, M. & Matos, C. P. (2004) – Recursos genéticos animais em Portugal. Relatório FAO. 53pp.

Reis, J. (2004) – Grelhas de medição de suínos (comunicação pessoal).

SAS Institute (2004) – Administrator Guide for SAS 9.1.2 Foundation for Microsoft Windows.

CARACTERIZACIÓN ZOOTÉCNICA Y MORFOMETRÍA DEL CERDO CUINO DE NAYARIT-MÉXICO

ZOOTECHNIC AND MORPHOMETRIC CHARACTERIZATION OF THE CUINO PIG FROM NAYARIT-MÉXICO

Lemus Flores Clemente[1], Alonso Morales R[2], Herrera Haro J G[3], Alonso-Spilsbury M L[4], Ramírez N R[4], Mota-Rojas D[4]

[1] Universidad Autónoma de Nayarit; [2] Universidad Nacional Autónoma de México. [3]Coleio de Postgraduados. [4]Universidad Autónoma Metropolitana. clemus@nayar.uan.mx

AGRADECIMIENTOS**:** SEP-PIFI-2001-UAN. SAGARPA-CONACYT 2002-PROY.1472.

RESUMEN

Se realizó este trabajo experimental con el objetivo de caracterizar el Cerdo Cuino Mexicano. Se describió estadísticamente variables para crecimiento, morfometría y reproducción analizando la producción de los partos de 12 vientres Cuinos bajo confinamiento. El peso promedio al nacer es de 0.86 kg. y de 43.84 kg. a los 6 meses de edad, los cerdos cuinos tienden a depositar mas grasa dorsal y su ritmo de crecimiento se ajusta a una ecuación polinomial (Y = 1.1138x2 - 4.0804x + 5.1355 R2 = 0.9955), es lento al inicio y después de los 91 días se acelera. El consumo de alimento diario en promedio fue aumentando hasta los cinco meses de edad de 0.403 a 1.930 kg., con un mejor ajuste polinomial ($Y = 0.2363\ x^2 - 1.3129x + 5.7951$ $R^2 = 0.82$). La conversión alimenticia fue de 4.596 en el primer mes postdestete y de 5.174 en el ultimo mes de la engorda a los 6 meses de edad. Los cerdos cuinos son pequeños con trompa corta y poco numero de tetas presentes. La variación en todas las variables morfológicas medidas es baja (7.5 a 16.7%) lo que sugiere que su morfología no varía mucho. La prolificidad es baja, el número promedio de lechones nacidos vivos fue de 4.95 destetando 4.12, con 4.35 kg. de peso de la camada al nacer y 16.09 kg. al destete, en general el cerdo Cuino no se ha mejorado durante el tiempo en que han existido en México.

PALABRAS CLAVES: Cerdo Cuino criollo mexicano, producción, zoometría.

ABSTRACT

This experimental work was carried out with the objective of characterizing the Mexican Cuino Pig. Variables for growth, morphologic and reproduction was described, analyzing the production of 12 Cuinos sows. The birth weight of live piglets average is of 0.86 kg and of 43.84 kg to the 6 months of age, the cuinos pigs tends to deposit but dorsal fat and their rhythm of growth adjusts an polinomial equation (Y= 1.1138x2- 4.0804x+ 5.1355 R2= 0.9955), slow to the beginning and after the 91 days accelerate. The consumption of daily food on the average went increasing even the five months of age of 0.403 to 1.930 kg, with a better polinomial adjustment (Y= 0.2363 x2- 1.3129x+ 5.7951 R2= 0.82). The nutritious conversion was from 4.596 in the first month postweaned and of 5.174 in the last month of her fatten to the 6 months of age. The cuinos pigs is small, with snout short and little number of present nipples. The variation in all the variable morphologic measured is low (7.5 to 16.7%), indicating that their morphology doesn't vary many. The number average of born alive pigs was from 4.95 weaned 4.12, with 4.35 kg from birth weight of live piglets and 16.09 kg to the weaning, in general the Cuino pig has not improved during the time in which they have existed in Mexico.

INTRODUCCIÓN

En la producción porcina en México se encuentra la explotación del Cerdo Criollo Mexicano (CCM) (*Sus Scrofa*) reconociéndose tres tipos por el DAD-IS: el Birich, el Cerdo Cascote y el Cuino: que corresponden al Cerdo Pelón Mexicano (CPM), Pata de Mula (PM) y Cuino (CC) (FAO, 2000; Lemus et al., 2003a). Los CC son animales originalmente productores de manteca, tienden a desaparecer del panorama nacional, por el gran auge de las grasas y aceites vegetales, así como por su baja prolificidad (Lemus et al., 2003b). Pocos datos de referencia sobre el cerdo cuino mexicano son reportados, por lo que es importante conocer sus características productivas que

sirvan como base de comparación en el rescate, la cría y mejora de este cerdo; por lo que se planteo en este estudio, estudiar el comportamiento del cerdo cuino y hacer una descripción estadística de los indicadores de crecimiento, morfometría y reproducción.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en la Universidad Autónoma de Nayarit. Se analizó la producción de los partos de 12 vientres CC entre 1° y 2° partos, que con monta natural se aparearon con tres sementales de CC. El pie de cría se mantuvo en condiciones confinadas, lactando hasta completar 35 días. Los lechones nacidos se pesaron al nacer, a los 21 días y a los 35 días al destete, para continuar pesándolos cada cuatro semanas hasta cumplir los seis meses de edad. Todos los lechones fueron utilizados para monitorear su peso, ganancia de peso y morfometría; solo 33 lechones destetados se agruparon en tres lotes para monitorear su consumo de alimento y conversión alimenticia. Variables medidas: En crecimiento: Peso vivo, ganancia de peso, consumo promedio de alimento, conversión alimenticia promedio. Mediciones morfométricas al final de la engorda para cada cerdo. Indicadores reproductivos en cada parto. Con los resultados obtenidos se realizaron estadísticas descriptivas que permitan caracterizar al CC y medir su variación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Comportamiento en el Crecimiento. Los pesos en crecimiento se ajustan a una ecuación polinomial (Y = 1.1138x2 - 4.0804x + 5.1355 R2 = 0.9955) y no presentan una tendencia lineal, sino que es lento al inicio y después de los 91 días se acelera. Esto pudo deberse a que los cerdos cuinos al tender a depositar grasa dorsal.

La variación para las ganancias de pesos fueron de moderada a alta, fluctuando entre 45.17 y 75.95 %. En cada etapa se fue aumentando, para llegar a 13.126 kg en la última etapa, que corresponde a 468 g de ganancia diaria y teniendo un mínimo de 89 g de ganancia diaria. Se observa un ajuste polinomial ($Y= -0.4141x2 + 5.162x - 2.3174$ $R^2 = 0.9992$) en las ganancias de peso, observándose que después de los 91 días se aumentan, tendiendo a disminuir en la etapa final.

El cerdo cuino crece más lento con menos ganancia de peso que el cerdo comercial, consume menos alimento; sin embargo, es menos eficiente al tener una mayor necesidad de alimento por kilogramo de peso ganado.

Cuadro 1. Resultados estadísticos para los pesos en crecimiento del cerdo Cuino.

	PXLNV	P21	PD1	PE2	PE3	PE4	PE5	PE6
Media	0.86	3.11	3.79	6.24	11.19	20.66	31.67	43.84
Moda	0.90	3.00	4.00	7.00	17.00	25.00	33.00	55.00
Desviación estándar	0.22	0.76	1.16	2.39	5.37	8.01	8.97	10.55
Mínimo	0.40	1.50	1.70	1.90	2.00	3.90	13.00	24.00
Máximo	1.50	5.10	7.35	11.50	26.00	36.00	49.00	70.00
Número	109	99	94	64	64	59	57	57
Coeficiente de Variación	25.73	24.39	30.71	38.26	48.03	38.76	28.33	24.07

Peso promedio lechón nacido vivo (PXLNV), peso a 21 días (P21), peso al Destete 35 días de edad (PD1), pesos de dos meses (P2) a seis meses (P6).

Cuadro 2. Promedios de consumo de alimento y conversión alimenticia (CA).

	PD1-P2	P2-P3	P3-P4	P4-P5	P5-P6
Animales	33	31	29	29	29
Días	28	28	28	28	28
Kg. total alimento	363.5	828	1017	1567.5	1396.5
Kg. de peso inicial	3.804	6.257	12.158	21.576	34.032
Kg. de peso final	6.257	12.265	21.576	34.032	43.340
Consumo Kg. día/animal	0.403	0.954	1.252	1.930	1.720
C.A.	4.596	4.445	3.724	4.339	5.174

Etapas de destete a 2 meses (PD1-P2), de 2 a 3meses (P2-P3), de 3 a 4 meses (P3-P4), de 4 a 5 meses (P4-P5), de 5 a 6 meses (P5-P6).

Resultados Morfométricos. De acuerdo a los datos obtenidos existe poca variación (Cuadro 3), los cerdos cuinos son pequeños con trompa corta y poco numero de tetas presentes.

Cuadro 3. Resultados estadísticos para los diferentes mediciones morfométricas obtenidas al final de la engorda de los cerdos Cuinos.

Estadísticos	AC (cm)	LC (cm)	LT (cm)	PT (cm)	PE (número)	GD (mm)	POCH (mm)
Media	47.60	65.25	11.95	87.28	10.18	26.94	59.13
Moda	45.00	54.00	11.00	85.00	10.00	28.30	57.60
Desviación estándar	4.14	7.69	1.70	7.39	0.77	7.98	9.91
Mínimo	40.00	54.00	9.50	67.00	8.00	9.00	35.00
Máximo	59.00	80.00	17.00	102.00	12.00	42.10	79.40
Número	57	57	57	57	87	56	56
Coeficiente de Variación	8.71	11.79	14.24	8.46	7.56	29.62	16.76

Alzada de la cruz (AC), longitud del cuerpo (LC), largo de trompa (LT), perímetro torácico (PT), pezones (PE), grasa dorsal (GD) y profundidad del ojo de la chuleta (POCH).

Indicadores reproductivos

Cuadro 4. Resultados estadísticos para los diferentes indicadores reproductivos obtenidos en vientres Cuinas.

Estadísticos	LNT	LNV	PCNV	LD	PCD	% SOB
Media	6.16	4.95	4.35	4.12	16.09	78.89
Moda	4.00	6.00	5.00	2.00	11.50	100.00
Desviación estándar	1.92	2.41	2.34	2.37	9.37	24.49
Mínimo	2.00	1.00	0.40	1.00	4.30	37.50
Máximo	9.00	9.00	7.90	8.00	32.83	100.00
Número	19	19	18	17	17	17
Coeficiente de variación	31.220	48.806	53.668	57.523	58.254	31.038

Lechones nacidos totales (LNT), lechones nacidos vivos (LNV), kg. peso de la camada nacida viva (PCNV), lechones destetados (LD), kg. peso de la camada destetada (PCD), porcentaje de sobrevivencia en lactancia (% SOB).

Los vientres cuinos sobrepasan los porcentajes de mortalidad. Al parir pocos deberían de tener mayor posibilidad de sobrevivencia, al no darse así, se debe a que los vientres cuinos no tienen una capacidad materna y lechera eficiente.

LITERATURA CITADA

FAO, 2000. Boletín de información sobre recursos genéticos animales. FAO-UNEP.

Lemus F. C., Alonso M. R., Alonso-Spilsbury M. and Ramírez N. R. 2003a. Morphologic characteristics in Mexican native pigs.Archivos de Zootecnia. 52 (197):105-108.

Lemus F. C., Alonso M. R., Alonso-Spilsbury M. and Ramírez N. R. 2003b. Reproductive performance in Mexican native pigs. Archivos de Zootecnia. 52 (197):109-112.

GALLINAS CRIOLLAS CUELLO DESNUDO, UNA REVISIÓN

NAKED NECK "CRIOLLA" HENS, A REVIEW

Olazo Aquino Jaime[1], Jerez Salas Martha Patricia[2]

[1] Estudiante de Ingeniería en Agronomía, [2] Profesor- investigador ITAO No. 23 Nazareno, Xoxocotlán,Oax., gcriolla@hotmail.com.

Resumen

En los últimos años, por el bajo poder adquisitivo que enfrentan las familias en el país y particularmente en el campo, se hace necesario rescatar los conocimientos tradicionales, así como el germoplasma prevaleciente utilizado en el traspatio y convertido en una fuente productora de alimento. Los grupos criollos presentan una amplia variabilidad en su expresión fenotípica de color, número de huevos, fertilidad, incubabilidad natural, eficiencia en la utilización de alimento y mortalidad. De los fenotipos de aves criollas es de nuestro interés el ave cuello desnudo que presenta el gen Nana, el cual les confiere una serie de atributos tales como alta conversión alimenticia con dietas bajas en proteína cruda, mayor resistencia a enfermedades, mayor termo-tolerancia y economía proteínica por menor plumaje (30-40 %) y mayor eficiencia en la utilización de alimentos. Por los atributos que presenta este fenotipo criollo el objetivo de este trabajo fue realizar una recopilación de datos en los trabajos realizados sobre gallinas criollas en el Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca No. 23 y trabajos que se revisaron durante la investigación. En conclusión, el estudio de este fenotipo es importante en la agricultura de traspatio, ya que por las características antes mencionadas representa un germoplasma de alto potencial.

Palabras Clave: Germoplasma, fenotipo, traspatio

Abstract

In the last years, due the low economy that families confront in Mexico, especially in the country, it is necessary to rescue the traditional knowledge as well as the genetic pool that is used in the backyard in order to convert it in a source of food production. The Criolla hens have wide variability in their phenotype expression in color, number of eggs, fertility, natural incubation, efficiency in the use of food and mortality. The Nana gene gives a series of attributes such as high food conversion with diet low in crude proteins, high resistance to illness, high tolerance to heat and high economy in protein due to the lesser amount of feathers (30-40 %) and high efficiency in the use of food. For all these criollo phenotypes, the objective of this research was the compilation of facts of the academic work done over the Criolla hens in the ITAO and the others studies that were reviewed during this investigation. In conclusion, the study of this phenotype is important within the backyard agriculture, because the characteristics of hens represent a genetic pool of high potential.

Key words: Germoplasma, phenotype, backyard

Introducción

En los últimos años, por el bajo poder adquisitivo que enfrentan las familias en el país y particularmente en el campo, se hace necesario rescatar los conocimientos tradicionales, así como el germoplasma prevaleciente utilizado en el traspatio y convertido en una fuente productora de alimento.

Los grupos criollos presentan una amplia variabilidad en su expresión fenotípica de color, número de huevos, fertilidad, incubabilidad natural, eficiencia en la utilización de alimento y mortalidad. De los fenotipos de aves criollas es de nuestro interés el ave cuello desnudo que presenta el gen Nana, el cual le confiere una serie de atributos tales como alta conversión alimenticia con dietas bajas en proteína cruda, mayor resistencia a enfermedades, mayor termo tolerancia y economía proteínica por menor plumaje (30-40 %) y mayor eficiencia en la utilización de alimentos.

Por los atributos que presenta este fenotipo criollo el objetivo de este trabajo fue realizar una recopilación de datos en los trabajos realizados sobre gallinas criollas en el Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca No. 23 y trabajos que se revisaron durante la investigación.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en las instalaciones del ITA No. 23, ubicado en localidad de Nazareno Xoxocotlán, Oaxaca. Para el desarrollo del trabajo se realizó la revisión de tesis y trabajos relacionados con la cría y el manejo de gallinas criollas en el estado, de los cuales se extrajeron las ideas más relevantes con respecto al fenotipo criollo cuello desnudo, indagando además sobre otras publicaciones que reforzaran los datos obtenidos en esta revisión.

Resultados y Discusión

Escamilla (1975), citado por Toscano (2002) describe a la gallina criolla como un ave de cuello desnudo, tarsos y pico amarillo con cresta simple aunque en ocasiones puede presentar tarsos de color negro y cresta tipo chícharo, con una conformación de tipo ligero o pesado. Las aves de tipo pesado presentan plumaje rojo, y las ligeras son de color gris, amarillo o negro; Jerez (1994) coincide con la definición de Escamilla y menciona un peso promedio de 1756 g en hembras y 2330 g en machos para este fenotipo.

El color del cascarón del huevo es blanco o café pálido, rugoso, delgado y poroso; en el estudio realizado por Vignon y Santiago (1996) se encontraron evidencias que en este tipo de huevos el desarrollo embrionario es diferente a los demás, siendo más viables los huevos con cascarón café oscuro. El color del cascarón del huevo diferente a los demás coincide con lo mencionado con Mann (1962), quien atribuye que esta característica depende de genes aún no comprobados si tienen que ser recesivos o dominantes, al parecer se confirma con genes recesivos.

La forma de huevo es alargada (6.1 cm), lo que dificulta el tiempo en nacer a consecuencia de la mala posición dentro del cascarón, encontrándose que el porcentaje de eclosión disminuyó en un 28.5 % con respecto a los huevos de forma ovoide. Esto coincide con lo publicado por Funk (1958), al mencionar que el huevo cuya forma difiere considerablemente de lo normal (ovoide) da pobres resultados a la incubación. En conclusión, el estudio de este fenotipo criollo cuello desnudo es importante en la agricultura de traspatio ya que por las características atribuidas anteriormente representa un germoplasma de alto potencial en la avicultura de traspatio.

Literatura Citada

Funk, M. E.1958. Incubación Artificial. Editorial UTEHA. México.

Jerez, S.,M.P., J. Herrera y M.A. Vásquez D.1994. La gallina criolla en los Valles Centrales de Oaxaca. Reportes de Investigación 1. CIGA. Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca. México. 89 p.

Mann, G. E. 1962. Producción de híbridos en avicultura. Editorial Acribia. Zaragoza.

Toscano, R. L.2002. Rentabilidad y efecto detrás dietas sobre los parámetros productivos y reproductivos en gallinas criollas. Tesis de Maestría en Productividad pecuaria. Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca. México. 69

Vignon, C. L y Santiago, D. H. 1996. Características reproductivas de gallinas criollas en condiciones controladas y de traspatio en el Valle de Zaachila, Oaxaca. Tesis de licenciatura. Nazareno Xoxocotlán, Oax. 57p.

PRODUCCION DE LECHE Y COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE VACAS CRIOLLAS LECHERAS TROPICALES MANEJADAS EN TROPICO HUMEDO

MILK PRODUCTION AND REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF CRIOLLAS LECHERAS TROPICALES COWS UNDER HUMID TROPIC MANAGEMENT

Jaime J. Martínez, Fernando Izaguirre, Clemente Lemus, Luciano Sánchez, Juan F. Aguirre, Carlos G. García, Saúl Posada

Facultad de Ciencias Agrícolas. Cuerpo Académico de Ganadería. Universidad Autónoma de Chiapas. Framboyanes 34, entre Avenida Palmas y Avenida Rosas, CP. 30780. Tapachula, Chiapas, México. Tel.: (962) 64 25757. E-mail: jaimej@unach.mx

Resumen

Para establecer los parámetros de la producción de leche y el comportamiento reproductivo de un rebaño de vacas de la raza Criollo Lechero Tropical de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma de Chiapas, se estudiaron las variables reproductivas intervalo parto primer estro (IPE), intervalo parto-concepción (IPC), intervalo entre partos (IEP), dosis de semen por preñez (DSP) y la variable productiva producción de leche (PL) utilizando el método de mínimos cuadrados por el procedimiento de GLM de SAS. El estudio se realizó de septiembre de 1996 a diciembre de 2004 con una revisión retrospectiva de las fichas técnicas individuales de las vacas. Geográficamente el rebaño se ubica a 14º 59' 50" de latitud norte, a una altura de 44 msnm. El clima prevaleciente en la región es Am (W)Ig (cálido tropical húmedo) con precipitación anual promedio de 2,415 mm, distribuidos en los meses de mayo a octubre y la temperatura media anual es de 28ºC. La alimentación de las vacas consistió en pastoreo *ad limitum* en 16 ha divididas en cuatro potreros sembrados con pasto Estrella de África (*Cynodon plectostachyus*), pasto LLanero (*Andropogon gayanus*) y Zacatón (*Panicum maximum*). Los promedios generales obtenidos fueron 55.1±20.38 d para IPE, 95.85±18.29 d para IPC, 378.15±29.16 d para IEP, 1.75±0.71 DSP y 5.4±1.60 kg de PL. Se concluye que existe una eficiente producción de leche y eficiente comportamiento reproductivo de la raza Criollo Lechero bajo condiciones de clima tropical húmedo de México.

Palabras clave: Criollo lechero tropical, bovinos, reproducción

Introducción

La caracterización de los recursos genéticos en animales domésticos constituye el primer paso hacia su conservación y protección; por otra parte la ausencia de una definición de identidad en poblaciones locales no estandarizadas, como es el caso de los Criollos en América, los hace susceptibles de su desplazamiento por razas exóticas especializadas que trae en consecuencia la pérdida de un acervo genético único (Lanari, 2004).

En América tropical, el sistema ganadero predominante es el de doble propósito (DP) (Toledo, 1994). Este sistema se caracteriza por ordeñar a las vacas con la estimulación del becerro al pie y el destete frecuentemente coincide con el final de la lactancia (Wadsworth, 1992).

Miranda *et al.* (2004) mencionan que la interacción genotipo ambiente debe ser considerada cuando se busca una mayor eficiencia en la explotación pecuaria por las diferentes respuestas del animal.

El Criollo Lechero Tropical es una raza bovina que se caracteriza por su adaptabilidad al trópico, su piel gruesa y pigmentada, su resistencia a la garrapata, su pelo corto y escaso, su agilidad para desplazarse en praderas, la calidad de su leche, así como su capacidad para mantenerse en praderas de gramíneas tropicales y ser fértil y muy longevo en las condiciones mas adversas (De Alba y Kennedy, 1994).

Por lo anterior, el objetivo del presente estudio fue evaluar los datos retrospectivos en la producción de leche y el comportamiento reproductivo para establecer los parámetros de productividad en vacas de la raza Criollo Lechero Tropical bajo condiciones del trópico húmedo de México.

Material y Métodos

El estudio se realizó de septiembre de 1996 a diciembre de 2004 de una revisión retrospectiva de las fichas técnicas individuales de 57 vacas multíparas con sus respectivas crías, con diferente edad y peso corporal de la raza Criollo Lechero Tropical propiedad de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma de Chiapas. El clima prevaleciente en la región según García (1973) es Am(W)Ig (cálido tropical húmedo) con precipitación promedio anual de 2415 mm, distribuidos en los meses de mayo a octubre y la temperatura media anual es 28.5 ºC (Martínez, 2001).

Todos los animales se manejaron bajo condiciones de cría artificial y la ordeña se efectuó dos veces al día en forma mecánica sin el apoyo del becerro al pie de la madre. Los becerros fueron separados de las madres una hora después del parto sin permitir el contacto directo del becerro por el amamantamiento. El calostro fue administrado en mamila dos veces al día (2 litros en la mañana y 2 más en la tarde).

Las vacas se alimentaron de 08:00 a 17:00 h en potreros sembrados de pasto Estrella de Africa (*Cynodon plectostachyus*), Llanero (*Andropogon gayanus*) y Zacatón (*Panicum maximum*) con pastoreo rotacional.

Para obtener la variable intervalo parto primer estro se observaron las vacas durante media hora en la mañana y media hora en la tarde con personal capacitado, con el fin de detectar el momento en el que las hembras presentaban estro, para ser inseminadas artificialmente 12 horas después. Asimismo, a partir del día 14 postparto, se realizó palpación rectal cada 14 días para detectar el reinicio de la actividad de los ovarios, mediante la identificación de estructuras ováricas. Los datos se analizaron por el método de mínimos cuadrados por el procedimiento GLM de SAS (SAS, 1988).

Resultados y discusión

El IPE es una variable reproductiva de gran importancia tanto en razas de leche como de carne, ya que su manifestación indica que una vaca ha reiniciado su actividad ovárica y que puede quedar gestante nuevamente.

Cuadro 1. Parámetros de reproducción y de producción de leche en la vaca Criolla Lechera Tropical.

VARIABLES	PROMEDIOS	VARIABLES	PROMEDIOS
IPE	55.1 ± 20.38 d	**DSC**	1.75 ± 0.71
IPC	95.85 ± 18.29 d	**PL**	5.4 ± 1.60 litros
IEP	378.15 ± 29.16 d		

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio (Cuadro 1) se manifiesta que las vacas de la raza CLT presentan IPE más cortos con respecto a la media general de las vacas DP, asimismo, reinician su actividad ovárica antes de los 55.1±20.38 días postparto, aspecto importante si se quiere producir un becerro por año.

González y Lagunes (1997) mencionan que en sistemas DP existen vacas con alta capacidad productiva y baja habilidad reproductiva ocasionando un IEP prolongado. Lo anterior no concuerda con los parámetros establecidos en la raza CLT, ya que además de presentar mayor PL presentan también menor IPE.

El indicador que nos permite evaluar la capacidad productiva de una hembra es la producción de leche por día interparto. Los resultados encontrados en el presente estudio indican que la producción de leche por día interparto de las vacas CLT supera a la producida por las vacas DP de la región. Esto viene a confirmar lo mencionado por De Alba y Kennedy (1985) al evaluar el hato fundador de CLT en Turrialba, Costa Rica, en donde encontraron que además de que las vacas CLT superaron la PL de las vacas DP, también encontraron que la calidad de la leche de las vacas CLT superaba a la producida por vacas de la raza Jersey con 4.98 *vs.* 4.85 % en grasa y 3.59 *vs.* 3.37 % en proteína.

Es de esperarse que el estrés calórico siga siendo un problema no resuelto y que tendrá cada vez mayor vigencia (Lozano *et al.* 2005); sin embargo, las vacas CLT, la cría artificial y el ordeño dos veces al día, no tuvieron efecto alguno en el comportamiento reproductivo y la producción de leche bajo condiciones de estrés calórico.

Conclusiones

Se lograron establecer los parámetros reproductivos y de producción de leche para la raza Criollo Lechero Tropical manejadas bajo condiciones de clima tropical húmedo.

Literatura citada

De Alba J, Keneddy B W. 1985. Milk production in the Latin American Milking Criollo and its crosses with the Jersey. Anim. Prod. 41: 143-150.

De Alba J, Kennedy B W. 1994. Genetic parameters of purebred and crossbred milking Criollo in tropical México. Anim. Prod. 58:159-185.

García E. 1973. Modificaciuones del sistema de clasificación climática de Kopen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Ed. UNAM. México. 12 p.

González O A, Lagunas J L. 1997. Comportamiento productivo de becerros de doble propósito. En: III Simposium de ganadería tropical "Bovinos de doble propósito". INIFAP. p 30-32.

Lanari M R. 2004. Variación y diferenciación genética y fenotípica de la cabra criolla Neuquina en relación con su sistema rural campesino. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Biológicas. Centro Regional Universitario Bariloche. Universidad Nacional del Comahue. Argentina.

Lozano D R R, Carlos Gustavo Vásquez P C G, González P E. 2005. Factores asociados del estrés calórico y producción de leche sobre la tasa de gestación en bovinos en sistemas intensivos. Tec. Pec. Méx. 43(2): 197-210.

Martínez T J J. 2001. Análisis productivo y reproductivo de razas bovinas exóticas en el Soconusco, Chiapas. [Tesis de Maestría]. Facultad de Ciencias Agrícolas. UNACH. México. 72 p.

Miranda N J N, Teixeira M, Nogueira T S H, Pinheiro O S, De Alencar A A, Moura N. 2004. Efeito do Estresse Climático sobre os Parâmetros Produtivos e Fisiológicos de Ovinos Santa Inês Mantidos em Confinamento na Região Litorânea do Nordeste do Brasil. R. Bras. Zootec. 33(3): 668-678.

SAS. SAS/STAT User´s Guide (Release 6.03). Cary NC, USA: SAS Inst Inc 1988.

Toledo M J. 1994. Ganadería bajo pastoreo: Posibilidades y parámetros de sostenibilidad. En: Ganadería y recursos naturales en América Central: Estrategias para la sostenibilidad. E. J. Homan (Ed.) San José, Costa Rica. p. 141-162.

Wadsworth, J. 1992. Dual purpose cattle production: a system overview. In: Dual Purpose Cattle Production Research. Eds. S. Anderson and J. Wadsworth. International Workshop. IFS-FMVZ-UADY. Mérida, México. pp.2-27.

CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y PRODUCTIVA DEL GUAJOLOTE DOMÉSTICO (*MELEAGRIS GALLOPAVO VAR GALLOPAVO*) EN EL ESTADO DE MICHOACÁN, MÉXICO

GENETIC AND PRODUCTIVE CHARACTERIZATION OF DOMESTIC TURKEY (*Meleagris gallopavo var gallopavo*) IN MICHOACÁN, MÉXICO

López-Zavala R. [*]**, Zavala-Páramo M. G. y Cano-Camacho H.**

Centro Multidisciplinario de Estudios en Biotecnología. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UMSNH. Estudiante del Programa Institucional de Doctorado en Ciencias Biológicas.

RESUMEN

Estos son los resultados de la primera fase del proyecto de rescate genético del guajolote doméstico (*Meleagris gallopavo gallopavo*) en el estado de Michoacán; consistió en el levantamiento de encuestas y obtención de muestras de sangre (como fuente de ADN) de individuos en cada una de las unidades de producción encontradas (UP). Los resultados describen los aspectos demográficos, productivos, reproductivos, culturales y socioeconómicos de las UP. Los resultados mas importantes son: existe una relación Hembras/Macho de 2.7:1 en promedio, el color del plumaje predominante es el negro, seguido de Negro con blanco, el peso adulto para los machos es de 8.51 kg y para las hembras adultas de 4.1 kg. Las hembras anidan 2 a 5 veces por año con 11 a 16 huevos por evento y nacimientos de 5 a 13 pavitos. 8 de cada 10 aves producidas son destinadas para la venta y 1.1 de cada 10 son destinadas para consumo. La enfermedad de Viruela es la enfermedad más citada en las UP, pero no acostumbran vacunar ni desparasitar en el 85 % de estas, en el 69 % de las UP utilizan alimento balanceado para pollito en las primeras 6 semanas de vida de los pavitos. Un 77.35 % de las UP son de tipo Rústico, 15.09 % de tipo Semirústico y sólo un 7.5 % son UP de tipo comercial Se buscaron asociaciones entre el clima y la altura sobre el nivel del mar (ASNM) con algunas de las variables estudiadas utilizando el software Statistica ver 6.0.

Palabras clave: Encuestas, población, peso corporal, plumaje, sanidad

SUMMARY

This report has the results of first step of the research on genetic rescue of the domestic turkey (*Meleagris gallopavo var gallopavo*) in Michoacán State, México. The work was based on the application of a survey and obtaining blood samples (as source of ADN) of individuals in each of production units (UP) found in 32 localities of 19 municipalities of 5 different weather regimes across the State. Results describe demographic, productive, reproductive, cultural and socioeconomic factors that have influence on the production system. The females/male ratio was 2.7:1, the major colour of the plumage was black followed of Black and white; adult weight was 8.51 and 4.1 kg for males and females respectively; females nest 2 to 5 times across the year with 11 to 16 eggs for event and a hatching rate of 5 to 13 chicks. 8 out of 10 adult turkeys produced are put for sale and 1.1 out of 10 are for self consumption. Chicken pox is the most common disease, and only 15 % of birds are vaccinated against small pox. Anti-parasite practices are not used witin the UP's; 77.35 % of UP's are Rustic-type, 15.09 % semi-rustic and 7.5 % are comercial-type. Some correlations were looked for between climate and altitude (m over sea level) with some of the studied variables, utilizing the STATISTICA software ver. 6.0.

INTRODUCCION

Los guajolotes o pavos domésticos, son aves de importancia económica y cultural en México, cuya domesticación fue realizada con tan profundo arraigo, que en la actualidad sigue presente en las rancherías y pueblos pequeños (Crawford, 1998; Newmann, 2001; Medrano, 2000) y constituye una importante recurso genético autónomo y un apoyo económico y alimenticio para las poblaciones rurales y suburbanas (Medrano, 2000). La finalidad de explotación de estas aves está encaminada a la producción de proteína animal para el consumo de los mismos productores, así como para la obtención de algún ingreso económico extra (SAGARPA 2002). El objetivo del trabajo

fue: caracterizar las unidades de producción de cría de guajolote doméstico y establecer el grado de tecnificación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para llevar a cabo esta parte del trabajo, el Estado fue dividido entre los 10 climas diferentes que tanto el INEGI como el gobierno del Estado tienen reportado; fueron identificados los municipios que se encuentran en cada uno de los diferentes climas y por selección al azar fueron extraídos los municipios correspondientes a cada clima, asignándose de forma proporcional a la cantidad de municipios dentro de cada clima.

Fue diseñada una encuesta para obtener información acerca de los factores poblacionales, productivos, reproductivos, zoosanitarios, aspectos culturales de crianza y utilización de insumos para la producción. Los resultados fueron analizados en forma descriptiva, se realizó una matriz de correlación para buscar alguna asociación entre ellas, para esto se consideraron como variables independientes la altura sobre el nivel del mar (asnm) y el clima que correspondió a cada municipio; las variables dependientes fueron las derivadas de las encuestas. Para el análisis estadístico fue utilizado el programa STATISTICA ver. 6.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fueron levantadas un total de 49 encuestas en 32 localidades diferentes enclavadas en 16 municipios de 5 de los 10 climas existentes en el estado. La población encontrada de guajolotes fue de 1107 cabezas, correspondiendo al 2.3 % de la población total de guajolote doméstico reportado por el INEGI en 2002.

ASPECTOS DEMOGRAFICOS

Existen 2.7 hembras adultas por cada macho adulto (relación 2.7 a 1). En el patrón de color de los guajolotes, predominó el color negro sólido, seguido de la combinación negro con blanco. El peso promedio de los guajolotes adultos de este estudio fue de 8.50 ±1.78 para los machos y de 4.1± 0.77 para las hembras.

ASPECTOS REPRODUCTIVOS

El número de anidaciones por hembra por año fue de 2 a 4 en la mayoría de los municipios, mientras que en un municipio (Jiménez) las hembras incuban hasta 5 veces por año. Esta variabilidad manifiesta seguir un patrón definido por clima (r= 0.9948, p=0.05) y/o por altura sobre el nivel del mar (asnm) (r=-0.5046, p=0.03). Los huevos puestos por hembra por nido fueron de 11 a 16 por cada evento reproductivo con una media de 13.95 ± 3.8 huevos por nidada. Responde a un patrón definido por clima (r= .09875, p=0.05) o por asnm (r=-0.4882 p=0.033). Los nacimientos son variables, van desde 5 a 13 por nidada (11.8 en promedio) en esta variable tampoco se encontró que tiene una correlación media con el clima (r= 0.9881) y negativa con asnm (r= -0.5262). (Tabla 1).

ASPECTOS PRODUCTIVOS DE LA UNIDAD DE PRODUCCION

Aproximadamente 8 de cada 10 aves son destinados para la venta, mientras que 1.1 de cada 10 son destinadas para ser consumidas y 0.5 se destina para regalo.

ASPECTOS ZOOSANITARIOS

La presencia de viruela es la más citada (31 de 53) mientras que las enfermedades que producen signos nerviosos fue la menos percibida. La mortalidad de los pavipollos es relativamente alta, el promedio de la mortalidad de las unidades encuestadas fue de 29 %, con una rango de 2 a 60 %. Los porcentajes de mortalidad encontrados fueron sometidos también a un análisis de correlación (previa normalización de los datos por medio de arcoseno raíz del porcentaje), mostrando una correlación positiva con clima (r=0.7272) y con asnm negativa (r=-0.5362) (Tabla 1).

ASPECTOS CULTURALES DE LA CRIANZA DEL GUAJOLOTE

En 39 de las 53 UP encuestadas crían guajolotes como un medio de subsistencia, de las cuales 38 también los crían para consumirlos; de estas, 29 los consumen en actividades sociales o

festividades; 23 de los 53 los cría por costumbre y sólo 13 de los criadores ligan la crianza con eventos religiosos.

ASPECTOS SOCIOECONOMICOS Y UTILIZACION DE INSUMOS PARA LA PRODUCCION

De las UP encuestadas 41 de 53 son tipo Rústico, 8 Semi-rústico y sólo 4 tienen características de explotación Comercial. Estos datos son superiores a los citados por Aquino y cols. en 2003. La utilización de alimento iniciador para pollito, en la alimentación de los pavitos se realiza en un 69 % de las unidades de producción, contrastando con la baja utilización (15 %) de vacunas para prevenir las enfermedades.

Variable X	Variable Y	Coeficiente de Correlación	p=
Clima	Población Machos adultos	0.82239	0.0001
	Población Hembras Adultas	0.2164	NS
	Peso Machos Adultos	0.9862	0.0001
	Peso Hembras Adultas	0.9903	0.001
	Numero de Anidaciones/Hembra/año	0.9948	0.001
	Número de Huevos/Hembra/nido	0.9875	0.001
	Número de pavitos nacidos	0.9881	0.001
	Mortalidad en Pavitos	0.7272	0.001
ASNM (m)	Población Machos adultos	-0.4708	0.049
	Población Hembras Adultas	-0.206	NS
	Peso Machos Adultos	-0.58	0.0031
	Peso Hembras Adultas	-0.5046	0.033
	Número de Anidaciones/Hembra/año	-0.5042	0.033
	Número de Huevos/Hembra/nido	-0.4882	0.04
	Número de pavitos nacidos	-0.5227	0.026
	Mortalidad en Pavitos	-0.5362	0.022

Tabla 1. Coeficientes de Correlación encontrados en algunas de las variables estudiadas.

LITERATURA CITADA

Aquino R. E; Arroyo L A; Torres H. G; Riestra D. D; Gallardo L. F. y López Y. B. B. (2003). El Guajolote Criollo (*Meleagris gallopavo* L.) y la ganadería familiar en la zona centro del estado de Veracruz. Tec. Pec. en Mex. 41(2): 165-173.

Crawford, A. M., and R:P Littlejohn. (1998). The use of DNA markers in deciding conservation priorities in sheep and other livestock. Bol Inf Sobre Rec Genet Anima. FAO/IDAP 23, 20-26.

INEGI. 2001. Anuario estadístico del Estado de Michoacán de Ocampo. INEGI.

INEGI. 2002. En: www.mapserver.inegi.gob.mx/geografica/espanol/estados/mich/clim.cfm

Medrano, J. A. 2000. Recursos animales locales del centro de México. Arch. Zootec. 49: 385-390.

Newmann, K. F. 2001. Crianza de Pavos, Serie Agronegocios. Centro de Estudios

SAGARPA. 2002. ANUARIO ESTADÍSTICO DE LA PRODUCCIÓN PECUARIA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS 2001. SERVICIO DE INFORMACIÓN Y ESTADÍSTICA AGROALIMENTARIA Y PESQUERA. PP 33, 67 Y 92.

DESCRIPCIÓN MORFOESTRUCTURAL DE RECURSOS ZOOGENÉTICOS PORCINOS DE CUATRO PROVINCIAS DEL NORDESTE ARGENTINO

MORPHOESTRUCTURAL DESCRIPTION OF PIGS ZOOGENETICS RESOURCES IN FOUR PROVINCES OF ARGENTINE NORTH-EAST REGION

María A. Revidatti[1]; Adriana Capellari[1]; Juan V. Delgado[2]; y Paula Prieto[1]

1. Facultad de Ciencias Veterinarias UNNE, Dpto. de Producción Animal. Sargento Cabral 2139 (CP3400), Corrientes, Argentina. E-mail: zootecb@vet.unne.edu.ar, teléfono y fax: +54 (3783) - 425753. 2. Dpto. de Genética. Universidad de Córdoba. España.

Resumen

En el Nordeste Argentino existe un tipo de cerdo reconocido como “raza local o criollo” que podría considerarse como recurso genético propio, hasta el momento no caracterizado, que permite satisfacer la demanda alimenticia de la población rural, pudiendo revalorizárselo como recurso económico productivo debido a su posible relación filogenética con el cerdo ibérico, reconocido por la calidad de sus productos. Con el fin de caracterizarlos, se estudiaron 13 variables zoométricas cuantitativas y 10 índices zoométricos en 100 ejemplares adultos, de 4 provincias. Se obtuvieron estadísticos descriptivos y se aplicó el ANOVA a un criterio, considerándose como fuente de variación la Provincia, y se compraron las medias por el test de Duncan, resultando diferencias altamente significativas ($p < 0,05$) para todas las variables consideradas, a excepción del ancho de cabeza, profundidad relativa del pecho, e índices toráxico y pelviano, en las cuales el comportamiento fue homogéneo. Se concluye que los animales pertenecientes a cada provincia podrían constituir subpoblaciones de cerdos criollos; lo que se confirmaría con los análisis de caracterización genética que se hallan en ejecución.

Palabras claves: caracterización, variables zoométricas, criollos, suinos

ABSTRACT

In the Argentine North-east exists a type of swine recognized as "local race or Creole" that might be considered to be a proper genetic resource, not characterized up to the moment. Since they satisfied needs of the rural population, it should be revalued as economic resource due to its possible philgenetic relationship with the Iberian swine, well recognized by the quality of its products. In order to characterize them, studies are being carried out with 100 adult specimens, by measuring 13 quantitative zoometric variables and calculating 10 zoometric indexes. Descriptive statisticians were obtained and a one way ANOVA was applied, considering each Province as source of variation. The comparison of averages were done by using Duncan's test, which showed highly significant differences ($p < 0, 05$) for all considered variables, excluding width of head, chest relative depth, thoracic and pelvic indexes, in which an homogeneous behaviour was stated. It might conclude that the animals belonging to every province included in the study might be constituted subpopulations of Creole swine; what would be confirmed by the analyses of genetic characterization which are in execution.

INTRODUCCIÓN

En el Nordeste Argentino (NEA) existe un tipo de cerdo de bajos rendimientos productivos, en comparación con las razas importadas, reconocidos como “razas locales o criollas”. Dicha población deriva de los cerdos introducidos durante la conquista española, con mestización de razas introducidas a partir del 1900 (Berkshire, Duroc Yersey y Poland China), y está representada por cerdos asilvestrados, los cuales pueden carecer completamente de manejo por parte del hombre, conocidos como “alzados”; o estar relacionados a pequeñas explotaciones familiares, con piaras de hasta 10 cerdos. Se encuentra en marcha un plan de investigación denominado “Caracterización morfológica y genética de cerdos criollos en la región norte Argentina”, mediante un proyecto mayor presentado al Programa Propio de la Universidad de Córdoba, España, de Cooperación al Desarrollo, y que tiene como objetivo el estudio de dicha población porcina. En el presente trabajo se aborda su caracterización exteriorista basada en variables cuantitativas e índices zoométricos.

MATERIALES Y MÉTODOS

A los fines de caracterizar la población criolla de cerdos en el NEA, se midieron 13 variables zoométricas cuantitativas, y se calcularon 10 índices zoométricos: Longitud de cabeza (LCAB); Longitud de cara(LC), Ancho de cabeza (ACAB), Ancho de cara (ANC), Alzada a la Cruz (ALCR), Alzada a la grupa (ALG), Largo del cuerpo (LCU), Alto del tórax (ALT), Ancho de tórax (ANT), Ancho de grupa (ANG), Longitud de la grupa (LG), Perímetro toráxico (PT), Perímetro de la caña (PC), Índice cefálico (ÍCE), Índice facial (ÍF), Índice de proporcionalidad (ÍPC), Índice corporal (ÍCO), Profundidad relativa del pecho (PRP), Índice toráxico (ÍT), Índice pelviano (ÍP), Índice metacarpo-toráxico (ÍMT), Índice de compacticidad (ÍC), Índice de carga de la caña (ÍCC), según Aparicio (1960) y Sotillo (1985), utilizando balanza tipo pilón, compás de Brocas, bastón zoométrico y cinta métrica inextensible. Se obtuvieron estadísticos descriptivos: media, desvío estándar, máxima, mínima, error estándar, y coeficiente de variación; aplicándose un ANOVA a un criterio, considerando como fuente de variación la Provincia, y el test de Duncan para la comparación de medias. Los cálculos se realizaron mediante Statistica for Windows versión 5.1 (1999).

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En la Tabla I se exponen los estadísticos descriptivos y los resultados del ANOVA.

Se observa que la mayoría de los caracteres cuantitativos presentan un coeficiente de variación porcentual de reducido a moderado, a excepción del ancho de tórax el cual supera claramente el 20 %; coincidente con lo informado por Hurtado y Gonzáles Araujo (2002) y Barba Capote y col. (1998).

Tabla I. Estadísticos descriptivos de variables e índices zoométricos, y Anova entre Provincias

Variables	Media	DS	E.E.	CV	Chco	Mnes	Fsa	Ctes
(LCAB)	28,28	4,45	1,82	16	30,37a	22,50b	29,25a	27,08a
(LC)	16,14	2,68	1,09	17	17,87a	14,75b	16,00ab	14,97b
(ACAB)	14,31	1,91	0,78	13	14,87a	14,00a	15,50a	13,67a
(ANC)	7,85	1,27	0,52	16	8,13ab	8,25b	8,38ab	7,49a
(ALCR)	59,33	8,76	3,57	15	65,62a	51,00b	58,13b	55,59b
(ALG)	64,23	8,73	3,56	14	69,57a	57,75b	64,63ab	60,72b
(LCU)	78,98	11,85	4,84	15	85,57a	75,75ab	74,13b	75,23ab
(ALT)	37,33	7,15	2,92	19	41,60a	34,63b	39,50ab	33,87b
(ANT)	26,31	7,07	2,89	27	29,58a	27,50ab	31,75a	22,55b
(ANG)	18,42	3,49	1,42	19	20,30a	15,25c	19,25ab	17,13bc
(LG)	24,67	4,59	1,87	19	26,83a	19,50b	24,75a	23,51a
(PT)	98,12	16,57	6,76	17	107,10a	85,50b	99.37a	94,82ab
(PC)	14,28	1,95	0,80	14	15,23b	17,75a	13,63c	13,33c
(ÍCE)	51,66	9,94	4,06	19	49,52b	62,18a	53,18ab	51,91b
(ÍF)	57,37	6,98	2,85	12	58,96b	65,59a	54,69b	55,85b
(ÍPC).	75,49	7,56	3,09	10	77,15a	67,63b	78,66a	74,36ab
(ÍCO)	83,24	30,24	12,34	36	80,28b	89,61a	75,125b	79,65b
(PRP)	63,08	8,33	3,40	13	63,59a	68,00a	68,07a	61,15a
(ÍT)	71,54	20,83	8,50	29	73,81a	79,43a	80,27a	67,19a
(ÍP)	75,40	11,21	4,58	15	76,61a	78,72a	77,56a	73,68a
(ÍMT)	15,14	5,46	2,23	36	14,33b	20,94a	19,82b	14,21b
(ÍC)	96,33	29,90	12,21	31	82,07b	112,29a	105,5ab	103,77ab
(ÍCC)	23,69	9,06	3,70	38	19,10b	39,34a	25,72b	25,20b

D.S.= desviación típica; E.E.=error estandar C.V:= coeficiente de variación.
Chco: Chaco; Mnes: Misiones, Fsa: Formosa; Ctes: Corrientes; Letras iguales: NS, letras distintas: dif. Signif. ($p < 0,05$)

Los valores de alzada a la cruz y a la grupa, son menores a los del Cerdo Criollo Cubano (Velázquez y col. 2004) y marcadamente menores a los del cerdo Ibérico (Cabello, 2003). El índice

cefálico (de diagnosis racial), indica que es una población dolicocéfala, coincidiendo con Cabello (2003), para el Cerdo Ibérico, y para el Cerdo Criollo Cubano, (Barba Capote y col. 1998).

Los índices muestras una variabilidad de grado medio; a excepción de el corporal, toráxico, metacarpo-toráxico, de compacticidad, y de carga de la caña; los cuales superan claramente el 20 %. Estos están condicionados al peso vivo, que es la variable de mayor grado de variación medioambiental (Barba Capote y col., 1998, Aparicio Macarro, 1987; y Poto y col, 2000); lo que explicaría los elevados coeficientes de variación de ambos. Se constata que estos cerdos se mantiene dentro de la eumetría de la especie tal como el cerdo Ibérico, Cabello (2003).

Con base en el ANOVA (análisis comparativo) de las variables morfométricas se puede concluir que los animales pertenecientes a cada provincia incluida, podrían constituir subpoblaciones de cerdos criollos; lo que se confirmaría por los análisis de caracterización genética que se hallan en ejecución.

LITERATURA CITADA

Aparicio, G. (1960). Zootecnia Especial. P: 5 – 27; 451 – 467.Imprenta Moderna. Córdoba, España.

Aparicio Macarro, J. B. (1987). El Cerdo Ibérico. Premio de Investigación. Sánchez Romero Carbajal, S.A., Huelva.

Barba Capote, C. J., F. Velázquez Rodríguez, F. Pérez Freeman y J. V. Delgado Bermejo (1998). Contribución al estudio racial del Cerdo Criollo Cubano. Arch. Zootec., 47, nº 177, p: 51 – 59, 1998, Córdoba, España.

Cabello Robles, Alejandro (2003). “Contribución a la diferenciación morfológica de las variedades del cerdo ibérico como base para su conservación”. Memoria para optar al grado de doctor en veterinaria. Universidad de Córdoba. España.

Hurtado, Ernesto; González Araujo, Carlos. (2002). Aspectos generales y situación actual del cerdo criollo en Venezuela. Publicado/Actualizado: 18 de noviembre de 2002 Http://www.PortalVeterinaria.com

Poto, A., López, G., Medina, P., González, J., Lobera, J. B., Martínez, M. y Peinado, B. (2000) La mejor forma de recuperar la raza porcina Chato Murciano es mejorando la calidad de la carne de otras razas. Arch. Zootec., 49: 195.

Velázquez, F. J.; Pérez Pineda, R.; Barba, C.; Delgado, J.; Chacón, E.; Barrera, H.; Diéguez, F. y Santana, I. (2004). Biodiversidad Porcina Iberoamericana. Caracterización y uso sustentable. p: 165. Servicios de Publicaciones, Universidad de Córdoba, España.

Sotillo, J. y Serrano, V. (1.985). "Producción Animal. Etnología Zootécnica". Tomo I. Imp. Flores. Albacete. 403 pp.

CURVAS ESTÁNDAR DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN Y MEDULACIÓN EN FIBRAS DEL GANADO LANAR DE CHIAPAS

STANDARD CURVES FOR STAPLE STRENGTH AND MEDULLATION IN FIBERS OF CHIAPAS wool-sheep breeds*

Denise Galdámez F.[1], Raúl Perezgrovas G.[1], Diego Sacchero[2], María Rosa Lanari[2], Lourdes Zaragoza M.[1] y Guadalupe Rodríguez G.[1]

[1] Instituto de Estudios Indígenas-UNACH. Centro Universitario Campus III. San Cristóbal de Las Casas, 29264 Chiapas (rgrovas@unach.mx).
[2] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria-Bariloche. Argentina

Resumen

En este trabajo se estudió el efecto de la edad de los animales sobre las principales variables de producción y calidad de vellón en las razas de ganado lanar de Chiapas. Se tomaron muestras de lana en la parte media lateral de 85 ovejas de Chiapas y se establecieron los valores medios de las variables a lo largo de la vida productiva de los animales (1 a 8 años de edad). Las curvas estándar revelaron un incremento gradual en el peso corporal (18.0±2.0 a 27.3±2.6 kg; P<0.01), proporción de fibras largas-gruesas (16.4±1.0 a 24.9±4.0 %; P<0.03) y largo de mecha (8.0±1.0 a 10.9±1.6 cm; P<0.05). Se caracteriza por vez primera la resistencia de las fibras largas-gruesas a la tracción (55.1 N/ktex en los primeros 4 años) y el punto de ruptura (85.5 % en la punta de la mecha). La cantidad de aire en las fibras largas-gruesas se incrementó gradualmente a lo largo de la vida productiva de las ovejas, de manera inversamente proporcional a la disminución de la resistencia a la tensión. Se presentan las curvas estándar para estas dos variables.

Palabras clave: edad, producción de lana, calidad de vellón, corteza

Abstract

Effect of aging on the main characteristics of wool production and fleece quality was studied in the local breeds of Chiapas wool sheep. Staples and wool patches were obtained form the mid lateral part in 85 ewes, establishing mean values along the productive life of animals (1 to 8 years). Standard curves showed a gradual increase in body weight (18.0±2.0 to 27.3±2.6 kg; P<0.01), proportion of long-coarse fibers (16.4±1.0 to 24.9±4.0 %; P<0.03), and staple length (8.0±1.0 a 10.9±1.6 cm; P<0.05). The strength of the staples (55.1 N/ktex during the first 4 years) and the break point (85.5 % in the tip of fibers) was characterized for the first time in Chiapas sheep. The amount of medullation within long-coarse fibers increased gradually as animals aged, in an inversely proportional fashion to staple strength. Standard curves for strength and medullation are presented.

Key words: aging, wool production, fleece quality, cortex

Introducción

La cría de ovejas en las regiones montañosas de Chiapas está orientada a la producción de lana para la confección de la ropa tradicional de los diferentes grupos indígenas. Ello ha generado una completa caracterización de las razas locales y de su producción de lana, lo que ha derivado en un programa de mejoramiento genético basado en los criterios empíricos de calidad aplicados por las pastoras y tejedoras indígenas (Perezgrovas, 2005). Este programa requiere de parámetros objetivos de selección, para lo cual ya se estructuran curvas estándar que permitan identificar a los animales potencialmente superiores.

Hasta la fecha no había sido posible estudiar las variables de resistencia a la tensión y punto de ruptura de las fibras, que están ligadas de manera estrecha a la aptitud textil del vellón y la calidad de la lana. La firma de un convenio de cooperación técnica y científica entre México y Argentina permitió realizar estos estudios de manera conjunta.

* Proyecto realizado dentro del Convenio de Cooperación Técnica y Científica México-Argentina, auspiciado por la Secretaría de Relaciones Exteriores de México y el Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto de Argentina.

Objetivo

Este trabajo se diseñó para establecer las características de resistencia a la tracción y punto de ruptura en la mecha de lana del borrego Chiapas, así como el porcentaje de medulación de las fibras a lo largo de la vida productiva de los animales.

Material y Métodos

Animales experimentales. Se utilizaron 85 ovejas de las 3 razas locales de ganado lanar de Chiapas y de diferentes edades: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 años de edad, provenientes del rebaño núcleo del programa se mejoramiento genético de las razas locales de ganado lanar de Chiapas de la UNACH.

Manejo del rebaño. Los animales se mantuvieron en pastoreo extensivo diurno sobre potreros cercados cubiertos con 21 especies de vegetación nativa, y se alojaron por la noche en corrales techados con acceso a agua limpia. El manejo habitual incluye suplementación mineral una vez por semana, registro de peso y tratamiento antiparasitario mensual con rotación del principio activo. La reproducción es a través de empadre controlado dentro de cada grupo racial, diseñado para mantener baja la consanguinidad; la estación de cruza dura 2 meses (verano). La trasquila se hace con frecuencia semestral (primavera y otoño). Los animales están identificados de forma permanente utilizando un sistema de muescas en las orejas.

Toma de muestras. Se tomaron mechas de lana de la parte media lateral izquierda, previo a la trasquila de primavera, para los estudios macroscópicos (composición). También se recortaron muestras de vellón en una superficie de 100 cm^2 en la parte media lateral derecha, para establecer la resistencia a la tracción y el rendimiento al lavado. Una tercera muestra en un área de 100 cm^2 se obtuvo 6 semanas post-trasquila, para los estudios de microscopía (porcentaje de medulación).

Procesamiento de muestras. Las mechas se utilizaron para realizar el conteo manual de ~500 fibras bajo lente de aumento con iluminación y establecer longitud y proporción de fibras cortas-finas, largas-gruesas y kemp.

Una parte de los recortes de vellón pre-trasquila se sometió a descerdado manual, es decir, la separación de fibras cortas (*down*) y largas para determinar la resistencia a la tracción y el punto de quiebre en las fibras largas-gruesas (10 repeticiones por muestra), utilizando el equipo 'Staplebreaker –Model 2– Agritest'. El resto de la muestra sirvió para estimar el rendimiento al lavado con detergente.

Los recortes post-trasquila se enjuagaron y desengrasaron con alcohol isopropílico, se acondicionaron por 48 h a 21 °C y 60 % de humedad, y se cortaron en secciones de 1 mm para su montaje permanente con resina epóxica. Después de 10 días de secado se leyeron las laminillas con equipo de video-micromedición, estableciendo el porcentaje de medulación en ~105 fibras largas-gruesas por muestra, con base en una escala subjetiva (Ryder & Stephenson, 1968): Tipo 1 (sin médula), Tipo 2 (<50 %) y Tipo 3 (>51 %).

Análisis estadístico. Se realizaron pruebas de análisis de varianza de las variables estudiadas para establecer el efecto que sobre ellas ejerce la edad de los animales.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presentan los valores medios de las variables en estudio a lo largo de la vida productiva de los animales; con estos promedios se pueden estructurar las curvas estándar. La evolución de las características de producción y calidad de lana en el presente estudio coincide con la registrada para las 9 variables que considera el programa de selección del ganado lanar de Chiapas, con incrementos en los parámetros productivos (excepto la proporción de fibras cortas-finas) hasta los primeros 24 meses de edad de los animales (Perezgrovas, 2005). En esta ocasión se realizó una evaluación durante toda la vida productiva de los ovinos, lo que permite estructurar curvas estándar más extendidas.

Este es el primer reporte publicado sobre la resistencia a la tracción en el ganado lanar de Chiapas, cuyas fibras largas-gruesas alcanzaron cifras por encima de las registradas por para las razas especializadas en la producción de lana; en Australia, Schlink y Adams (2003) investigaron ovejas Merino divididas en grupos de resistencia baja (18.4 Newtons/kilotex) y alta (34.0 N/ktex). Estos valores contrastan con los encontrados en las ovejas de Chiapas, que promediaron 55.1

N/ktex en los primeros 4 años de vida (Cuadro 1). Estas diferencias pueden asociarse a los distintos diámetros en la fibra de lana de ambas razas, además de que el ganado Merino casi no posee fibras largas-gruesas mientras que las determinaciones de resistencia se hicieron sólo en ese tipo de fibra en el borrego Chiapas.

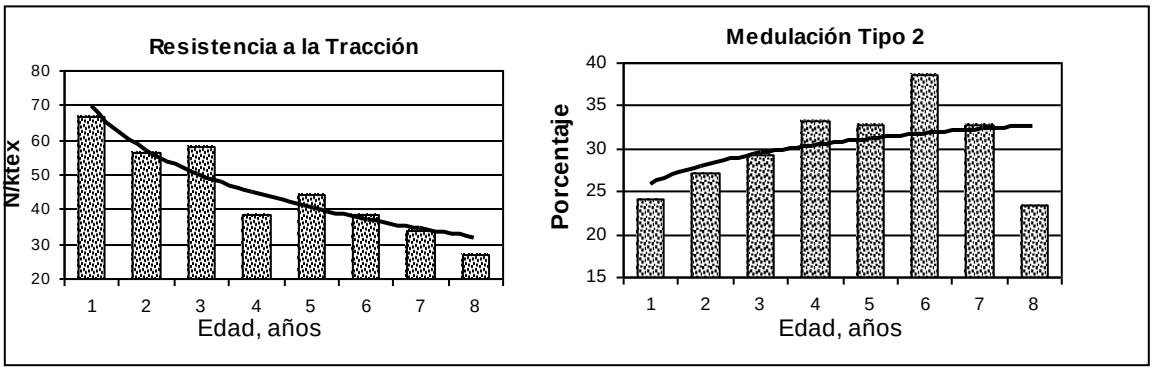
En este trabajo también se hace el primer reporte del punto de ruptura de las fibras cuando se someten a la tracción, que en la mayoría de los casos (85.5 %) ocurrió en la punta de las mechas y con menor proporción en la parte media (14.5 %); no se encontraron puntos de quiebre en la base de las fibras. Esta variable identifica los lugares de menor diámetro en las fibras producidos casi siempre por deficiencias nutricionales, sanitarias o fisiológicas como la preñez y el parto (Peterson, 1999). Esta situación aplica para las muestras de las ovejas de Chiapas, y significa que esas deficiencias ocurrieron poco después de la trasquila anterior (invierno), lo que coincide con la época crítica de las pariciones y el inicio de la estación de sequía en Los Altos de Chiapas.

Cuadro 1. Valor medio de características de la lana en ovejas Chiapas de diferente edad.

	Edad (años)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Resistencia, N ktex	66.6	56.6	58.4	38.8	44.2	38.2	34.0	27.1
Medulación Tipo 1, %	63.4	65.3	49.6	53.1	47.9	48.4	55.4	45.4
Medulación Tipo 2, %	24.0	27.1	29.2	33.3	32.7	38.5	32.7	23.3
Medulación Tipo 3, %	12.6	7.6	21.2	13.6	19.3	13.1	12.0	21.0
Largo de mecha, cm	8.0	11.4	10.9	10.0	10.4	9.4	9.6	8.7
Fibras largas, %	16.4	18.1	21.3	20.2	24.9	18.4	19.7	16.6
Peso corporal, kg	18.0	20.8	21.3	24.3	24.1	25.1	27.3	27.3
Rendimiento, %	77.6	70.9	73.5	80.6	79.0	76.0	83.1	88.6
Peso vellón sucio, g	419	472	464	421	416	370	414	280

En la Figura 1 se muestran las curvas estándar para la resistencia a la tensión y la medulación Tipo 2 en el borrego Chiapas, a lo largo de su vida productiva; se observa una relación inversamente proporcional entre estas 2 variables. Se ha reportado en la literatura que el diámetro de las fibras de lana aumenta de manera significativa con la edad de las ovejas, en algunos casos desde 12.6 µm a los 6 meses llegando a 31.4 µm al primer año (Gupta & Taylor, 1972); en virtud de que las fibras delgadas se rompen más rápido, se podría pensar que las mechas de lana debieran ser más resistentes conforme avanza la edad del animal.

Figura 1. Curvas estándar de resistencia a la tracción y medulación en ovejas Chiapas de diferente edad.



Sin embargo, la curva estándar de resistencia a la tensión indica con claridad que esta variable disminuye gradualmente hasta los 8 años de edad, lo cual implicaría una contradicción con los datos aquí presentados. Esto se explica al observar la curva estándar de la medulación Tipo 2, cuyos valores medios ascienden de manera inversamente proporcional a la resistencia. Esto significa que la ampliación del diámetro total de las fibras debe estar asociada al incremento en la cantidad de médula, es decir, de aire, con la consecuente disminución de la corteza, que es el

sustrato que les da rigidez. Esta aseveración se comprueba con la cantidad de fibras con medulación Tipo 1 (0 % de aire), que va disminuyendo en forma progresiva conforme envejecen los borregos.

Conclusiones

Las variables de producción de lana en el ganado ovino autóctono de Chiapas (largo de mecha, peso del vellón sucio, cantidad de fibras largas-gruesas) se incrementan conforme avanza la edad de los animales, alcanzando un máximo entre los 2 y los 5 años.

Por primera vez se reportan las características de la resistencia de las fibras a la tracción y el punto de quiebre. En el borrego Chiapas, la resistencia de las fibras a la tracción disminuye gradualmente a lo largo de la vida productiva del animal, de manera inversamente proporcional al incremento en la cantidad de aire dentro de ellas. Esto significa que la resistencia a la tensión es un factor asociado al grosor de la corteza de las fibras y no a su diámetro total.

Literatura Citada

Gupta, R. & C. Taylor. 1972. Effect of age and season on staple length, fiber diameter, medullation and fiber density in Bikaneri sheep. Indian J. of Animal Science, vol. 3 (N° 3): 118-122.

Perezgrovas G., R. 2005. La lana del *Tunim Chij*, el 'Venado de Algodón'. 1ª edición. Instituto de Estudios Indígenas. Universidad Autónoma de Chiapas. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. 363 pp.

Peterson, P. 1999. Avoiding tender wool. Farmnote N° 22/99. Agriculture Western Australia. South Perth.

Ryder, M. L. & S. K. Stephenson. 1968. Wool growth. London, New York. Academic Press.

Schlink T. & N. Adams. 2003. Sound wool can be maintained during dry times. Farming Ahead, N° 136 (May): 67-68.

CARACTERÍSTICAS DE LA MECHA DE LANA EN OVEJAS AUTÓCTONAS: CAFÉ DE CHIAPAS, LATXA DE CHILE Y CRIOULA LANADA DE BRASIL

STAPLE CHARACTERISTICAS IN INDIGENOUS SHEEP: CAFÉ OF CHIAPAS, CHILEAN LATXA AND CRIOULA LANADA FROM BRASIL

Janette Corzo H.[1], Raúl Perezgrovas G.[1], Ana Luisa Rojas C.[1] Marcelo Hervé[2], Clara M. Vaz[3], Lourdes Zaragoza M.[1] y Guadalupe Rodríguez G.[1]

[1] Instituto de Estudios Indígenas-UNACH. Centro Universitario Campus III. San Cristóbal de Las Casas, 29264 Chiapas (rgrovas@unach.mx). [2] Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile. [3] Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)

Resumen

Se estudiaron las características macro y microscópicas de la mecha y la fibra de lana en 3 razas autóctonas de ovejas iberoamericanas, para establecer comparaciones que orienten su cercanía genética. Se tomaron muestras de lana de la parte media lateral de ovejas Café de Chiapas (n= 45), Latxa del sur de Chile (n= 88) y Crioula Lanada de Brasil (n= 52). Se encontró una mayor longitud de mecha en la Café (25.3±4.1 cm) y la Crioula brasileña (26.8±4.9 cm), que en la Latxa (23.7±4.0 cm; P<0.01). El porcentaje de fibras largas-gruesas fue significativamente menor en las ovejas chilenas (17.3±5.0 %), de manera inversamente proporcional a la cantidad de fibras cortas-finas (81.0±4.6 %) lo que indica que es un vellón menos apto para el trabajo artesanal. El diámetro de las fibras reveló una doble capa bien definida en las ovejas Café de Chiapas, fibras gruesas y *kemp* de mayor calibre en las Latxas, y fibras cortas-finas con mayor rango (20-40 µm) en las Crioulas brasileiras. Las ovejas Café de México y Latxa de Chile podrían tener una historia más cercana, pero la Crioula de Brasil comparte con la mexicana un mismo uso de la materia prima, lo que sugiere un proceso de selección inducida.

Palabras clave: composición de mecha, longitud de fibras, rendimiento

Abstract

Macro and microscopic characteristics of staple and wool fibers were analyzed in three autochthonous sheep breeds from Iberoamerica, in order to establish comparisons to learn about its genetic proximity. Samples were obtained from the mid lateral part in the following breeds: Café from Chiapas (n=45), Latxa from Southern Chile (n=88) and Crioula Lanada of Brasil (n=52). The longer staples were found in Café (25.3±4.1 cm) and Crioula (26.8±4.9 cm) breeds, as compared to the Latxa (23.7±4.0 cm; P<0.01). Proportion of long-coarse fibers was significantly lower in the Chilean sheep (17.3±5.0 %) with its inversely proportional amount of short-fine fibers (81.0±4.6 %), suggesting a fleece less apt for handicraft work. Fiber diameter showed a well defined double coat in Chiapas Café, long-coarse and kemp fibers of larger diameter in the Latxas, and short-fine fibers in a wider range (20-40 µm) in the Brasilian Crioula Lanada. Chiapas' Café and Chilean Latxa could have closer history links, but the Brasilian Crioula shares a common utilization of fleeces in handicrafts, that suggests an induced process of selection.

Key words: staple composition, fiber length, scouring yield

Introducción

Los ovinos autóctonos de América tienen un claro origen Ibérico derivado de la introducción de animales que se hizo en el periodo colonial. La semejanza fenotípica entre algunas razas ibéricas y americanas evidencia su cercanía genética; entre ellas se pueden mencionar la Churra y la Lacha españolas con la Blanca y la Café de Chiapas, respectivamente (Perezgrovas, 2005).

Estos planteamientos iniciales, basados en la comparación de parámetros de producción y calidad de lana, se han hecho extensivos a otras razas autóctonas pero deberán esperar la puesta en práctica de un ambicioso estudio iberoamericano de caracterización genética que apenas da sus primeros pasos. En tanto ello fructifica, los estudios de caracterización de lana en ovejas autóctonas han continuado dentro de la Red XII-H de CYTED, y permiten establecer algunas teorías sobre la proximidad entre razas de ovejas españolas, portuguesas y americanas, tanto de vellón negro (Rojas y cols., 2003) como blanco (Miranda y cols., 2003).

En su conjunto, las comparaciones entre borregos ibéricos y americanos han hecho posible construir algunas hipótesis sobre la dispersión histórica de varias razas de ganado lanar, entre ellas la Churra y Manchega españolas, varias de Portugal, y otras ovejas americanas como las de Chiapas, Colombia, y sur de Estados Unidos. El mapa de evolución histórica se sigue cimentando, conforme se van incluyendo otras razas en los estudios de caracterización.

Objetivo

Este trabajo se diseñó para comparar las características macroscópicas y microscópicas de la mecha y las fibras de lana en tres razas de ovejas autóctonas Iberoamericanas: Café de Chiapas (México), Latxa del sur de Chile y la oveja Crioula Lanada de Brasil.

Material y Métodos

Animales experimentales. Se utilizaron 45 ovejas adultas (2-6 años) de la raza local Café de Chiapas provenientes del rebaño núcleo del programa de mejoramiento genético de las razas locales a cargo del IEI-UNACH. Las ovejas Laxtas se localizan en la Universidad Austral de Chile (Valdivia) desde 1995 por una donación que hiciera el Gobierno de España al Ministerio de Agricultura de Chile. Las ovejas criollas lanadas de Brasil se encuentran en distintas comunidades rurales del país.

Manejo del rebaño. Todos los animales se mantuvieron en pastoreo extensivo de conformidad con los sistemas de manejo, alimentación y suplementación propios de cada país y localidad. La trasquila en Chiapas y Chile se hace con frecuencia semestral, y los datos se ajustaron al equivalente de 12 meses para efectos comparativos con las ovejas de Brasil, cuya esquila se hace cada año.

Procesamiento de muestras. Se tomaron mechas de lana de la parte media lateral, previo a la trasquila, las cuales se identificaron y almacenaron hasta su procesamiento. Las muestras provenientes de Brasil se sometieron a lavado con detergente en su lugar de origen.

En el laboratorio de calidad de lana del IEI-UNACH (México) las muestras se subdividieron para los estudios macroscópicos (longitud y proporción de fibras) y para los microscópicos (diámetro de las fibras). Dentro de la evaluación macroscópica se midió primero la longitud de las diferentes fibras con una regla (precisión de 0.5 cm), seguido del conteo manual de ~500 fibras bajo lente de aumento para establecer la proporción de fibras cortas-finas, largas-gruesas y kemp.

Con la segunda submuestra se llevó a cabo un desengrasado alcohólico por lavado y enjuagado con isopropanol; las muestras secas se acondicionaron por 48 h a 21 °C y 60 % de humedad, y se cortaron en secciones de 1 mm para su montaje permanente. Después de 10 días de secado se leyeron 312 fibras en cada laminilla, con un equipo de micro-medición, y se estructuraron histogramas de distribución del diámetro de las fibras.

Análisis estadístico. Se realizaron pruebas de análisis de varianza de las variables estudiadas; se aplicó una prueba de diferencia mínima significativa (DMS) para ubicar las diferencias entre los grupos raciales.

Resultados y Discusión

Estudios macroscópicos. En el Cuadro 1 se presentan las características de la mecha de lana en las razas estudiadas. Se observa que las fibras largas-gruesas tienen una longitud significativamente mayor en las ovejas locales de Chiapas y Brasil que en las Latxas de Chile ($P<0.01$).

Se ha reportado que las ovejas Latxas españolas tienen un vellón de mechas sueltas y cónicas que se parten en la parte superior del cuerpo, con una longitud de 30-45 cm y diámetro medio de 40-45 µm (Esteban, 2003), si bien los animales estudiados tienen ahora 10 años de adaptación a las condiciones del Sur de Chile, lo que puede haber ocasionado modificaciones a los patrones españoles.

No se encontraron diferencias en el largo de las fibras cortas-finas, pero las *kemp* fueron significativamente de mayor longitud en la Latxas que en las otras dos razas, lo que puede deberse a que estos animales están orientados a la producción de leche y quesos, mientras que las de Chiapas y Brasil tienen un vellón de uso en la elaboración de artesanías.

Cuadro 1. Características de la mecha de lana en ovejas Iberoamericanas.

Característica / Raza	Café de Chiapas	Latxa de Chile	Crioula Lanada de Brasil
Longitud de mecha, cm	25.3±4.1 a	23.7±4.0 b	26.8±4.9 a
Largo de fibras cortas, cm	12.1±2.0	11.3±2.2	11.8±3.1
Largo de fibras *kemp,* cm	5.1±3.1 a	7.5±6.3 b	4.3±2.0 a
Proporción de fibras largas-gruesas, %	20.7±4.5 a	17.3±5.0 b	21.6±7.8 a
Proporción de fibras cortas-finas, %	75.5±3.4 a	81.0±4.6 b	75.0±7.9 a
Proporción de *kemp*, %	3.9±3.6 a	1.7±2.4 b	3.4±4.5 a
Rendimiento al desengrasado, %	87.8±4.2	89.1±2.9	98.8±1.5 *

Literales distintas en la misma línea difieren significativamente (P<0.01)
* Muestras pre-lavadas

En cuanto a la composición de la mecha, resalta el mayor porcentaje de fibras largas-gruesas en las razas de Chiapas y Brasil, con su cantidad inversamente proporcional de fibras cortas-finas. Ello se relaciona con el uso de este materia prima para elaborar tejidos de lana en las ovejas de Chiapas y Brasil, lo que no sucede con las de Chile, que se dedican a la producción de leche (Hervé y cols., 2003).

El rendimiento al desengrasado alcohólico resultó alto en las razas Café de Chiapas y Latxa chilena, lo que confirma reportes previos en el sentido de que las razas de ovejas autóctonas de doble capa tienen una merma considerablemente menor que las de lana fina, lo que tiene implicaciones económicas importantes para las artesanas (Perezgrovas, 2005). No se pudo comparar el rendimiento en la mecha de ovejas criollas de Brasil, en virtud de que las muestras ya venían pre-lavadas desde su origen.

Estudios microscópicos. Los histogramas de distribución del diámetro de las fibras se observan en la Figura 1.

Las ovejas de Chiapas presentan una doble capa muy definida, con un 75 % de fibras cortas-finas de 20 µm de grosor y con un 21 % de fibras largas-gruesas con un rango de diámetro entre 44 y 60 µm (Cuadro 2), lo que significa que los vellones están adaptados para el procesamiento manual con las técnicas tradicionales empleadas por las indígenas que habitan en las montañas de Chiapas.

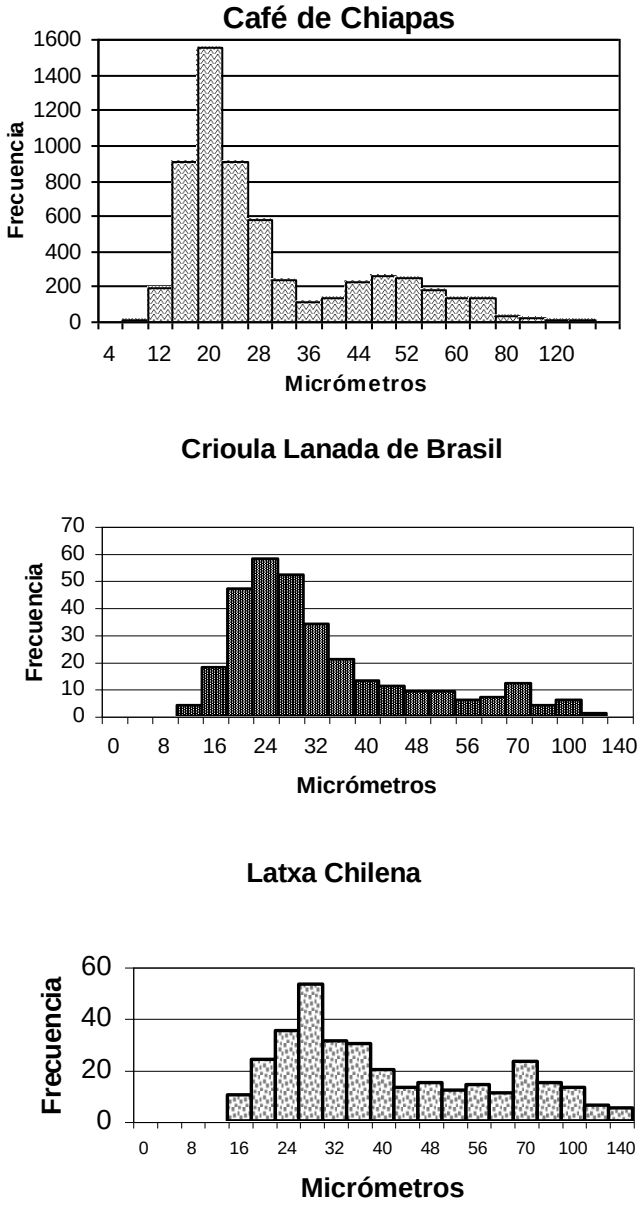
El diámetro medio de 40-45 µm reportado en España para la oveja Lacha (Esteban, 2003), debe ser el promedio de todas las fibras, sin distinguir entre las largas-gruesas y las cortas-finas. La caracterización de ambos tipos de fibras en la oveja de Chiapas responde mejor a la categoría de doble capa de su vellón.

En los mechones de las ovejas Latxas de Chile se encontró un menor porcentaje de fibras largas-gruesas (17 %) que en las otras 2 razas, pero el histograma de distribución de frecuencia demostró que el diámetro de estas fibras tiene un rango mucho más amplio (48-100 µm); si bien la proporción de fibras *kemp* fue significativamente menor en las ovejas Latxas, su diámetro resultó el más alto (hasta 140 µm). Todo lo anterior indica que no se hace selección por las características de su lana, y/o que esta no tiene un uso artesanal. En las ovejas criollas productoras de lana de Brasil se observó una alta proporción de fibras cortas-finas (75 %) pero una escasa diferenciación de las mismas, lo que se refleja en un amplio rango en su diámetro, el cual se sobrepone con el de las fibras largas-gruesas entre los 48 y los 70 µm.

Conclusiones

A pesar de su historia independiente, las características de la mecha y las fibras de lana sugieren un mayor acercamiento entre las ovejas de Chiapas y de Brasil, mientras que las Latxas chilenas muestran una composición poco favorable para el uso de los vellones para fines artesanales. La raza Café de Chiapas puede ser la descendiente directa de la Latxa española, pero se ha segregado de ella durante siglos de selección inducida por mujeres artesanas.

Figura 1. Histogramas de distribución del diámetro de las fibras en tres razas de ovejas Iberoamericanas.



Cuadro 2.

	Diámetro, µm		
Raza	Corta	Larga	**Kemp**
Café Chiapas	16-28	44-60	80-100
Latxa Chilena	24-36	48-100	120-140
Crioula Brasil	20-40	48-70	80-100

Literatura Citada

Esteban M., Cayo. 2003. Razas ganaderas españolas. II. Ovinas. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. FEAGAS. Madrid, España.

Hervé, M., C. Letelier, A. Escobar, y cols. 2003. Análisis de 6 años de la producción de leche de ovejas Latxas en el sur de Chile. 1996-2001. Memorias. III Congreso de la ALEPRYCS. Viña del Mar, Chile. p. 40-41.

Miranda, S., R. Perezgrovas, L. Zaragoza, P. Russo-Almeida y H. Anzola. 2003. Características de la lana en ovejas autóctonas Iberoamericanas de vellón blanco. Memorias. III Congreso de la ALEPRYCS. Viña del Mar, Chile. p. 46.

Perezgrovas G., R. 2005. La lana del *Tunim Chij*, el Venado de Algodón. 1ª edición. Serie Monografías No 8. Instituto de Estudios Indígenas. Universidad Autónoma de Chiapas. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. 363 pp.

Rojas, A. L., R. Perezgrovas, G. Rodríguez y J. Lozano. 2003. Características de la fibra y la mecha de lana en ovejas autóctonas Iberoamericanas de vellón negro. Memorias. III Congreso de la ALEPRYCS. Viña del Mar, Chile. p. 61-62.

CONDICIÓN CORPORAL EN CABRAS CRIOLLAS EN PRODUCCIÓN

BODY CONDITION IN CREOLE DOES IN PRODUCTION

L. Sánchez[1], F. A. Pariacote[2], L. Ruíz[1] y X. Pimentel[1]

[1] UNEFM, Postgrado Sistemas de Producción Agrícola en Trópico Seco. Correo E. linnetsanchez@cantv.net.
[2] UNEFM, Departamento de Producción Animal. Apartado 7482, Coro 4101. Correo E fpariaco@reacciun.ve

Resumen

Un total de 81 observaciones de condición corporal fue usado para evaluar la región corporal en donde la expresión de las reservas nutritivas es más evidente. Las observaciones fueron hechas en hembras adultas pertenecientes al Núcleo Control de un Proyecto de Mejoramiento y Conservación del Caprino Criollo, con manejo semi-intensivo. La condición corporal fue estimada mediante palpaciones en las regiones espino dorsal, costal y lumbar, dando una calificación de 1 a 5 a los animales sin y con reservas nutritivas evidentes respectivamente. Los estimados en las regiones dorsal y costal fueron hechos por evaluadores, previamente entrenados, y en forma alterna e independiente, y los de la región lumbar por ambos. El promedio y la desviación estándar sin ajustar del peso y largo corporal, perímetro torácico, edad, y condición fue de 27,2 ± 5,6 kg; 100 ± 6,1 cm; 71,8 ± 4,6; 47 ± 28 meses; y de 3,2 ± 0,8 respectivamente. El análisis de variancia incluyó los efectos de región, técnico evaluador, grupos de peso y largo corporal, y edad lineal y cuadrática como co-variables. Sólo el efecto de técnico evaluador y la edad lineal y cuadrático resultaron estadísticamente significativos (P < 0,05). Los resultados sugieren que los estimados de condición corporal a través de palpaciones deben ser tomados por una misma persona y en cualquiera de las regiones evaluadas.

Palabras Claves: Caprino, condición corporal, región corporal, peso corporal

Abstract. A total of 81 records of body condition was used to evaluate the best body region to estimate nutritive reserves in adult Creole does. The information comes from the Control Nucleus of an on going project of improvement and conservation of Creole goats, semi intensive managed. Body condition was estimated by palpation at the dorsal spine, costal, and lumbar regions, giving a score of 1 to 5 to animals without and with evident nutritives reserves, respectively. The estimates at the dorsal and costal regions were done for technicians, previously trained, in an alternate and independent way, and those at the lumbar region for both. The raw mean and standard deviation for body weight and length, thoracic perimeter, age, and body condition was 27.2 ± 5.6 kg; 100 ± 6.1 cm; 71.8 ± 4.6 cm, 47 ± 28 months; y de 3.2 ± 0.8. The statistical model for the ANAVAR included region, technician, body weight and length groups, and linear and quadratic age as (co)variables. Only the effect of technician and age were statistically significant (P < 0.05). Results are indicative that estimates of body condition scores must be done for one person at any of the regions evaluated.

Keywords. Creole goat, Body condition, Body regions, Body weigh and length

Introducción

La condición corporal es importante para el manejo estratégico del rebaño por su relación con las reservas nutritivas y por ende con la capacidad productiva del animal (Cissé *et al.* 2004, Meza *et al.* 2004), y puede ser fácilmente estimada por los productores en cualquier sistema.

En general, el tamaño del animal, su tasa de crecimiento y la gestación o lactación son factores que individual y colectivamente han sido asociados a los requerimientos nutricionales de las cabras (Sánchez *et al*,. 2000; Snyman, 2004). El presente trabajo evalúa tres regiones como indicadoras de condición corporal y la relación de la condición con medidas corporales, en cabras Criollas adultas.

Material y Métodos

El trabajo fue realizado en el Núcleo Control del Proyecto de Mejoramiento y Conservación del Caprino Criollo. Los animales eran hembras adultas Criollas en producción, y manejadas en forma semi-intensiva (Pariacote *et al*., 1999). Las evaluaciones se realizaron a través de palpaciones en las regiones espino dorsal, costal, y lumbar, dando una calificación de 1 a 5 a animales sin y con reservas nutritivas evidentes respectivamente. Los estimados en las regiones dorsal y costal fueron hechos en forma alternada e independiente por evaluadores distintos previamente entrenados, y los de la región lumbar por ambos.

Los registros fueron clasificados por región corporal, técnico evaluador, y grupos de peso y largo corporal menores de □ - 0,5 desviaciones estándares (S); entre □ - 0,5S y □ + 0,5S; y mayores de □ + 0,5S. También fue registrada la edad y el peso actual, el largo desde la primera vertebra cervical a la última vertebçra coccígea, y el perímetro a la primera costilla. Un análisis descriptivo de las variables usadas es dado en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Descripción de variables usadas.

Variable	n	x	s	cv	Mín	Máx
Edad, meses	81	47,0	28,1	59,8	15,0	109,0
Peso, kg	81	27,2	5,6	20,6	20,5	42,5
Largo, cm	81	99,7	6,1	6,1	90,5	112,0
Perímetro, cm	81	71,8	4,6	6,4	65,5	82,5
Condición corporal	81	3,2	0,8	24,1	2,0	4,0

Los procedimientos GLM y CORR de SAS (1989) fueron usados para el análisis de variancia de condición corporal y estimar los coeficientes de correlación de Pearson, bajo el siguiente modelo estadístico.

$$y_{ijklm} = \square + r_i + t_j + a_k + l_l + b_1 x_{ijklm} + b_2 x^2_{ijklm} + e_{ijklm}$$

y_{ijkl} = m-ésima observación de condición corporal, tomada en individuos pertenecientes al l-ésimo grupo de largo y al k-ésimo grupo de peso corporal, por el j-ésimo evaluador, y en la i-ésimo región,
□ = media teórica de la población muestreada,
t_i = efecto de la i-ésima región, i = 1, . . ., 3,
s_j = efecto del j-ésimo técnico evaluador, j = 1, 2,
d_k = efecto del k-ésimo grupo de peso corporal, k = 1, . . ., 3,
td_{ik} = efecto del l-ésima grupo de largo corporal, l = 1, . . ., 3,
$b_{1\ y\ 2}$ = coeficientes de regresión lineal y cuadrático de edad sobre condición corporal,
x_{ijklm} = edad en meses como co-variable,
e_{ijkl} = error ~ iid N(0, σ^2).

Resultados y Discusión

De los efectos considerados sólo el técnico evaluador y la edad lineal y cuadrática resultaron estadísticamente significativos con P < 0,05. El modelo explicó 37 % de la variación en condición corporal. Las medias mínimas cuadráticas asociadas a las diferentes clases son proporcionadas en los cuadros 2 al 4. La diferencia entre los dos evaluadores usados fue de 16 % y resultó estadísticamente significativa con P < 0,05 (Cuadro 3).

Cuadro 2. Condición corporal (□) por región

Región	_		E.T.
Costal	3,3	±	0,2
Dorsal	3,3	±	0,2
Lumbar	3,2	±	0,1

No significativo, P > 0,05

Cuadro 3. Condición corporal (□) por evaluador

Evaluador	_		E.T.
A	3,5	±	0,1
B	3,0	±	0,1

Significativo, P < 0,05

Las diferencias entre regiones y grupos de peso y largo corporal no fueron estadísticamente significativas (P > 0,05). Sin embargo, los animales de peso intermedio tienden a tener menor condición corporal que los de peso bajo o alto, observandose lo contrario para largo del animal. Los grupos de largo intermedio tienden a tener mejor condición corporal que los extremos (Cuadro 4). Lo primero ha sido asociado a una mayor actividad productiva de los animales (Sánchez *et al*., 2004), y lo segundo puede estar asociado a un problema de adaptación.

Cuadro 4. Condición corporal (□) por grupo de peso y largo corporal

	Peso			Largo		
Grupo	□		E.T.	□		E.T.
< (□ - 0,5S)	3,5	±	0,2	3,2	±	0,2
□ - 0,5S y □ + 0,5S	3,1	±	0,1	3,4	±	0,1
>(□+0,5s)	3,3	±	0,2	3,3	±	0,2

P > 0,05. S = Desviación estándar

Los coeficientes de correlación se dan en el Cuadro 5. La condición corporal estuvo mediana, negativa, y significativamente correlacionada con la edad, el peos, y el largo corporal; indicativo de que en la muestra evaluada los animales de mayor edad, peso y largo corporal tenían una menor condición corporal. No hubo relación estadísticamente significativa entre condición corporal y el perímetro torácico a la primera costilla.

Cuadro 5. Estimados de correlación de Pearson y error típico.

Variable	1	2	3	4	5
Edad, 1	1,00 ± 0,00	0,56 ± 0,01	0,53 ± 0,01	0,58 ± 0,01	-0,42 ± 0,06
Peso, 2	0,56 ± 0,01	1,00 ± 0,00	0,66 ± 0,00	0,68 ± 0,00	-0,43 ± 0,05
Largo, 3	0,53 ± 0,01	0,66 0,00	1,00 ± 0,00	0,47 ± 0,03	-0,43 ± 0,05
Perímetro, 4	0,58 ± 0,01	0,68 0,00	0,47 ± 0,03	1,00 ± 0,00	-0,26 ± 0,26
Condición, 5	-0,42 ± 0,06	-0,43 0,05	-0,43 ± 0,05	-0,26 ± 0,26	1,00 ± 0,00

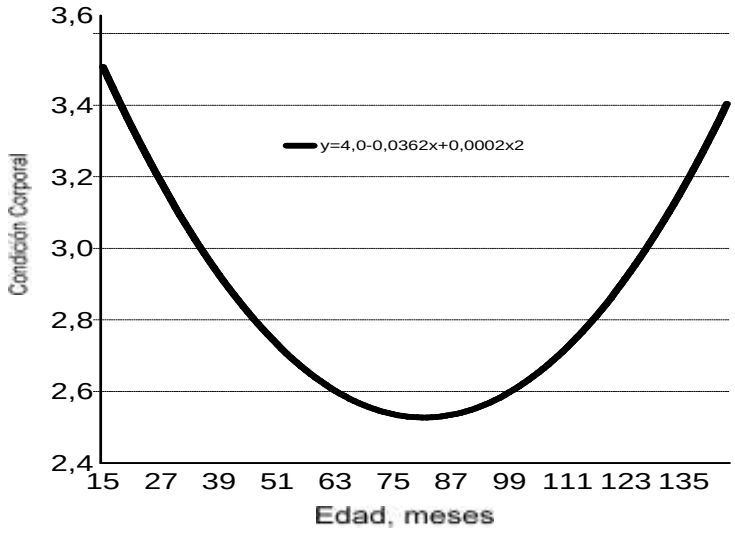


Figura 1. Regresión de edad sobre condición corporal

Los coeficientes de correlación y el análisis de variancia miden relaciones lineales entre variables, y las datas biológicas escasas veces ajustan de esa manera, particularmente si provienen de animales adultos. Los coeficientes de regresión lineal y cuadrático de edad sobre condición corporal resultaron estadísticamente significativos con $P < 0,05$.

La tendencia de las medias mínimas cuadráticas asociadas a los grupos de peso y largo corporal también es indicativa de una relación cuadrática entre estas variables y la condición corporal. Lamentablemente por restricción de los datos disponibles no fue posible realizar estos análisis

La predicción de la condición corporal con base en la edad del animal es dada en la Figura 1. Los animales con edades comprendidas entre la media ± una desviación estándar tuvieron una menor condición corporal, probablemente debido a que corresponden a grupos de edades de mayor actividad productiva.

Conclusiones

Los resultados sugieren que los estimados de condición corporal a través de palpaciones deben ser tomados por una misma persona, y en cualquiera de las regiones evaluadas. Bajo las condiciones de manejo semi-intensivo, la condición corporal parece ser mas baja en los grupos de peso y edades más productivas. Es conveniente investigar en que medida la condición corporal actual afecta la actual y subsiguiente producción del individuo.

Literatura Citada

Cissé, M., I. Ly y O. Muñida. 2004. Estimates of body reserves in the Sahel and Djallonké goats. 8th International Conference on Goats. South Africa. Book of Abstracts: 134

Meza, C. A., J. A. Ortiz, R. A. Cuevas, J. G. Chavez - Perches, H. Salinas y M. Mellado. 2004. Protein suplementation, body condition and activity in Goats. 8th International Conference on Goats. South Africa. South Africa. Book of Abstracts: 145

Pariacote, F. A., D. D'Àscencao, W. Morón, R. Toledo, C. Borges, R. Zarrága e I. Monasterio. 1999. Proyecto FF0798: Programa para el mejoramiento genético de la población caprina nativa. Programa Caprino Nacional, Fidel A. Pariacote (ed). Fundacite Falcón. Memoria 2:56-63

Sánchez, C., J. Garmendia y O. Colmenares. 2001. Características productivas en cabras al postparto alimentadas con concentrado con follaje de Quinchoncho (*Cajanus cajan* l. Millsp). XVII Reunión de ALPA: 68.

Sánchez, L., F. A. Pariacote, L. Ruíz y X. Pimentel. 2004. Condición corporal en cabras adultas. IV Congreso Venezolano de Ovinos y Caprinos. Santa Ana de Coro, 14 - 17 de julio de 2004. Resumen

SAS. 1989. A Inst., Inc., Cary, North Carolina. USA.

Snyman, M.A. 2004. Effect of body weight and age of dam on reproduction in South Africa Goats. 8th International Conference on Goats. South Africa. Book of Abstracts: 158.

MESA 2. CARACTERIZACIÓN GENÉTICA

DETERMINACION DE LA DIVERSIDAD GENETICA Y RELACIONES FILOGENETICAS DE UN BIOTIPO BOVINO LOCAL COLOMBIANO

DETERMINATION OF GENETIC DIVERSITY AND PHYLOGENETIC RELATIONSHIPS OF A LOCAL BOVINE BIOTYPE FROM COLOMBIA

Barrera G. P[1]., Martinez R[1]. Ortegón Y[1]., Torrijos J[2], Ramon F.[1]

[1]Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. CORPOICA.
barreragloria2003@yahoo.es [2]Fondo de Ganaderos del Caquetá

RESUMEN

Las razas bovinas criollas forman parte del patrimonio biológico y económico de Colombia, debido al proceso de adaptación a las condiciones ecoclimáticas desde su introducción durante la conquista española. Hasta el momento se reconocen siete razas criollas, dos biotipos y dos razas sintéticas colombianas. El biotipo Caqueteño ubicado en el departamento de Caquetá, ha sufrido gran reducción en número y no existen estudios acerca de su estructura genética que apoye la elaboración de estrategias de conservación, utilización y mejoramiento genético. El objetivo del presente trabajo fué caracterizar genéticamente el biotipo Caqueteño para introducirlo dentro del grupo de las razas criollas colombianas, lo cual incrementa el conocimiento sobre la biodiversidad del país y es vital para iniciar programas de conservación. Para establecer las medidas de variabilidad genética y determinar las relaciones filogenéticas se analizaron 80 individuos, seleccionados a través del Comité Departamental de Ganaderos del Caquetá pertenecientes a varias fincas consideradas como núcleos puros. Se realizó la genotipificación de la población con 9 marcadores tipo microsatélite recomendados por la FAO para estudios de diversidad a partir de DNA extraído de muestras de sangre. Los resultados fueron comparados con genotipos descritos previamente de 6 razas criollas colombianas y se evaluaron las distancias genéticas mediante la metodología de Nei, y se realizó el árbol de las relaciones filogenéticas mediante el algoritmo UPGMA. Mediante el programa Genetix, se calcularon coeficientes de endogamia, heterocigocidades e índices de diversidad.

PALABRAS CLAVE: Bovino caqueteño, microsatélites, variabilidad.

ABSTRACT

The Creole breeds belong to the economical and biological national resource, due to their adjustment to the diverse ecological and climatic conditions since their arrival during the Spanish conquest. Currently seven different Creole breeds, two biotypes and two synthetic Colombian breeds are known. The biotype located in the department of Caqueta has undergone reduction in its population and currently there is no information about its genetic structure that supports the development of conservation strategies. The main aim of this study was to characterize genetically the bovine biotype from Caqueta in order to include it into the group of Colombian Creole breeds leading to a better understanding and characterization of the biodiversity of the country. This understanding is the basis to generate conservation programs. Analysis of the genetic variability and phylogenetic relationships were conducted by selecting eighty individual cattle, belonging to pure breed herds through the Caqueta Cattle Raisers Committee. According to the FAO recommendations for determine genetic diversity, genotypes of the cattle population were obtain by using 14 microsatellite-type genetic markers applied to genomic DNA from blood samples. The results were compared with previous genotypes belonging to six different Colombian Creole breeds. Phylogenetic distances were calculated using the Nei's methodology and the UPGMA algorithm was performed to construct a phylogenetic tree.

KEY WORDS: Creole Caqueteño, microsatellite, genetic variability.

INTRODUCCIÓN

Organismos internacionales como la FAO, expresan gran preocupación por la acelerada desaparición y riesgos de extinción de recursos genéticos vegetales y animales en todo el mundo. En muchos países las entidades gubernamentales han asumido la importancia de los recursos

genéticos y han implementado estrategias para la conservación de estos recursos. Colombia, se encuentra en este proceso, por lo cuál realiza la caracterización de nuestras razas como parte de los requerimientos para su conservación. Dentro de los bovinos colombianos se encuentra el biotipo Caqueteño ubicado en el departamento de Caquetá que merece especial interés debido a su reducción en número en los últimos años, por lo cual se adelantan estudios de caracterización para su introducción como raza criolla y la generación de estrategias de conservación dentro de los programas nacionales.

El objetivo del presente trabajo fue establecer medidas de variabilidad genética y determinar las relaciones filogenéticas de 80 animales del biotipo caqueteño, seleccionados a través del Comité Departamental de Ganaderos del Caquetá pertenecientes a varias fincas consideradas como núcleos puros, mediante la genotipificación con 14 marcadores tipo microsatélite recomendados por la FAO para estudios de diversidad a partir de DNA extraído de muestras de sangre y los resultados fueron comparados con genotipos previos de razas criollas colombianas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el análisis se seleccionaron 80 animales de fincas localizadas en el departamento de Caquetá a los cuales se les tomó muestra de sangre para la extracción de ADN de acuerdo con los protocolos estándar (Sambrook *et al*., 1989) utilizando digestión con Proteinasa K (ICN Cat. 193504) a una concentración final de 100 μl/ml y extracción con fenol-cloroformo. La precipitación se realizó con acetato de sodio 3M y etanol absoluto. Para la genotipificación, se utilizaron 14 marcadores microsatélite tomados del grupo de sistemas genéticos recomendados por la FAO (2002 para estudios de variabilidad genética. La reacción de amplificación se llevó a cabo en un termociclador PTC 100 (MJ Research, INC) en un volumen total de 25 ul, que incluyó dNTPs 200 uM,(Promega, san Diego, USA), oligonucleótidos 0.5 uM, 2 U de taq polimerasa,(Promega, san Diego, USA), y 20 ng de DNA genómico. Los productos de amplificación junto con un marcador de peso molecular de 10pb (Invitrogen. Cat. 108210-0015) fueron separados y visualizados en geles de poliacrilamida al 6 % (29:1) en condiciones denaturantes (Urea 7 Molar). La tinción se realizó con nitrato de plata. Para la captura de las imágenes se utilizó el programa GeneSnap de SYNGENE™ y para la determinación del tamaño de los alelos se utilizó el programa GeneTools de la misma casa comercial.

El análisis de la información se realizó en el programa GENETIX.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente trabajo se identificaron un total de 126 alelos de 14 marcadores analizados en 80 animales del biotipo caqueteño. El número promedio de alelos por locus fue de 9, lo cual se encuentra dentro de los parámetros recomendados por la FAO que sugieren, al menos 5 diferentes alelos por locus para estimación de distancia genética. En general, se observó que los 14 marcadores utilizados presentaron altos niveles de polimorfismo en el biotipo caqueteño, lo cual indica que se pueden utilizar para analizar variabilidad genética en estas poblaciones. Los locus con mayor número de alelos fueron BM6526, BM757 y ETH10 con 14 y 12 alelos respectivamente y los menores valores se presentaron en los marcadores INRA063, INRA005 y BM827 con 6 alelos por cada locus. La heterocigocidad observada promedio para el biotipo caqueteño fue de 0.58.

Adicionalmente, la información de 9 de los 14 marcadores analizados en la población de caqueteño, fue comparada con datos de representantes de las razas bovinas criollas colombianas, Romosinuano, Costeño con Cuernos, Blanco Orejinegro, San Martinero, Casanareño y Hartón del Valle (10 por raza), 10 animales de la raza Cebú Brahman y 10 animales de la raza Española Pirenaica. En este análisis de observó que la heterocigocidad esperada promedio fue de 0.73 y la heterocigocidad observada promedio fue de 0.71. La raza que presentó menor valor de heterocigocidad fue la raza Cebú Brahman con 0.55 y dentro de las razas criollas el menor valor lo presentó la raza Romosinuano con 0.59. Las poblaciones con mayor heterocigocidad fueron San Martinero y Casanareño con valores superiores al promedio.

Dentro de las razas criollas, la raza caqueteño presentó el segundo valor mas bajo de Heterocigocidad observada, el cual fue ligeramente superior al promedio. Por otra parte la

heterocigocidad del biotipo caqueteño fue muy superior a la heterocigocidad presentada por la raza Cebú Brahman.

Las heterocigocidades observadas en el presente estudio concuerdan ampliamente con reportes previos de razas criollas Colombianas (Bedoya *et al.*, 2002), y son más altas que las reportadas en razas francesas (Maudet, 2002), canadienses (Hansen, 2002), y británicas (MacHugh, 1994), debido posiblemente a que en las razas criollas no han sufrido procesos de selección tales como aislamiento genético y manipulación biológica desarrolladas en las razas europeas desde la introducción de la tecnología reproductiva en 1950 (MacHugh, 1997).

razas	HE	HO	NPA
BON	0,750	0,735	5,8
Cas	0,804	0,822	7,3
CCC	0,746	0,682	5,7
Cebú	0,583	0,555	4,2
Españ	0,712	0,791	6,2
HVa	0,760	0,767	6,0
Romo	0,732	0,596	5,5
S M	0,766	0,833	5,3
Caq	0,778	0,654	8,1
	0,737	0,715	6,0

Análisis filogenético

A partir del cálculo de las frecuencias alélicas se realizaron los cálculos de las distancias genéticas, mediante la fórmula de distancia genética de Nei (1978). Una de las medidas de distancias genéticas más comúnmente utilizadas la cual asume que todas las diferencias genéticas surgen a partir de deriva genética pura y tiene en cuenta un modelo de mutación de alelos infinitos en el cual hay una tasa de mutación neutral y cada mutante es un alelo completamente nuevo. Además asume que todos los locus tienen la misma tasa de mutación neutral y que la variabilidad genética inicialmente en la población esta en equilibrio entre mutación y deriva genética, además que el tamaño efectivo de cada población permanece constante.

Se observa que las mayores distancias se presentaron entre la raza Cebú brahman con respecto a las razas criollas donde, la raza criolla caqueteño presentó una distancia de 0.726. Las menores distancias de la raza Caqueteño con respecto a las demas criollas fueron San Martinero, Harton del Valle y Blanco Orejinegro con distancias de 0.253, 0.450 y 0.472 respectivamente. Las mayores distancias se presentaron con respecto a las razas Costeño con Cuernos y Romosinuano con distancias de 0.575 y 0.529 respectivamente.

La raza Caqueteño presenta los mayores valores de similitud con las razas San Martinero y Hartón del Valle, lo que podría explicarse por los patrones de traslado de animales entre las regiones de origen. Las mayores distancias del biotipo caqueteño se presentaron con respecto a las razas Costeño con Cuernos y Romosinuano. El presente análisis genético muestra indicios de pureza racial en las poblaciones analizadas, lo cual se debe complementar con los análisis fenotípicos para aportar una base para el posible manejo futuro del biotipo Caqueteño y así fortalecer los núcleos de origen puro. Estos resultados son un aporte preliminar dentro del proyecto de Caracterización Fenotípica y genética del biotipo Caqueteño, financiado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia.

BIBLIOGRAFÍA

BEDOYA G., CARVAJAL L. G., BERMUDEZ N. R., MORENO F. L. *et al*. 2002. Estructura Molecular y Poblacional del Ganado Criollo Colombiano (GCC). Revi colcienc pec. 14: 107/118

BISHOP M .D. and KAPPES S.M. 1994 .A genetic linkage map for cattle. *Genetics* .136: 619 639.

CAÑON J., ALEXANDRINO P., BESSA I., CARLEOS C., CARRETERO Y., DUNNER S., NUNO F., GARCIA D., JORDANA J., LALOE D., PEREIRA A., SANCHEZ A., MOAZAMI-GOUDARZI K. 2001. Genetic diversity measures of local European beef cattle bredds for conservation purpose. *Genetic. Sel. Evol.* 33: 311-332.

HANSEN, C., SHERSTHA, J.N., PARKER, R.J., CROW, G.H., McALPINE, P.J. and DERR, J.N. 2002 genetic diversity among canadienne, brown swiss, Holstein, and Jersey cattle of Canada based on 15 bovine microsatellite markers. Genome.45: 897-904

CIAMPOLINI R., MOAZAMI -GOUDARZI K., VAIMAN D. et al. 1995. Individual multilocus genotypes using microsatellite polymorphisms to permit the analysis of the genetic variability within and between Italian beff cattle breeds. *Journal of Animal Sciences* 73: 3259±68

KAUKINEN J, VARVIO S. L. 1993. Eigth polmorphic bovine microsatellites. *Animal Genetics* 24: 148.

KEMP, S. J., HISHIDA, O. 1995. A panel of polymorphic bovine, ovine and caprine microsatellite markers. Anim. Genet. 26: 299-306

MAC HUGH D. E., LOFTUS R.T., CUNNINGHAM P. & BRADLEY D.G. 1998. Genetic structure of seven European cattle breeds assessed using 20 microsatellites markers. *Animal Genetics*. 29, 333-340.

MACHUGH, D. E.; SHRIVER, M. D.; LOFTUS, R. T; CUNNINGHAM, P. and BRADLEY, D.G. 1997. Microsatellite DNA variation and the evolution, domestication and phyogeograph of taurine and Zebu Cattle (*Bos taurus and Bos indicus*). *Genetics* 146:1071-1086.

SAMBROOK, J., FRITSCH E. F.,& MANIATIS T., 1989. Molecular Cloning. A Laboratory Manual, Second Edition. Cold Spring Harbor Laboratory Press. P 917.

SCHMID M., SAITBEKOVA N., GAILLARD C., DOLF G. 1999. Genetic Diversity in Swiss cattle breeds. *J Anim Breed Genet.* 116: 1-8.

CARACTERIZACION DE UN POLIMORFISMO EN EL GEN DE LA LEPTINA EN LA RAZA ROMOSINUANO Y SU CRUCE CON CEBU

CHARACTERIZATION OF A POLIMORPHISM IN THE LEPTINE GENE IN ROMOSINUANO BREED AND ITS CROSS WITH ZEBU

Barrera G. P., Martinez R., Ortegón Y., Ballesteros H., Ariza F., Vasquez R.

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. CORPOICA.
barreragloria2003@yahoo.es

RESUMEN

Colombia cuenta en la actualidad con una gran diversidad de recursos genéticos aptos para la producción de carne bovina de alta calidad. Uno de los principales parámetros para la evaluación de la calidad de la carne se basa en el marmoreo el cual influye en el sabor y adicionalmente participa en la jugosidad después de la cocción. Basados en el grado de marmóreo, se han diseñado estrategias para evaluar genéticamente esta característica, por ello varios reportes relacionan un polimorfismo en el gen de la Leptina con el grado de engrasamiento de la carne. El objetivo del presente estudio fue estimar las frecuencias de los alelos C y T descritos para un polimorfismo en el gen de la Leptina mediante la evaluación de 112 animales de las razas Romosinuano, Cebú, y su cruce por PCR-RFLP. Se realizó extracción de DNA a partir de muestras de sangre y músculo para la amplificación de un fragmento de 94 pb y la digestión se realizó con la enzima ***Kpn2I***. Individuos homocigotos para el alelo T fueron observados en la raza criolla colombiana Romosinuano y su cruce, mientras que la raza Cebú Brahman no presentó individuos con este genotipo. El cruce de Romosinuano x Cebú Brahman presentó una elevada proporción de individuos heterocigotos. De acuerdo con reportes previos que muestran asociación del alelo T con mayor marmoreo en la canal, es posible que la raza Romosinuano y sus cruces con Cebú sean más competitivas que la raza Cebú Brahman bajo esta característica.

PALABRAS CLAVE: Leptina, Marmoreo, Romosinuano

ABSTRACT

Currently Colombia holds a huge diversity of genetic resources useful to produce high quality meat of bovine origin. One of the main parameters to evaluate meat quality is the marbling which determines the flavor and the juicilness after cook. Several strategies of genetic analysis have been developed to analyze the marbling based on the polymorphism of the gene that encodes for Leptine which is associated to the proportion of fat in meat. The aim of this study was to estimate the frequency of alleles C and T that has been described for the gene that encodes for Leptine. This estimation was done by PCR-RFLP of genomic DNA in 112 individual cattle belonging to the Romosinuano, Zebu and a Romosinuano-Zebu cross breed. Amplicons of 94 bp of the Leptine gene were obtained by PCR amplification of genomic DNA previously isolated from blood and muscle samples. Endonuclease restriction was conducted using ***Kpn2I***. Homozygous individuals for the T allele were found in cattle belonging to the Colombian Romosinuano breed and its crosses. This genotype was not found in Zebu Brahman cattle. The Romosinuano - Cebú Brahman cross breed cattle show a high proportion of heterozygous individuals. According to previous studies, that report association between the presence of T allele and a high level of marbling of the meat, it is possible that the Romosinuano cattle and its crosses with Zebu Brahman cattle are more competitive than Zebu cattle for this organoleptic feature.

KEY WORDS: Leptin, Marbling, Romosinuano

INTRODUCCIÓN

El valor de un recurso genético se basa en el conocimiento que de él se tenga, sobre sus potencialidades y posibles usos presentes y futuros. La aplicación de metodologías de genética molecular, combinadas con técnicas de genética cuantitativa, ha permitido esclarecer el control genético de un número grande de características de importancia en producción animal. En este sentido, la implementación de técnicas en genética va a permitir incrementar el conocimiento que se tiene de las razas bovinas criollas y con este aspecto se va a tener la oportunidad de dar una

mejor valoración a la carne producida a partir de biotipos criollos. El objetivo del presente trabajo fué Iniciar estudios de caracterización de la calidad de carnes en la raza Romosinuano, cebú y su cruce, mediante la caracterización molecular de las poblaciones por PCR-RFLP para un polimorfismo en el gen de la Leptina.

MATERIALES Y METODOS

Se seleccionaron poblaciones de medios hermanos paternos que se encuentran en el Centro de Investigación Turipana de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria CORPOICA ubicado en el departamento de Córdoba. Las poblaciones escogidas incluyeron 80 animales de la raza criolla colombiana Romosinuano, 16 Cebú Brahman y 17 F1 de Romo x Cebú.

A los animales escogidos se les tomó muestra de sangre con anticoagulante y se les realizó extracción de DNA mediante la metodología descrita por Sambrook. Se realizó lisis de glóbulos rojos con sucrosa 2X para obtención de leucocitos, los cuales son utilizados en el proceso de extracción de DNA. Inicialmente se realizó digestión de la muestra con proteinasa K a 56 ^{o}C y pasos sucesivos de extracción con Fenol Cloroformo.

En algunos casos se realizó extracción de DNA a partir de muestras de músculo, según la metodología descrita por Biase *et al.* (2002), en el cual se realiza un macerado con nitrógeno líquido, para adicionar 800 ul de solución de extracción (50mM Tris-HCl, pH 8.0, 25mM EDTA y 400 mM NaCl), 100 ul de SDA10 %, y 20 ul de proteinasa K (10ul/ml) e incubar a 65 ^{o}C C por 3 horas. Los detritos celulares se precipitaron con 300ul de NaCl 6M. Al sobrenadante se le realizó extracción con hidrocloruro de guanidina (pH 8.0) y con acetato de amonio 0.49 M. El DNA se precipitó con alcohol isopropílico frio.

Para la Genotipificación de un polimorfismo dentro del gen de la leptina, se amplificó un fragmento de 94 pb incluido en el exón 2 del gen (Buchanan *et al.*, 2002). Las condiciones de PCR incluyeron dNTPs 200 uM, cebadores directo y reverso 100 uM $MgCl_2$ 2 mM , 2 U de Taq polimerasa y 50-100 ng de DNA genómico para un volumen total de reacción de 25 µl. La amplificación se llevo a cabo en un termociclador PTC 100 bajo las siguientes condiciones: denaturación inicial a 95 ^{o}C por 3 min seguido por 30 ciclos de 95 ^{o}C por 30 seg, anillaje a 53 ^{o}C por 1 min y extensión a 72 ^{o}C por 90 seg. Finalmente se realizó un paso de extensión a 72 ^{o}C por 10 min.

El tamaño del producto de amplificación fue comprobado mediante electroforesis en geles de agarosa al 2 % teñidos con bromuro de etidio. Posteriormente, el fragmento amplificado fue sometido a digestión mediante la enzima ***Kpn2I*** (Fermentas) por una hora a 55 C ^{o}C. Los fragmentos obtenidos fueron separados en geles de poliacrilamida al 6 % por electroforesis a 150V. Lo geles fueron teñidos con nitrato de plata, donde se observaron dos fragmentos de 75 y 19 pb en los casos donde hubo digestión

RESULTADOS Y DISCUSION

Buchanan *et al.* (2002) reportaron una transición de citosina (C) por timina (T) que genera un cambio de aminoácido de arginina por cisteína localizado en la primera base del codón 25 en el exón 2, del gen de la leptina. El alelo C se divide en dos fragmentos de 75 y 19 pb con la enzima *Kpn 2I* (Fermentas), mientras que el alelo T permanece sin cortar de 94 pb. Este cambio de arginina por cisteína se encontró asociado con niveles de grasa en la canal en cuatro razas bovinas para producción de carne. El alelo T fue asociado con mayor cantidad de grasa, mientras el C con menor cantidad. En el presente trabajo, estimamos las frecuencias de los alélos C y T descritos por Buchanan *et al.* (2002), en 80 animales de la raza Romosinuano, 17 animales cruzados Romo x Cebu y 16 Cebu, mediante PCR-RFLP.

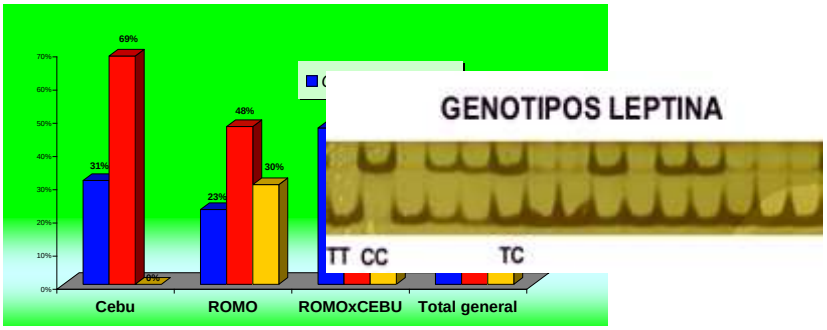
En términos generales para la población total analizada, se encontró mayor número de animales heterocigotos TC (49 %), seguido por animales homocigotos CC (27 %) y finalmente homocigotos TT (24 %).

En la raza Romosinuano, se encontró que la mayoría de los individuos son heterocigotos (49 %) para el polimorfismo analizado en el gen de la leptina y adicionalmente presentó un alto porcentaje de animales homocigotos para el alelo T (30 %). Dentro de la raza Cebú Brahman se presentó un mayor porcentaje de individuos heterocigotos (69 %), y es importante anotar que no presentó

individuos homocigotos para el alelo T. En la población F1 de Romo x Cebú se presentó mayor porcentaje de individuos homocigotos CC (47 %) seguido por los individuos heterocigotos (35 %).

Dentro de las dos razas analizadas y su cruce, se observó que los individuos de la raza Romosinuano presentan una mayor frecuencia del alelo T, el cual ha sido reportado como un polimorfismo asociado con mayor grado de engrasamiento y mejor marmoreo en la canal, mientras que en la raza Cebú Brahman se presentó mayor frecuencia del alelo C.

Grafica 1. Proporciones genotípicas para un polimorfismo en el gen de la leptina en las razas Romosinuano y su cruce con Cebú.



De acuerdo con estos resultados y con los reportes previos de asociación del alelo T con mayor marmoreo en la canal, se puede afirmar que en la raza Criolla colombiana Romosinuano y su cruce con Cebú Brahman se presenta con mayor frecuencia el polimorfismo que se asocia para producción de carne con calidad en cuanto a esta característica.

BIBLIOGRAFÍA

SAMBROOK J., FRITSCH E. F. & MANIATIS T. 1989. Molecular Cloning. A Laboratory Manual, Second Edition. Cold Spring Harbor Laboratory Press. P 917.

BUCHANAN F., FITZSIMMONS C. J., VAN KESSEL A. G., THUE T. D., WINKELMAN-SIM D. C., and SCHMUTZ S. M. Association of a missense mutation in the bovine leptin gene with carcass fat content and leptin mRNA levels. Genet. Sel. Evol. 34 (2002) 105-116.

SWITONSKI M. Molecular genetics in beef cattle breeding- a review. Anim Sci Papers and Reports. 20 (2002) supp. 1, 7-18

ASOCIACIÓN DE ÍNDICES INFECCIOSOS DEL VIRUS DE LA FIEBRE AFTOSA A RECEPTORES CELULARES EN EL GANADO CRIOLLO BON

ASOCIATION OF INFECTIOUS INDEXES OF FOOT & MOUTH DISEASE VIRUS TO CELLULAR RECEPTORS IN CREOLE BON CATTLE

Alejandra Rodríguez-M, Gloria P. Barrera, Jaime Gallego, Rodrigo Martínez, Ligia Jimenez*, Carlos Manrique* y Fernando Ariza-Botero

Programa Nacional de Recursos Genéticos y Biotecnología Animal, CORPOICA, fariza@aolpremium.com

*Universidad Nacional de Colombia, FMVZ

Resumen

Los miembros de la familia de receptores celulares, integrinas (αVβ1, αVβ3 y αVβ6), han sido identificados como factores de adhesión de diferentes virus a las células del hospedero. Para el virus de la Fiebre Aftosa éstas integrinas se unen al sitio de reconocimiento celular en la secuencia tripeptidica Arg-Gly- Asp (RGD). Evidencia genética de esta interacción ha sido obtenida mediante la mutación de la secuencia RGD en clones infecciosos de cDNA, identificando partículas virales no infectivas incapaces de adsorberse a células susceptibles. Cierta clase de resistencia genética natural al virus de la Fiebre Aftosa ha sido descrita en el ganado bovino Blanco Orejinegro, considerándose que podría ser causada por mutaciones en estos receptores celulares. En el presente estudio un total de 106 individuos pertenecientes al núcleo de ganado criollo colombiano Blanco Orejinegro (perteneciente al banco de germoplasma bovino de Corpoica) fueron genotipificados con dos marcadores tipo microsatélite (ILST030 y BM2113) y dos SSCPs (SLC11A1 y ITGB6) asignados al cromosoma dos bovino. Estos genotipos fueron asociados a índices de infecciosidad, obtenidos a partir de la infección de cultivos BHK-21 y de fibroblastos bovinos, con los serotipos O1 Campos y A24 Cruzeiro, para cada uno de los individuos. Dos de los cuatro marcadores (ITGB6 e ILST030) se asociaron significativamente con el fenotipo Índice de Resistencia mostrando efecto aditivo ($p \leq 0,025$ y $\leq 0,001$ respectivamente). Los hallazgos iniciales del presente estudio permitirán identificar aquellas líneas familiares que segregan aquellos alelos benéficos asociados a resistencia a la enfermedad.

Palabras clave: Integrinas, Marcadores moleculares, adhesion

Abstract

Family members of cellular receptors, integrins (αVβ1, αVβ3 αVβ6) have been identified as adhesion factors of different virus to host cells. In case of Foot and Mouth Disease Virus, these integrins are bound to the cellular recognition site in the tripeptidic sequence Arg-Gly-Asp (RGD). Genetic evidence for this interaction has been obtained through mutation of RGD sequence in infectious clones of cDNA, identifying noninfective viral particles, unable to be adsorbed to susceptible cells. Some kind of natural genetic resistance to FMD virus has been described in the Colombian Creole cattle Blanco Orejinegro, considering that certain degree of this resistance could be caused by mutations in these cellular receptors responsible for virus adhesion. In the present study a total of 106 individuals belonging to the Creole cattle nucleus (Bovine Germoplasm Bank, Corpoica), were genotyped for the microsatellite markers ILST030 and BM2113 and two SSCP (SLC11A1 y ITGB6) assigned to the bovine chromosome 2. These genotypes were associated to infectious indexes obtained by BHK21 and fibroblast cultures infection with the O1 Campos and A24 Cruzeiro serotypes of FMD virus. Two out of four markers (ITGB6 e ILST030) were significantly associated with the Resistance Index phenotype showing additive effect ($p \leq 0,025$ and $\leq 0,001$ respectively). The initial findings from the present study will allow identifying those familiar lines segregating those beneficial alleles associated for disease resistance.

Key words: Integrins, Molecular markers, adhesion.

INTRODUCCIÓN

Estudios sobre la estructura del virus de la Fiebre Aftosa muestran un bucle altamente inmunológico entre las cadenas G y H de la proteína VP1 (G-H), la cual contiene una secuencia conservada de Arginina, Glicina y Ácido Aspártico (RGD), esta última ha sido propuesta como el sitio del receptor de unión entre la célula y los siete serotípos del virus (Jackson *et al*., 1997).

Se ha observado que ciertos virus que presentan una única variación aminoacídica en la secuencia RGD son incapaces de adherirse a la superficie celular, indicando que dicha secuencia es necesaria en tal unión. El ingreso del aftovirus a la célula se da por endocitosis; en un comienzo es necesaria la mediación de un receptor en el proceso de adhesión celular a la integrina αVβ3 (V3) en el virus tipo A. Para el virus O1 la mediación inicial está dada por el receptor Heparan sulfato (HS) localizado en la superficie celular, el cual facilita la adsorción a un segundo receptor integrina αVβ6 V6, ruta necesaria para la entrada del virus a la célula huésped. En los dos casos anteriormente descritos se hace evidente para la internalización y replicación del virus, la presencia de un receptor del grupo de integrinas αV. Para O1 Campos es αVβ6 el receptor que presenta una mayor eficiencia de adhesión (Duque and Baxt, 2002).

Existe evidencia de un tipo de resistencia en la raza BON contra el virus de la fiebre aftosa, serotipos A24 Cruzeiro y O1 Campos (Balsero, 2000). Aunque se han desarrollado estudios con el fin de detectar la interacción virus–agente hospedero, no es claro qué proteínas intervienen en el mecanismo de adhesión del virus a las células del huésped para continuar con el proceso infeccioso de replicación viral. En el presente estudio se pretende evaluar el efecto directo o indirecto de marcadores tipo microsatélite y SSCP, cuando son asociados a títulos infecciosos de cultivos de fibroblastos y células BHK21 con el virus de la fiebre aftosa en una población de BON.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se emplearon las bases de datos de una evaluación preliminar de resistencia a los serotipos O1 Campos y A24 Cruzeiro (Balsero, 2000), donde se identificaron las razas BON y San Martinero como las más resistentes en las pruebas in-vitro. Se utilizaron los índices de resistencia a la fiebre aftosa (IDR) correspondientes a la raza BON hallados por Balsero, (2000), categorizándolos en tres subgrupos discriminados por rangos de resistencia.

Para comprobar la homogeneidad de los nuevos grupos se le empleó una prueba X^2 de bondad de ajuste ($\alpha \leq 0,05$). Para genotipificar la población se emplearon 2 marcadores tipo microsatélite (BM2113 y ILST030) y dos SSCP (SLC11A1 y ITGB6). Se efectuaron las PCR's siguiendo el protocolo descrito en Ariza *et al.* (2001), variando exclusivamente las temperaturas de anillamiento. Para visualizar los productos de amplificación se emplearon geles de agarosa al 1,5 % teñidos con Bromuro de Etidio y posteriormente se visualizaron los genotipos en geles de poliacrilamida denaturantes y no denaturantes teñidos con nitrato de plata y los genotipos verificados por dos integrantes del laboratorio con el fin de confirmar los genotipos correctos.

Finalmente se aplicó el método ANOVA de asociación simple de cada marcador al fenotipo y descrito por Zeng, (2000), en donde se evaluaron las diferencias entre el valor de la característica para cada grupo de marcadores moleculares dentro de una población, para un marcador en particular empleando un *t*-test. La hipótesis nula a probar es que el promedio del valor del fenotipo (índice de resistencia) es independiente del genotipo para un marcador en particular.

RESULTADOS

Los índices infecciosos correspondientes a los 106 miembros de la raza BON, fueron reagrupados por su nivel de resistencia y se corroboró su homogeneidad (X^2), lo que facilitó la asociación entre la característica fenotípica (índice de resistencia) y los genotipos. Se utilizó un método de asociación simple de cada marcador a los índices de resistencia generados por el serotipo O1 Campos. El *t*-test utilizado revelo un efecto aditivo significativo asociado con los índices de resistencia para los marcadores ITGB6 e ILST030 (Tabla 1).

Tabla 1. *t*- test de asociación simple de cada marcador con la característica índice de resistencia.

	SLC11A1			LST030			LST030			BM2113			ITGB6			ITGB6		
ALELO	(1/1)	(2/2)	(1/2)	(1/1)	(2/2)	(1/2)	(2/3)	(3/3)	(1/3)	(2/3)	(3/3)	(1/3)	(1/1)	(2/2)	(1/2)	(2/3)	(3/3)	(1/3)
N° Indiv	54	4	2	12	4	30	12	2	44	36	2	20	20	21	8	4	21	21
Promedio	0,82	0,80	0,86	0,76	0,98	0,82	0,76	0,73	0,80	0,78	0,72	0,74	0,75	0,91	0,82	0,84	0,91	0,91
Σ	0,23	0,13	0,27	0,18	0,11	0,16	0,18	0,08	0,23	0,20	0,28	0,20	0,23	0,24	0,27	0,18	0,24	0,24
σ^2 Varianza	0,05	0,02	0,07	0,03	0,01	0,03	0,03	0,01	0,05	0,04	0,08	0,04	0,05	0,06	0,07	0,03	0,06	0,06
Prueba *t*	-0,18618			2,29208			-0,18684			-0,45979			2,18796			3,01640		
GL	57			15			13			37			40			54		
valor p	NS			0,025			NS			NS			0,01			0,001		

DISCUSIÓN

Para la penetración del virus O1 Campos a la célula, este se une al HS localizado en la superficie celular y posteriormente se adhiere mediante la RGD, a una integrina, la αVβ6 (Jackson *et al.,* 1997). Por lo tanto se propone a αVβ6 (ITGB6) como gen candidato para la unión del virus de la fiebre aftosa (O1 Campos) a la célula. Estudios preliminares realizados por Balsero (2000) identificaron valores promedio de los índices de resistencia al virus O1 Campos para las clases denominadas como menor resistentes al virus de la FA a las razas Casanareño y Costeño con Cuernos; como medianamente resistentes al Hartón del Valle y altamente resistentes a las razas San Martinero y BON.

Por esta razón se decidió en este estudio investigar la raza BON y su comportamiento para el virus O1 campos. Con el método de asociación simple utilizando ANOVA se identificaron los marcadores ITGB6 e ILST030, revelando un efecto aditivo para el fenotipo de resistencia. ITGB6 presentó una asociación significativa para los índices de resistencia tanto para el sistema alélico (11, 22, 12) como para el sistema alélico (22, 33, 23), lo que refuerza la idea de que el serotipo O1 Campos, posiblemente utiliza el gene candidato ITGB6 como receptor *in vitro* tal como lo propone Duque and Baxt, (2002).

La potencial resistencia al virus de la Fiebre Aftosa por parte de la raza BON es una característica de interés económico que estimula la búsqueda de nuevas alternativas, que reemplacen procesos costosos dentro de la producción ganadera, abriendo la posibilidad de efectuar programas de selección por marcadores para incrementar la resistencia genética a una enfermedad

BIBLIOGRAFÍA

Ariza, F., Harrison, B. and R. Drinkwater. 2001. The assignment by linkage mapping of four genes from human chromosome 22 to bovine chromosome 5 and 17. Animal Genetics. 32: 371-374.

Balsero, P. 2000. Evaluación de la resistencia genética a fiebre aftosa en siete razas criollas colombianas mediante pruebas cuantitativas *in- vitro.* Trabajo de grado para optar al titulo de microbiólogo agrícola. Universidad Javeriana. Colombia, Bogota D.C.

Duque, H. and Baxt, B. 2002. Foot-and-Mouth Disease Virus receptors: Comparison of Bovine α_V Integrin Utilization by type A and O Viruses. Journal of Virology. 77: 2500-2511.

Jackson, T., Sharma, A., Abu, R., Blakemore, W., Ellard, F., Simmons, D., Newman, J., Stuart, D and King, A.1997. Arginine-Glycine-Aspartic Acid-Specific Binding by Foot-and-Mouth Disease viruses to the Purified Integrin α αVβ3 In Vitro. Journal of Virology 71: 8357-8361.

Zeng, Z. 2000. Statistical Methods for Mapping Quantitative Trait Loci. North Carolina State University.

CARACTERIZACIÓN GENÉTICA DE LA CABRA MALLORQUINA CON MICROSATÉLITES

GENETIC CHARACTERIZATION OF THE MALLORQUINA GOAT UTILIZING MICROSATELLITES

Amparo Martínez[1], Bartomeu Seguí[2], Jorge Quiroz[3], Llorens Payeras[4]

[1] Departamento de Genética. Universidad de Córdoba. Edificio Gregor Mendel, Campus de Rabanales. 14071 Córdoba, España. ib2mamaa@uco.es
[2] C/Magallanes n. 17, 1r, 07470 Port de Pollença, Mallorca, España. BARTOMEUSEGUI@terra.es
[3] INIFAP- México
[4] Fundación Natura Parc. Santa Eugenia, Mallorca. España

RESUMEN

Actualmente existe en la Sierra de Tramuntana una población de cabras salvajes geográficamente fragmentada y en franca regresión a causa del mestizaje con cabras domésticas asilvestradas recientemente: la cabra salvaje Mallorquina. La cabra salvaje Mallorquina es un trofeo de caza homologado reconocido por el Gobierno Balear a nivel autonómico y por el Safari Club Internacional a nivel internacional. Se realiza un estudio de una muestra de cabra salvaje Mallorquina salvaje y de otra de cabras domésticas asilvestradas que habitan en la Sierra de Tramuntana con 25 microsatélites. Los resultados indican que la cabra salvaje Mallorquina está genéticamente bien definida, a diferencia de lo que sucede con la cabra asilvestrada. Se hace una prueba de asignación para detectar el grado de mestizaje entre la cabra salvaje Mallorquina y la cabra asilvestrada.

PALABRAS CLAVE: Pruebas de asignación, conservación, diversidad genética

SUMMARY

At present, the Mallorcan Wild goat, a geographically fragmented wild goat population, habits the Sierra de Tramuntana. This population is in a clear regression because of the admixture with feral domestic goats that live in the same area. The Mallorcan Wild goat is internationally recognised as a homologated hunting trophy by the local Balear Government and the International Safari Club. Samples of the Mallorcan Wild goat and the hybrid population (feral) have been analysed with 25 microsatellites. An assignment test has been done in order to detect the admixture degree between both populations.

KEYWORDS: Assignment tests, conservation, genetic diversity

INTRODUCCIÓN

La cabra salvaje Mallorquina vive en estado salvaje en las montañas de Mallorca desde hace miles de años, como población derivada de los primeros caprinos introducidos por los humanos durante el Neolítico. Su origen y evolución en condiciones de insularidad es análogo al de otras poblaciones de ovicaprinos que viven en estado salvaje en otras islas del Mediterráneo (Seguí *et al*., 2002; Falconer *et al*., 2002), como los muflones de Córcega, Cerdeña y Chipre, o el Agrimi de Creta, cuyo aprovechamiento humano ha sido mayoritariamente por caza, y secundariamente como recurso genético para reforzar la cabaña doméstica. La cabra salvaje Mallorquina, considerada tradicionalmente autóctona a pesar de su origen antrópico, tiene un importante valor patrimonial pues se considera un legado irrepetible de la presencia ancestral humana en las islas Baleares.

Tiene un alto valor cinegético que se está potenciando a nivel oficial como una alternativa sostenible para las fincas de montaña de la isla y por último juega un papel ecológico muy importante en el mantenimiento de la dinámica de la vegetación de su hábitat natural. La principal amenaza de esta población salvaje es la hibridación con cabras domésticas asilvestradas recientemente (cabras que se escapan o que los ganaderos sueltan en las montañas a raíz del abandono de explotaciones por el declive del sector primario frente al turismo). Por este motivo se plantea este estudio genético con marcadores moleculares para conocer la diversidad genética de la cabra Mallorquina.

Los microsatélites son útiles en estudios de diversidad genética, permiten detectar el grado de hibridación entre poblaciones y pueden utilizarse para asignar individuos a grupos genéticamente similares (Maudet *et al*., 2002).

En este trabajo se realiza la caracterización genética con microsatélites de la cabra salvaje Mallorquina y de otra población asilvestrada denominada "no autóctona" y se valora el grado de hibridación entre la cabra salvaje Mallorquina y la no autóctona mediante un test de asignación de individuos a poblaciones.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han analizado 92 muestras de pelo o músculo de cabra salvaje Mallorquina (56) y cabra Mallorquina no autóctona (28). Se extrae ADN y se amplifican 25 microsatélites mediante la técnica de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Los fragmentos obtenidos se someten a una electroforesis.

Se calculan las frecuencias alélicas, las heterocigosidades y los valores de los estadísticos F (Weir & Cokerham, 1984) mediante el programa informático GENETIX v. 4.02 (Belkhir, 2001). Se utiliza el programa informático STRUCTURE version 2.0 (Pritchard et al., 2000) para hacer asignación de individuos a poblaciones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se recogen los valores de heterocigosidad que indican que las dos poblaciones muestran una diversidad genética elevada y son similares a los encontrados por otros autores (Saitbekova *et al*., 1999, Barker *et al*., 2001).

Tabla 1*. Número de muestras analizadas (N), Número promedio de alelos (NA), heterocigosidad media esperada (*$\overline{He}$*), heterocigosidad media corregida (*$\overline{Hc}$*), heterocigosidad media por recuento directo (*$\overline{Ho}$*) por poblaciones para todos los microsatélites y valores de Fis.*

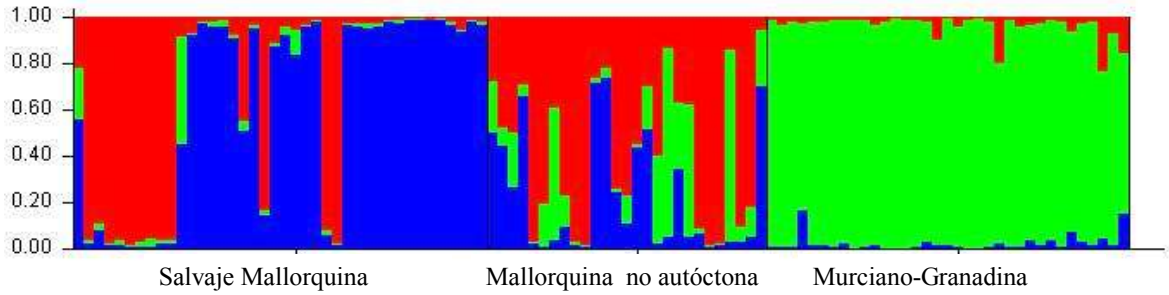
	N	*NA*	$\overline{He}$	$\overline{Hc}$	$\overline{Ho}$	*Fis*
SALVAJE MALLORQUINA	55	6,40	0,642	0,650	0,599	0,079
NO AUTÓCTONA	28	6,04	0,663	0,680	0,607	0,109

El valor de *Fis* de la cabra salvaje Mallorquina no se desvía significativamente de 0, mientras que en el caso de la no autóctona esta desviación sí es significativa. Esto significa que la población de cabra salvaje Mallorquina es muy homogénea en lo que se refiere a sus características genéticas, al contrario de la asilvestrada que presenta gran heterogeneidad, posiblemente debida a cruzamientos y presencia de híbridos.

El valor de *Fis* medio para todos los marcadores es del 2,77 % variando entre el 1,691 y 3,77 % para un intervalo de confianza del 95 %. Esta pobre diferenciación genética es característica de la especie caprina y ha sido entre diferentes razas asiáticas y africanas a nivel de estudios de ADN mitocondrial (Luikart et al., 2000). Estos autores interpretan este fenómeno como el resultado de continuos y frecuentes intercambios de reproductores caprinos a nivel intercontinental a lo largo de la historia.

Se realiza un análisis de asignación de individuos a poblaciones utilizando un modelo que infiere mezcla de los genotipos de la población. Para este análisis se ha introducido la raza Murciano-Granadina, con lo que el número de poblaciones inferidas (K) ha sido de 3 y el número total repeticiones del algoritmo Cadenas de Monte Carlo de 40,000. El 64,6 % de los animales de la población salvaje Mallorquina se asignan al grupo 3, el 32 % al grupo 1 y el resto al grupo 2. En el caso de la cabra Mallorquina asilvestrada o no autóctona los animales se encuentran más dispersos llamando la atención que casi el 20 por ciento e ellos son asignados al grupo 2. En este último se agrupa mayoritariamente la raza Murciano-Granadina (el 93,7 % de los individuos). Estos valores pueden observarse representados en la Figura 1.

Figura 1. *Representación gráfica de los individuos (barras verticales) de las razas salvaje Mallorquina, no autóctona y de la Murciano-Granadina agrupados por razas. Las barras azules señalan los individuos de raza Mallorquina autóctona.*



La conclusión de este análisis es que hay un porcentaje de los individuos analizados que están catalogados como pertenecientes a la población salvaje Mallorquina por el reconocimiento morfológico tradicional y que podrían ser animales híbridos. Estos datos deben ser tenidos en cuenta en los futuros programas de gestión de la población, pues a veces la selección de animales sólo por sus caracteres fenotípicos, puede no ser lo suficientemente precisa y puede necesitar apoyarse en herramientas más fiables y objetivas como son este tipo de análisis.

CONCLUSIONES

Al apreciarse una cierta proximidad espacial entre los grupos no autóctonos y la cabra Mallorquina, sería recomendable en el programa de gestión genética de la población el incluir una eliminación sistemática de animales no autóctonos.

En la gestión futura de la población se propone mantener la aplicación de las técnicas moleculares para la evaluar la adscripción individual a la variedad salvaje, de esta forma con un análisis genético se podría determinar en ciertos casos el origen o calidad del boc abatido, y también se podría apoyar la toma de decisiones para el recrío, la repoblación de áreas, etc.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio ha sido parcialmente financiado por la Fundación Natura Parc, a partir de una subvención del programa "Mallorca Neta i Natural" del Departament de Medi Ambient i Natura del Consell de Mallorca."

BIBLIOGRAFÍA

Barker, J.S.F., Tan, S.G., Moore, S.S., Muekherjee, T.K., Matheson, J.-L. and Selvaraj, O.S. (2001). Genetic variation within and relationships among populations of Asian goats (*Capra hircus*). *J. Anim. Breed. Genet*. **118**, 213-233.

Belkhir, K. (2001) Genetix: Logiciel sous Windows^{TM} pour la génétique des populations. Laboratoire Génome, Populations, Interactions. CNRS UPR 9.

Falconer Perelló, J., Payeras Capella, Ll., Ramis, D. & Seguí, B. (2002). Aspectos arqueológicos de la cabra mallorquina. Origen, estado poblacional y estrategia de futuro. *V Congreso de la Sociedad Española para los Recursos Genéticos animales. III Congreso Ibérico sobre Recursos Genéticos Animales. SERGA y SPREGA.* Madrid.

Maudet, C., Luikart, G. & Taberlet, P. (2002). Genetic diversity and assignment tests among seven French cattle breeds based on microsatellite DNA analysis. *J. Anim. Sci.* 80, 942-950.

Pritchard, J., M. Stephens, & P. Donnelly. (2000). Inference of population structure from multilocus genotype data. *Genetics* 155, 945-959.

Saitbekoba, N., Gaillard, C., Obexer-Ruff, G. & Dolf, G. (1999). Genetic diversity in Swiss goat breeds based on microsatellite analysis. *Animal Genetics* **30**, 36-41.

Seguí, B., Payeras, Ll. & Ramis, D. (2002). Aspectos arqueológicos, morfológicos y genéticos de la cabra mallorquina. *Caza & Pesca*, **679**:42-52.

Weir, B.S. & Cockerham, C.C. (1984). Estimating F-statistics for the analysis of population structure. *Evolution*, **38**, 1358-1370.

CARACTERIZACIÓN GENÉTICA DEL BORREGO CHIAPAS

GENETIC CHARACTERIZATION OF CHIAPAS SHEEP BREEDS

Quiroz V. J.[1], Zaragoza, L.[2], Martínez, M. A.[3], L, Perezgrovas, G. R[2].

[1]INIFAP- México. [2] Universidad Autónoma de Chiapas-México. [3] UCO-España

RESUMEN

Se colectaron muestras de lana del borrego Chiapas de las razas Café (n=45), Chamula (n=42) y Chiapas (n=41). Se usó un panel de 28 microsatélites que se amplificaron con la reacción en cadena de la polimerasa. Se calcularon las frecuencias alélicas, heterocigosidad y parámetros de diferenciación genética (estadísticos F) y un análisis de componentes principales. Los valores de los estadísticos F y los intervalos de confianza a 95% después de 1000 bootstraps fueron de Fis = 0.049 (0.011 - 0.094), Fit = 0.088 (0.046 - 0.133) y Fst = 0.041 (0.027 - 0.064), los cuales indican que existe una clara diferenciación entre las tres poblaciones estudiadas. El número de alelos promedio en las tres razas fue de 7.82, 7 y 6.14 y la heterocigosidad esperada de 0.71, 0.71 y 0.63, para Café, Chamula y Chiapas, respectivamente. El gráfico de componentes principales diferencia las tres razas Chiapas, Chamula y Café. El conjunto del Borrego Chiapas se presenta como una gran diversidad genética y con una estructura genética diferenciada en grupos.

Palabras clave: Microsatélites, diferenciación genética, heterocigosidad

ABSTRACT

In this report, 45, 42 and 41 samples where collected from the local breeds of Chiapas sheep: Café, Chamula and Chiapas, respectively. Amplification of DNA utilizing PCR was carried out with a panel of 28 microsatellites. Allelic frequencies, hetereocigosity and genetic difference parameters were calculated (statistical F). An analysis of principal components was used. The statistical values F and 95 % confidence interval after 1000 bootstraps were Fis = 0.049 (0.011 - 0.094), Fit = 0.088 (0.046 - 0.133) y Fst = 0.041 (0.027 - 0.064), which indicate the existence of a clear differentiation between the three studied populations. The average number of alleles in the three breeds was 7.82, 7.0 and 6.14, the expected heterocigosity was 0.71, 0.71 and 0.63 for café, Chamula and Chiapas, respectively. The graphic representation of the principal components remarks the difference between the three local breeds. The entire population of Chiapas sheep is shown as a big genetic diversity with a genetic structure differentiated among groups.

INTRODUCCIÓN

La preservación de razas locales es ahora una prioridad en las políticas de los programas de biodiversidad. En México, en los últimos años se ha incrementado de manera drástica el número de ganaderías intensivas, con el consecuente riesgo de desaparición de algunos recursos genéticos animales. En el sur de México, diversos grupos indígenas de origen Maya, especialmente la etnia Tzotzil, tienen en la cría de ovinos una de sus principales estrategias de subsistencia. Los borregos fueron introducidos a América por los españoles en el siglo XVI, y se reportan en la Capitanía de Guatemala –a la que pertenecía Chiapas- desde el año 1531 (Perezgrovas, 2004).

El borrego Chiapas se ha caracterizado fenotípicamente, clasificándose en tres variedades de acuerdo al color de la capa: café (Café), negro (Chamula) y blanco (Chiapas), con diferencias significativas en la calidad de lana y crecimiento de la fibra por unidad de superficie (Perezgrovas y Castro, 1998). La lana es el principal objetivo de su cría, la cual es transformada manualmente en lienzos y prendas de vestir que los protegen del frío y le proporcionan a los indígenas elementos de identidad étnica.

Así borregos y lana representan un aporte importante a la economía familiar y a la identidad cultural del grupo Tzotzil. En el estado de Chiapas se ha venido trabajando con un grupo de indígenas Tzotziles criadores locales de ovejas, desde principios de la década de 1990 (Perezgrovas, 2003). Esta raza se cría en pureza por el aislamiento geográfico, debido a lo

inaccesible de la zona, haciendo muy difícil la adaptación de otras razas. El objetivo de este trabajo fue caracterizar con marcadores genéticos moleculares el Borrego Chiapas

MATERIALES Y MÉTODOS

Se colectaron muestras de lana del borrego Chiapas de las razas Café (n=45), Chamula (n=42) y Chiapas (n=41), pertenecientes a la Universidad Autónoma de Chiapas, la cual posee es un rebaño núcleo que acopió animales en diversas comunidades indígenas y en la región de la Sierra Madre de Chiapas.

La extracción de ADN se realizó siguiendo el protocolo de Kawasaki (1990), con un panel de 28 microsatélites que se amplificaron con la reacción en cadena de la polimerasa según la metodología de Martínez y cols. (2000). Los fragmentos amplificados se separaron mediante electroforesis en un secuenciador automático ABI377XL (Applied Biosystems. Foster City, CA, USA). El análisis de los fragmentos y la tipificación de los alelos se realizó mediante los programas informáticos Genescan Analysis® 3.1.2 y Genotyper® 2.5.2, respectivamente. Se calcularon las frecuencias alélicas, heterocigosidad y parámetros de diferenciación genética (estadísticos F), y un análisis de componentes principales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los valores de los estadísticos F y los intervalos de confianza a 95 % después de 1000 replicaciones fueron de Fis = 0.049 (0.011 - 0.094), Fit = 0.088 (0.046 - 0.133) y Fst = 0.041 (0.027 - 0.064), los cuales indican que existe diferenciación entre las tres poblaciones estudiadas. El número de alelos promedio en las tres razas fue de 7.82, 7 y 6.14 y la heterocigosidad esperada de 0.71, 0.71 y 0.63, para Café, Chamula y Chiapas, respectivamente (Cuadro 1).

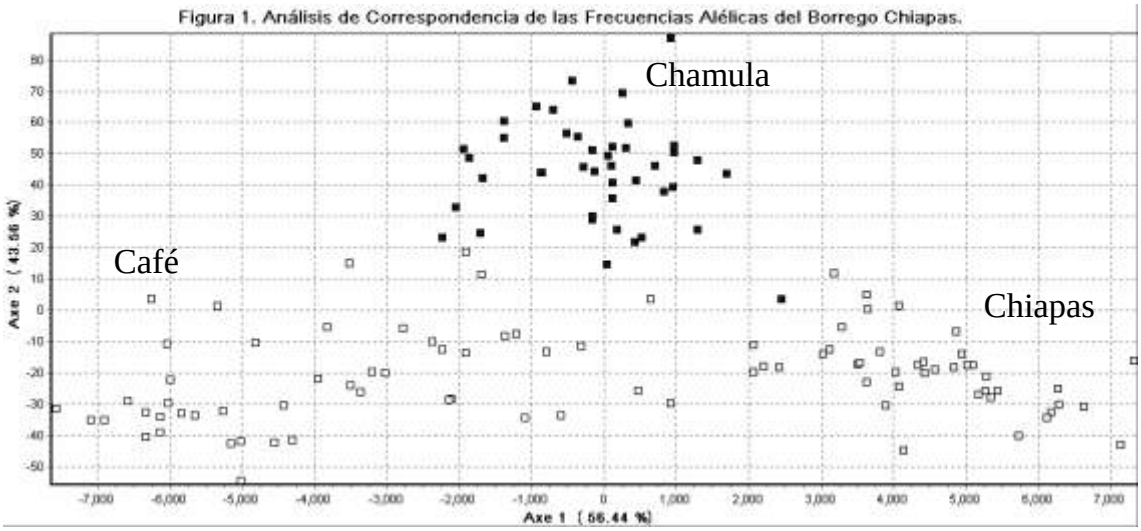
Cuadro 1. Número de alelos, Heterocigocidad, Fis de las variedades del Borrego Chiapas

Variedad	N	Nº de Alelos	Heterocigocidad	Fis
Café	**45**	**7.82**	**0.71**	**0.07**
Chamula	**42**	**7.00**	**0.71**	**0.02**
Chiapas	**41**	**6.14**	**0.63**	**0.04**

El gráfico de componentes principales diferencia las agrupaciones del borrego Chiapas, y dentro de ésta las tres razas: Chiapas Blanca, Chamula Negra y Raza Café (Figura 1).

El eje 1 explica el 56.44 % y el eje 2 el 42.55 % lo que indica que con los 28 microsatélites se dilucida la mayor parte de la variación que existe entre las razas locales de ganado lanar de Chiapas.

Figura 1. Análisis de Correspondencia de las Frecuencias Alélicas del Borrego Chiapas.



El conjunto del Borrego Chiapas se presenta como una gran diversidad genética y con una estructura genética diferenciada en grupos. El Borrego Chiapas es una raza fenotípica y genotípicamente diferenciada, que fue producto del aislamiento cultural y geográfico de los primeros ovinos que poblaron México.

CONCLUSIONES

La raza Borrego Chiapas se presenta como una gran diversidad genética y con una estructura genética diferenciada en tres variedades (Chamula, Chiapas y Café). Estos resultados concuerdan con los obtenidos en trabajos previos en los que se realizó la caracterización fenotípica.

Literatura Citada

Kawasaki, E. 1990. Sample preparation from blood, cells and other fluids. *Pcr protocols: A guide to methods and applications*. Academic Press, New York.

Martínez, A. M., J. V. Delgado, A. Rodero, y J. L. Vega Pla. 2000. Genetic structure of Iberian pig breed using microsatellites. Animal Genetics 31: 295-301.

Perezgrovas, G. R. 2003. El borrego Chiapas criollo: Una historia de vellones, mercados mundiales y mujeres de polleras de lana. Biodiversidad 37: 19-21.

Perezgrovas, G. R. 2004. Los Carneros de San Juan. Ovinocultura indígena en Los Altos de Chiapas. Instituto de Estudios Indígenas. Universidad Autónoma de Chiapas. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.

Perezgrovas, G. R., e H. Castro G. 1998. Diferente composición feno-genotípica en las tres variedades del borrego Chiapas. Archivos de Zootecnia 47: 201-205.

EMPLEO DE MICROSATÉLITES DEL ADN PARA LA TRAZABILIDAD DE LA RAZA CAPRINA BLANCA ANDALUZA

USE OF DNA MICROSATELLITES FOR THE BLANCA ANDALUZA GOAT TRACEABILITY

Daniel Martín[1,2], Amparo Martínez[1], Mª. Esperanza Camacho[3], Alejandro Cabello[4] y Juan Vicente Delgado[1]

[1]Departamento de Genética. Universidad de Córdoba. Edif. Gregor Mendel, 14014 Córdoba, España. Email: id1debej@uco.es [2]Fundación Canaria Dr. Manuel Morales.
[3]Junta de Andalucía (IFAPA). CIFA Hinojosa del Duque, Córdoba. [4]Diputación de Córdoba.

RESUMEN

Las alertas sanitarias acaecidas en Europa en la última década, han hecho que la trazabilidad del ganado y de la carne haya adquirido especial relevancia. Con el fin de determinar un sistema fiable de trazabilidad y asignación de identidad individual en ganado caprino. Utilizamos 40 cabras de raza Blanca Andaluza para un estudio genético mediante un panel de 25 marcadores microsatélites de ADN utilizando el método de amplificación por PCR, Se evaluó la capacidad de cada uno de ellos como elemento identificador. Se observó una heterocigocidad media de 0.65, encontrándose 15 marcadores con un contenido en información polimórfica (PIC) superior a 0.6, calificados muy informativos. A partir de esos datos se configuró un panel de 10 microsatélites adaptable a las condiciones más económicas de análisis con un poder de discriminación de 1 individuo entre 10^{12}. A partir de este panel se observaron de forma individual frecuencias genotípicas inferiores a 10^{-13}, fijándose por tanto en esta cifra la probabilidad de de aparición de genotipos idénticos en individuos distintos. Se puede considerar el empleo de microsatélites una herramienta eficaz para su uso en trazabilidad e identificaión del ganado de la raza Blanca Andaluza y de su carne.

Palabras clave: carne, asignación de identidad, marcador molecular.

ABSTRACT

Improving traceability of meat and livestock has become important because of the sanitary alerts appeared during the last decade in Europe. With the aim of determine a traceability system and an individual assignment method in goats, a group of 40 Blanca Andaluza goats was used. 25 DNA microsatellites were amplified by PCR. The capacity of this 25 markers as assignment elements was evaluated, observed heterocigocity was calculated in 0.65, and 15 microsatellites with polimorfic information content (PIC) up to 0.60 were found as very informative markers. From these data, a 10 microsatellites panel adaptable to more economic analysis conditions was configured, with a discrimination probability of 1 to 10^{12}. Individual genotypic frequency lower than 10^{-13} were calculated as finding similar genotypes in different goats probability. So, it can be considered the use of DNA microsatellites as an effective tool for improving traceability of Blanca Andaluza livestock and meat.

Keywords: meat, identity assignment, molecular marker.

INTRODUCCIÓN

Las alertas sanitarias Europeas de la última década, han hecho que la trazabilidad haya adquirido especial relevancia. Ésta se ha visto reflejada en la Directiva Europea 178/2002 que regula la implantación de sistemas de registro en toda la fase de producción alimentaria. Es fundamental considerar la trazabilidad ganadera como una herramienta de múltiples aplicaciones para la identificación de los animales y de la carne. El empleo de marcadores de ADN para asignación de identidad se ha propuesto en diversos trabajos, bien a través del estudio de microsatélites (Cunningham y Meghen, 2001) como de SNPs (Werner et al., 2004). La inminente aparición de la identificación electrónica animal en Europa (Directiva 21/2004) refuerza el uso de marcadores moleculares para idear un sistema de transferencia de identidad animal-carne que está siendo desarrollado (Caja et al., 2004).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizó un grupo de 40 cabras de raza Blanca Andaluza, de aptitud cárnica y manejo extensivo tradicional, pertenecientes a varias ganaderías, de las cuales se obtuvo muestra sanguínea. A partir del ADN extraído, se analizaron 25 microsatélites de la lista propuesta por la FAO (2004) y la ISAG para el estudio de biodiversidad genética en animales domésticos: BM1329, BM6506, BM8125, BM1818, CSRD247, HSC, MM12, OarFCB48, SRCRSP8, INRA63, MAF209, HAUT27, ILSTS011, SPS115, TGLA122, BM6526, CSRM60, CSSM66, INRA6, McM527, OarFCB11, OarFCB304, MAF65, ETH 225 y ETH10. Siguiendo el protocolo de Martínez et al. (2004), dichos marcadores fueron amplificados por PCR. La separación electroforética de los distintos fragmentos de ADN se realizó en secuenciador automático ABI 377XL (Applied Biosystems, Foster City, CA, USA). El análisis de los fragmentos y su tipificación se realizó mediante Genescan Analysis® 3.1.2 y Genotyper® 3.7 respectivamente.

La heterocigocidad de cada microsatélite fue calculada con Genetix® 4.02, obteniéndose su contenido en información polimórfica (PIC) mediante hoja de cálculo de Microsoft Excel® según el algoritmo de Botstein (1980). Se determinó la probabilidad de identidad para los microsatélites considerados más informativos (PIC>0,60) a partir de las frecuencias genotípicas obtenidas (Williams et al., 1997).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Considerando todos los microsatélites, se obtuvo una media de 7,16 alelos por microsatélite, y la heterocigocidad observada media fue de 0,65; valores similares a los publicados por Martínez et al. (2004) en la misma raza. Un grupo de 15 microsatélites fueron considerados muy informativos con un PIC>0,60 (Tabla 1).

Caja et al. (2004) informaron que la trazabilidad en animales de abasto podía acometerse mediante el empleo de al menos 8 microsatélites, mientras Cunningham y Meghen (2001) señalaron que 10 marcadores eran suficientes para determinar identidad. A efectos prácticos y económicos, la configuración de un panel de identidad está supeditada a que se puedan amplificar en el menor número de multiplex de reacción posibles y que la separación de los fragmentos sea viable en un solo gel. Considerando esto, del presente trabajo se deduce que un panel podría configurarse con 10 microsatélites en 2 multiplex de reacción. **M1**, compuesta por MAF65, BM1329, MM12, BM1818, OarFCB48; y **M2** por BM6506, HSC, OarFCB11, INRA6, ILSTS011, quedando descartado CSSMM66 a pesar de su alto polimorfismo, por su comportamiento en desequilibrio Hardy-Weinberg (Martínez et al., 2003).

Tabla 1. Microsatélites considerados muy informativos (PIC>0,60).

Microsatélite	Nª alelos	Hesp[1].	Hobs[2].	PIC
BM1818	8	0,81	0,80	0,78
MM12	13	0,89	0,82	0,88
OarFCB48	9	0,81	0,77	0,79
CSRM60	6	0,79	0,87	0,76
CSSM66	12	0,85	0,52	0,84
INRA6	9	0,78	0,69	0,75
OarFCB11	8	0,84	0,65	0,82
MAF65	9	0,85	0,92	0,84
BM1329	8	0,82	0,82	0,80
BM6506	7	0,77	0,82	0,74
BM6526	11	0,69	0,62	0,65
CSRD247	6	0,75	0,70	0,70
HSC	11	0,80	0,77	0,77
TGLA122	7	0,70	0,57	0,68
ILSTS011	6	0,71	0,70	0,67

[1]Heterocigocidad esperada; [2]Heterocigocidad observada

Se obtuvo el poder de identidad (PI) y de discriminación (1/PI) para cada uno de estos microsatélites y el acumulado, a partir de las frecuencias alélicas de la población (Tabla 2), observándose un poder de discriminación de 1 individuo entre 10^{12}. A partir de este panel se observaron de forma individual frecuencias genotípicas inferiores a 10^{-13}, estableciéndose por tanto en esta cifra la probabilidad de que aparecieran genotipos idénticos en individuos distintos.

Tabla 2. Probabilidad de identidad por microsatélite y acumulada.

	Microsatélite	PI microsatélite	PI acumulada	Discriminación
1	INRA6	0,01963556	0,0196	51
2	MM12	0,0232019	0,0004	2195
3	MAF65	0,0378145	$1,7227x10^{-5}$	58046
4	FCB11	0,04493936	$7,7419x10^{-7}$	1291659
5	BM1329	0,0558249	$4,3219x10^{-8}$	23137688
6	FCB48	0,06138687	$2,6531x10^{-9}$	376915938
7	BM1818	0,06282153	$1,6667x10^{-10}$	5999788914
8	HSC	0,064477	$1,0746x10^{-11}$	$9,3x10^{10}$
9	BM6506	0,08233296	$8,8479x10^{-13}$	$1,1x10^{12}$
10	ILSTS11	0,12920903	1,1432x10-^{13}	$8,7x10^{12}$

Literatura citada

Caja G., Ghirardi J. J., Hernández M., Garín D. 2004. Diversity of animal identification techniques: from fire age to electronic age. ICAR Tech. Series. Vol. 9. 21, 41.

Cunningham E. P., Meghen, C. 2001. Rastreabilidad de animales y productos de origen animal. Sistemas de identificación biológica: marcadores genéticos. Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz., 20: 491-499.

FAO. 2004. Working group on animal genetic resources for food and agriculture.

Martínez A. M., Vega-Pla J. L., Lozano J. M., Carrera M. P., Acosta J. M., Cabello A. 2003. VI Congreso Iberoamericano de Razas Criollas y Autóctonas y IV Simposio Iberoamericano sobre Conservación y Utilizción de los Recursos Zoogenéticos. Recife.

Martínez A. M., Carrera M. P., Acosta J M., Rodríguez-Gallardo P. P., Cabello A., Camacho M. E., Delgado J. V. 2004. Genetic characterisation of the Blanca Andaluza Goat based on microsatellite markers. South African Jour. Of Anim. Sci. 34 (1) 17-19.

Reglamento (CE) n° 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28/01/2002.

Reglamento (CE) nº 21/2004 del Consejo, de 17/12/2003.

Werner F.A.O., Dusrtewitz G., Habermann F. A, Thaller, G., Krämer W., Kollers S., Buitkamp J., Georges M., Brem G., Mosner J., Fries R. 2004. Detection and charcterization of SNPs useful for identity control and parentage testing in major dairy breeds. Anim. Gene. 35, 44-49

Williams, J. G. K., Kubelik, A. R., Livak, J., Rafalski, J. A. Tingey, S. V. 1990. DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. Nucleic Acid Research. 18, 6531-6535.

RELACIÓN GENETICA DEL BORREGO CHIAPAS CON LAS RAZAS EUROPEAS

GENETIC RELATIONSHIP BETWEEN CHIAPAS SHEEP AND EUROPEAN SHEEP BREEDS

Quiroz V. J.[1], Zaragoza, L.[2], Landi, V. [3]Martínez, M. A.[3], L, Perezgrovas, G. R.[2]

[1]INIFAP- México. [2] Universidad Autónoma de Chiapas-México. [3] UCO-España

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue detectar la relación genética entre las razas locales de Chiapas y algunas razas ovinas europeas. Se colectaron muestras de lana de 41 Chiapas, 42 Chamula, 45 Café, 47 Palmera, 44 Merino, 40 de oveja Canaria y 44 de Sopravissana. Se utilizó un panel de 28 microsatélites que se amplificaron con la reacción en cadena de la polimerasa. Dentro de cada raza resultaron desequilibrados entre 6 y 9 microsatélites. Se realizó un árbol de distancias genéticas. Los valores de los estadísticos F promedio y los intervalos de confianza a 95 % después de 1000 bootstraps fueron de Fis = 0.060 (0.034 - 0.089), Fit = 0.154 (0.128 - 0.183) y Fst = 0.100 (0.086 - 0.114). Los valores de Fis en cada población fueron de 0.041, 0.025, 0.077, 0.088, 0.045, 0.076 y 0.066 para Chiapas, Chamula, Café, Palmera, Sopravissa, Merino y Canaria, respectivamente. Las razas de Chiapas son independientes de las razas europeas, producto del manejo zootécnico diferente y el aislamiento geográfico.

Palabras clave: DNA, frecuencias alélicas, distancias genéticas

ABSTRACT

The objective of this study was to find the genetic relationships between Chiapas breeds and some European sheep breeds. Wool samples where collected from 41 Chiapas, 42 Chamula, 45 Café, 47 Palmera, 44 Merino, 40 Canaria, and 44 Sopravissana breeds. The DNA amplification of 28 Microsatellite panel in was used. Within each breed 6 and 9 microsatellites resulted un-equilibrated. A genetic distances tree was made. The mean values of the statistical F and the 95% confidence interval after 1000 bootstraps were: Fis = 0.060 (0.034 - 0.089), Fit = 0.154 (0.128 - 0.183) and Fst = 0.100 (0.086 - 0.114). The values of Fis in each population where of 0.041, 0.025, 0.077, 0.088, 0.045, 0.076 and 0.066 for Chiapas, Chamula, Café, Palmera, Sopravissa, Merino and Canaria, respectively. Chiapas breeds are independent from European breeds, as a result from zootechnique management and geographical distance.

INTRODUCCIÓN

Históricamente los ovinos de Chiapas provienen de razas españolas que fueron introducidas en el siglo XVI y se encontró que hay relación con las razas Churra, Lacha, Castellana, Manchega y Canaria. La variedad blanca del Borrego Chiapas con la Churra, la Café con la Lacha y la Chamula con una mezcla de Castellana, Manchega y Canaria (Perezgrovas, 1998). Por otra parte, en su origen, podría haber influencia de otras razas españolas, inglesas o francesas, como lo hay en las razas ovinas de Brasil (Paiva *et al.*, 2005).

Los microsatélites han probado ser una herramienta exitosa en la diferenciación genética entre poblaciones, por lo tanto, pueden ayudar a despejar algunas incógnitas que permitirán establecer las diferencias entre las variedades de los ovinos de Chiapas y otras poblaciones. Los estudios de distancias genéticas tienen como principal objetivo, ayudar en la toma de decisiones en la conservación de los recursos genéticos. El objetivo fue detectar la relación genética entre las razas de Chiapas y algunas razas europeas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se colectaron muestras de lana de 41, 42 y 45 de las variedades Chiapas, Chamula y Café y 47 ovinos de la raza Palmera, 44 de Merino, 40 de oveja Canaria y 44 de Sopravissana; esta última procede de una cruza de Merino Rambouillet y la raza extinta Vissana. Se utilizó un panel de 28 microsatélites que se amplificaron con la reacción en cadena de la polimerasa.

Se calcularon las frecuencias alélicas, heterocigosidad y parámetros de diferenciación genética (estadísticos F) mediante el programa informático Genetix versión 4.05 (Belkhir et al., 2003). Se realizó una prueba de equilibrio según Guo & Thompson (1992) con el algoritmo en cadena de Monte Carlo Markov con el programa informático GENEPOP versión 3.1c (Raymond y Rousset, 1995). Se calculó la distancia genética estandar ($D_{S,}$) (Nei, 1972).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El microsatélite ETH10 fue monomórfico para las tres variedades del borrego Chiapas y la Palmera. Dentro de cada raza resultaron desequilibrados de 6 y 9 microsatélites. Los valores de los estadísticos F promedio y los intervalos de confianza a 95% después de 1000 bootstraps fueron de Fis = 0.060 (0.034 - 0.089), Fit = 0.154 (0.128 - 0.183) y Fst = 0.100 (0.086 - 0.114). Los valores de número medio de alelos por población heterocigosidad esperada, insesgada y observada, y valor de Fis (intervalo de confianza a 95%) se presentan en el Cuadro1.

Cuadro 1. Tamaño de muestra, número medio de alelos por población heterocigosidad esperada, insesgada y observada, y valor de Fis (Weir&Cockerham, 1984).

Variedad	Nº de animales	Nº de Alelos	Hesp	Hins	Hobs	Fis
Chiapas	41	6.1	0.618	0.626	0.601	0.041
Chamela	42	7.0	0.697	0.707	0.689	0.025
Café	45	7.8	0.702	0.711	0.656	0.077
Palmera	47	5.8	0.618	0.625	0.571	0.088
Sopravissana	44	8.5	0.727	0.736	0.703	0.045
Merino	44	6.7	0.659	0.667	0.616	0.076
Canaria	40	7.9	0.715	0.724	0.677	0.066

Las heterocigosidades medias observadas obtenidas en estas razas son inferiores a las citados en razas Suizas (Stahlberger Saitbekova *et al.*, 2001) con excepción de la razas Mouflon; también son inferiores a los de Merino español (Diez-Tascón et al., 2000). Las heterocigosidades esperadas en Corriedale y Merino de Uruguay variaron de 0.62 y 0.84, lo que las ubica en el rango de este estudio (Tomasco et al., 2002).

En la Figura 1 se presenta un árbol Neghbor-joining basado en la distancia estándar de Nei (D_S).

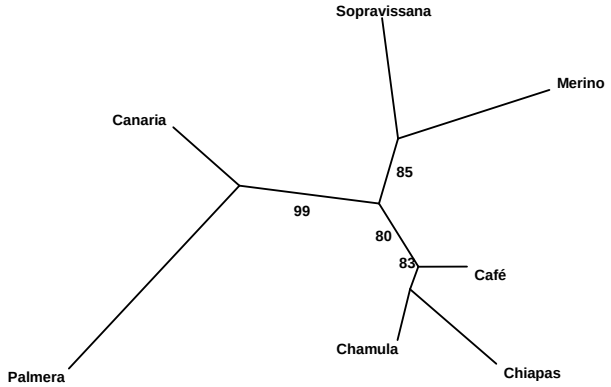


Figura 1. Asociación entre las poblaciones por un árbol Neighbor-Joining

Se aprecia claramente el agrupamiento de las tres variedades de Chiapas, en otro grupo la Merino y la Sopravissana, y otro con la Canaria y la Palmera, aunque esta última más lejana a las demás. Los altos valores de remuestreo demuestran la robustez de los resultados en la clara diferenciación entre los grupos.

El árbol de distancias ubica a las razas de Chiapas independientes de las razas europeas, producto del manejo zootécnico diferente y el aislamiento geográfico.

Literatura Citada

Belkhir, K., P. Borsa, L. Chikhi, N. Raufaste, y F. Bonhomme. 2003. Genetix: 4.05 logiciel sous windowstm pour la genetique des populations. In: U. d. Montpellier (ed.). Laboraoire Genoma Populations, Interactions, Adaptations, Montpellier, France.

Diez-Tascón, C., R. P. Littlejohn, P. A. R. Almeida, y C. A. M. 2000. Genetic variation within the merino sheep breed: Analysis of closely related populations using microsatellites. Animal Genetics 31: 243-251.

Nei, M. 1972. Genetic distance between populations. Amer. Nat. 106: 283-291.

Paiva, S. R., D. A. Faria, V. C. Silvério, C. McManus, A. A. Egito, J. A. Dergam, S. E. F. Guimarães, S. R. Castro, M. S. M. Albuquerque, y A. S. Mariante. 2005. Phylogenetic relationships among brasilian sheep breeds. In: THE ROLE OF BIOTECHNOLOGY, Villa Gualino, Turin, Italy – 5-7 March, 2005. p 197-198.

Perezgrovas, G. R. 1998. Comparación de recursos genéticos: El borrego chiapas (México) y las razas autóctonas de origen español. Archivos de Zootecnia 47: 425-430.

Raymond, M., y F. Rousset. 1995. Genepop (version 1.2: A population genetics software for exact test and ecumenicism. Journal of Heredity 86: 248-249.

Stahlberger Saitbekova, N., J. Schlapfer, G. Dolf, y C. Gaillard. 2001. Genetic relationships in swiss sheep breeds based on microsatellite analysis. Journal Animal Breeding and Genetics 118: 379-387.

Tomasco, I., G. Wlasiuk, y E. P. Lessa. 2002. Evaluation of polymorphism in ten microsatellite loci in Uruguayan sheep flocks. Genetics and Molecular Biology 25: 37-41.

EVALUACIÓN GENÉTICA EN LA RAZA CAPRINA MURCIANO GRANADINA

GENETIC EVALUATION IN THE MURCIANO GRANADINA GOAT BREED

León, J. M.[1]; Quiróz, J.[2]; Lozano, J. M.[3], Martínez, A.[2] y Delgado, J. V.[2]

[1]Centro de Fomento Agropecuario. Delegación de Turismo y Desarrollo Rural. Diputación de Córdoba. España.

[2]Departamento de Genética. Facultad de Veterinaria de Córdoba. Campus Universitario de Rabanales. Córdoba. España. E-mail: id1debej@uco.es

[3]Asociación Nacional de Criadores de Cabra Murciano Granadina. Caserío de San Pedro, s/n. Albolote. Granada. España. E-mail: caprigran@terra.es

RESUMEN

En el presente trabajo se describen los resultados obtenidos en el análisis genético de los principales criterios de selección de la raza Murciano-Granadina: producción de leche, grasa y proteína. Se han calculado las heredabilidades, repetibilidades y correlaciones genéticas acompañadas de sus errores de muestreo respectivos, encontrándose todos nuestros resultados dentro del rango de la especie. Del mismo modo se han calculado los valores de cría de los animales integrados en la matriz de parentesco, la cual estaba constituida por 19563 animales. Siendo conscientes de las dificultades de algunas fuentes de información de campo como era el control de rendimientos y el control genealógico. Como conclusión general del presente trabajo entendemos que en los esquemas de caprino lechero es imprescindible realizar un seguimiento de la veracidad y eficiencia de la información de campo, especialmente en lo referente a genealogías, fenotipos y efectos ambientales, ya que por métodos matemáticos es imposible detectar esos errores en el cálculo de parámetros genéticos y valores de cría.

Palabras clave: genealogía, núcleo de control, heredabilidad.

SUMMARY

In the present paper the results obtained in the genetic analysis of the main selection approaches of the Murciano Granadina goat breed are described: milk production, fat and protein. The heredability, repeatability and genetic correlation accompanied by their respective sampling errors have been calculated, being all our results inside the range of the specie. In the same way the values of breeding of the animals have been calculated integrated in the relationship matrix, which was constituted by 19563 animals. These values were referred to the average of the founders. We have taken into account the sources of difficulties in the field information, such as the performance control and the genealogical control. As general conclusion of the present paper we propose that in the whole goat selection scheme it is necessary to extreme the following up of the trustiness and efficiency of the field data, especially all refereed to genealogy, performances and environmental effects. Using mathematical tools it is impossible to detect such errors affecting the calculation of genetic parameters and breeding values.

Keywords: genealogy, control nucleus, heritability

INTRODUCCIÓN

La Asociación Nacional de Criadores de Caprino de raza Murciano Granadina, se constituyó en 1979 siendo establecida la Reglamentación Específica del Libro Genealógico por Resolución del Ministerio de Agricultura en 1980, según la cual se ha trabajado en el seno de la Asociación. Una Resolución de 1992 normaliza la situación según la Normativa Europea de Asociaciones de Criadores de Ganado Selecto y es nombrada esta Asociación como Entidad Colaboradora del Libro Genealógico. La asociación cuenta con tres núcleos de control de rendimientos ubicados en Granada (nº 362), Almería (nº 448) y Córdoba (nº 900).

En la actualidad la raza Murciano-Granadina se gestiona desde un único libro genealógico con dos ubicaciones. Uno en Jumilla (Murcia) y la otra en Albolote (Granada). Estos libros funcionan de una manera coordinada pero independiente, resultando por tanto, unas gestiones diferentes para cada uno. Al acabar el año 2004, en la Asociación Granadina hay inscritas 111 ganaderías y el número

de ejemplares inscritos en el Libro Genealógico es de 25910 siendo 22780 de ellos reproductoras y 1313 sementales.

MATERIAL Y MÉTODOS

En la evaluación genética de los animales y el cálculo de los parámetros genéticos se ha utilizado como base de información la constituida por 43510 lactaciones estandarizadas a 240 días de duración registradas en 16746 hembras (2,53 lactaciones controladas por hembra de media) de 140 ganaderías entre los años 1989 y 2004. Se evaluaron 19563 animales presentes en el pedigree, de los cuales 7651 no tenían genealogía conocida, 804 animales fueron identificados como padres, 7642 como madres, 559 abuelos y 2907 abuelas.

Se aplicó un Modelo Animal con Observaciones Repetidas univariado para el cálculo de los valores de cría de los animales y sus precisiones. Para el cálculo de los componentes de varianza y las correlaciones genéticas entre los caracteres, se aplicaron los siguientes modelos bivariados: leche-grasa, leche-proteína y grasa-proteína. El modelo incluyó como efectos fijos, la triple interacción rebaño*año*época y la edad de la cabra como covariable lineal y cuadrática. Como efectos aleatorios se utilizaron el valor genético aditivo y efecto ambiental permanente. Así mismo fueron estimados los componentes de varianza usando el paquete MTDFREML (Boldman *y cols.*, 1993), basado en el algoritmo libre de derivadas REML.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el cálculo de parámetros genéticos se obtuvieron los valores mostrados en la tabla 1 mediante el modelo univariado para los criterios de producción de leche, grasa y proteína. En las tablas 2, 3 y 4 se muestran los parámetros genéticos y correlaciones genéticas y fenotípicas, para los modelos bivariados: leche-grasa, leche-proteína y grasa-proteína.

Tabla 1. Valores estimados de heredabilidad (h^2), repetibilidad (r) y error estándar (ES) para la producción de leche, grasa y proteína en el modelo univariado.

Carácter	h^2	ES	r	ES
Leche (kg./lactación)	0.16	0.011	0.30	0.010
Grasa (kg./lactación)	0.15	0.010	0.26	0.009
Proteína (kg./lactación	0.16	0.011	0.28	0.011

Tabla 2. Heredabilidad (en la diagonal), correlación genética (sobre la diagonal) y correlación fenotípica (bajo la diagonal) para producción de leche y grasa, estimadas con el modelo bivariado.

Carácter	Leche	Grasa
Leche	0.16 ± 0.011	0.96 ± 0.006
Grasa	0.92	0.15 ± 0.010

Tabla 3. Heredabilidad (en la diagonal), correlación genética (sobre la diagonal) y correlación fenotípica (bajo la diagonal) para producción de leche y proteína, estimadas con el modelo bivariado.

Carácter	Leche	Proteína
Leche	0.16 ± 0.011	0.97 ± 0.003
Proteína	0.96	0.15 ± 0.011

Tabla 4. Heredabilidad (en la diagonal), correlación genética (sobre la diagonal) y correlación fenotípica (bajo la diagonal) para producción de grasa y proteína, estimadas con el modelo bivariado.

Carácter	Grasa	Proteína
Grasa	0.15 ± 0.010	0.96 ± 0.005
Proteína	0.94	0.15 ± 0.011

Manfredi *y cols.,* (2000) en una reciente revisión cifra los valores de la heredabilidad para la producción de leche en un margen entre 0,20 y 0,50, apuntando también valores para este parámetro para la grasa y la proteína obtenidas en programas franceses de 0,37-0,40 para los gramos de grasa y 0,58-0,60 para los porcentajes. En cuanto a los gramos de proteína apuntó un rango de 0,34-0,36 y 0,50-0,58 para los porcentajes. La producción láctea en test diarios ha ofrecido valores mínimos de 0,13-0,20 (Andonov *y cols.*, 1998) obtenidos en estación, y máximos de 0,29 para la heredabilidad obtenida por Bishop y Sullivan en 1994, los cuales ofrecieron también un valor de 0,65 para la repetibilidad de este carácter. Para la grasa y la proteína Bishop *y cols.* (1995) apuntaron valores de 0,27 y 0,65 para la heredabilidad y la repetibilidad de los gramos de grasa y de 0,30 y 0,64 para los gramos de proteína. Andonov *y cols.* (1998) obtuvo un rango de 0,16-0,29 para la heredabilidad del porcentaje de grasa con una repetibilidad de 0,21-0,30. Los rangos para las precisiones de los valores de cría, obtenidos como correlación entre el valor genético estimado y el real (Rap) para los caracteres de producción leche, grasa y proteína son de 0 – 0,93 para producción de leche y 0 – 0,94 para grasa y proteína.

CONCLUSIONES

Debemos indicar que hemos alcanzando un importante avance en el esquema de selección en esta asociación. Sin embargo, como en todas las razas caprinas españolas, aun estamos lejos de obtener valores genéticos y parámetros con garantías, debido a que el control lechero es deficiente, el control genealógico se podría calificar de muy deficiente, las conexiones genéticas entre rebaño son muy endebles y la inseminación artificial no está bien desarrollada en campo. Para solventar estas deficiencias debemos llevar a cabo una buena gestión de los núcleos de control de rendimientos, así como una adecuada certificación de la genealogía de la cabaña caprina en nuestro país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDONOV, S.; KOVAK, M.; KOMPAN, D.; DZBIRSKI, V. 1998. Estimation of covariance components for test day production in dairy goat. 6th. W.C.G.A.L.P. Australia, 145-148.

BISHOP, S.; SULLIVAN, B. P. 1994. National Genetic evaluations for dairy goats in Canada. Proceeding of 5th. W.C.G.A.L.P., Canada, 175-177.

BISHOP, S.; SULLIVAN, B. P.; SCHAEFFER, L. R. 1995. Milk and beef recording: state of the art. EAAP. Publication nº 75. 299-302.

BOLDMAN, K.G., KRIESE, L. A., VAN VLECK, L. D., KACHMAN, S. D. 1993. A manual for use of MTDFREML. USDA-AES, Clay Center, Nebraska.

MANFREDI, E.; SERRADILLA, J. M.; LEROUX, C.; MARTIN, P.; SÁNCHEZ, A. 2000. Genetics for milk production. 7th. International Conference on goats, France. 191-196.

CONSTRUCCIÓN DE UN MAPA DE LIGAMIENTO PARA BTA5 UTILIZANDO CINCO MARCADORES MOLECULARES EN LA RAZA ROMOSINUANO

CONSTRUCTION OF A BINDING MAP FOR BTA5 UTILIZING FIVE MOLECULAR MARKERS IN ROMOSINUANO CATTLE BREED

Fernando Ariza; Patricia Diaz; Juan Pérez; Gloria Barrera; Marcela Ríos; Adriana Guerrero y Leonardo Roa

Programa Nacional de Recursos Genéticos y Biotecnología Animal, Corpoica, Km. 14 vía Mosquera, C/marca, Colombia. fariza@aolpremium.com

Resumen

Un marcador molecular debe mostrar variabilidad para ser utilizado en la construcción de un mapa de ligamiento. Los tipos mas comunes de polimorfismos utilizados hasta el momento son las repeticiones dinucleótidas, trinucleótidas y los marcadores SSCP. Los cuales generalmente son visualizados en sistemas de geles de secuenciamiento o en sistemas automatizados, una vez han sido amplificados por PCR, en donde la interpretación de los genotipos es medida en pares de bases (pb) para los correspondientes alelos. En el presente estudio se seleccionaron un grupo de diez iniciadores bovinos a partir de las bases de datos publicas, con el fin de amplificar por medio de la técnica de PCR secuencias especificas bovinas de cinco marcadores localizados en el cromosoma cinco bovino: MB (Mioglobulina), BM315, BMS772, BM2830 y BM1819. Análisis de estos marcadores definieron polimorfismos dentro de una población del ganado criollo colombiano Romosinuano distribuida en ocho familias de medios hermanos paternos y pertenecientes al Banco de Germoplasma Bovino de Corpoica. Genotipos de estos marcadores fueron empleados para construir un mapa de ligamiento para el cromosoma cinco bovinos. Típica segregación Mendeliana fue demostrada para todos los marcadores. El programa MAPMAKER determino las fracciones de recombinación, el orden y distancias de mapa usando el principio de máxima verosimilitud entre los marcadores y confirmado por un valor lod de 3 (1000:1). El presente trabajo demostró los beneficios de la construcción de mapas de ligamiento, particularmente para la detección de regiones cromosómicas que albergan genes y marcadores asociados a características de importancia económica y su aplicación al recurso genético de un país.

Palabras clave: SSCP, microsatélites, Mapmaker, cromosoma bovino.

Abstract

A molecular marker must show variability to be used in the construction of linkage maps. The most common type of polymorphism used up to the moment is the dinucleotide, trinucleotide repetition and the SSCP analysis. Generally, these are visualized in a gel sequencing systems or in automated systems once they have been amplified by PCR, in where the interpretation of the genotypes is measured in base pairs for the correspondent alleles. In the present study, a set of ten bovine primers were obtained from the public databases, in order to amplify by means of PCR's technology specific bovine sequences of five markers located in the bovine chromosome five: MB (Myoglobulin), BM1819, BM315, BMS772 and BM2830. Analysis of these markers defined polymorphisms within a population of the Colombian Creole cattle breed Romosinuano distributed in eight half-sib families and belonging to the Bovine Germoplasm Bank of Corpoica. Genotypes of these markers were used to construct a linkage map for the bovine chromosome five. Typical Mendelian segregation was demonstrated for all the markers. The program MAPMAKER determined the recombination fractions, the order and distances of map using maximum likelihood approach between the markers, which was confirmed by a value lod of 3 (1000:1). The present work demonstrated the benefits of the linkage map construction, particularly for the chromosomal region detection sheltering genes and markers associated with these economic importance traits, and its application within the genetic native resource of a country.

Introducción

La escasa valoración del Ganado Criollo, el desconocimiento de su potencial y la introducción de razas foráneas mejoradas son los principales factores que amenazan la diversidad genética animal de un país (FAO, 2001). Dentro de este recurso, la raza criolla Romosinuano ha llevado a cabo un

proceso de adaptación por mas de 500 años, la cual la ha convertido en un grupo racial adaptado para producir en condiciones de clima cálido húmedo tropical, con características favorables sobre aquellos ganados foráneos. Entre estas características cabe mencionar, un mejor peso al nacimiento y al destete, resistencia a enfermedades, alta fertilidad, longevidad y rusticidad, entre otras (Martínez, 2003). Estas características son consideradas de alta importancia económica para incrementar la eficiencia y la rentabilidad de los sistemas de producción utilizando este recurso criollo.

Debido a que actualmente no existe suficiente información en las razas de ganado criollo, relacionada con aquellos genes o marcadores moleculares asociados a las secuencias de ADN que codifican para estos caracteres de importancia económica, se han desarrollado hoy en día técnicas moleculares especificas para detectar tales asociaciones responsables por la variación genética de una población. Es por esta razón que se hace necesario el desarrollo de mapas de ligamiento con un mayor número de marcadores altamente polimorficos con la finalidad de localizar eficientemente aquellas regiones del cromosoma comprometidos en dicha variación.

El objetivo del presente trabajo fue generar un mapa de ligamiento genético bovino para la raza criolla Romosinuano con la incorporación de marcadores moleculares tipo microsatélite y SSCP del cromosoma cinco bovino, para en un futuro contribuir en la identificación genes responsables por características de importancia zootécnica como base de un programa de selección asistida por marcadores moleculares.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 134 muestras de ADN extraído a partir de leucocitos de bovinos de la raza Criolla Colombiana Romosinuano, distribuida en ocho familias pertenecientes al banco de germoplasma bovino del Centro de Investigación Corpoica Turipana (Cereté, Monteria). Se utilizaron dos clases de marcadores moleculares para construir el mapa de ligamiento: Microsatélites (BM1819, GenBank # G18392, BM315, GenBank # G18514, BMS772, GenBank # G18877, BM2830, GenBank # G18487) y un Polimorfismo Conformacional de Cadena Sencilla (SSCP) para el gene MB, GenBank # D00409, escogidos de las bases de datos publicas disponibles para el cromosoma 5 bovino (BTA5).

La Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) se realizo en un volumen de 25 ul, usando 50 ng de DNA bovino, 2 ul de cada iniciador (20ng/ul), 5 ul de DNTPs (12.5 mM de cada uno), 2,5 ul de Cloruro de magnesio (25mM), 0,5 ul de Taq DNA polimerasa (0.2U) y 8 ul de agua destilada desionizada estéril. El protocolo de amplificación fue el siguiente: 95°c por 3 minutos, 95° C por 30 segundos, la hibridizacion se realizo durante un minuto entre 55 y 65 °C con una fase de extensión de 72 °C por minuto y medio en 30 ciclos y finalmente 10 minutos a 72°C. Se utilizo un termociclador PTC (MJ Research, INC).

Los productos de amplificación fueron previamente identificados en geles de agarosa al 2 % y posteriormente los genotipos visualizados en geles de poliacrilamida denaturantes y no denaturantes al 6 % y utilizados en la construcción del mapa de ligamiento empleando el Programa MAPMAKER (http//www.genome.wi.mit.edu).

Resultados

Todos los marcadores demostraron ser informativos para ser incluidos dentro del grupo de ligamiento correspondiente al BTA5. Este grupo de ligamiento inicialmente fue generado usando la opción ligamiento de dos puntos (two point) con valores de LOD $>$ 3. En la Figura 1 se muestra el orden y las distancias de mapa en cM Kosambi, para el mapa generado en el presente estudio.

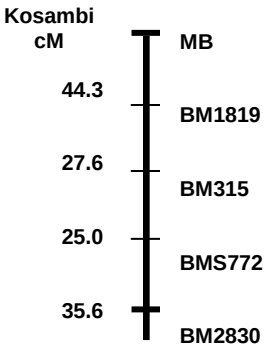


Figura 1. Mapa de ligamiento generado por MAPMAKER para el BTA5. Las fracciones de recombinación, el valor lod y la distancia de mapa entre pares de marcadores fueron generados utilizando la opción "links". Las fracciones de recombinación y el valor lod entre pares de marcadores fueron: MB-BM1819 (θ= 0.43, lod 1.07), BM1819-BM315 (θ= 0.34, lod 3.07), BM315-BMS772 (θ= 0.23, lod 4.10) y BMS772-BM2830 (θ= 0.31, lod 3.96) en BTA 5. El comando "compare" demostró por máxima verosimilitud el orden mas probable de los marcadores MB-BM1819-BM315-BMS772-BM2830.

Discusión

La certeza en la determinación del orden de los marcadores a lo largo del mapa es considerado de vital importancia para la ubicación de genes responsables por características de importancia zootécnica. El orden de los marcadores descrito en el presente estudio coincide con aquellos mapas reportados por otros autores (Ariza *et al*., 2001; Aleyasin and Barendse, 1999 Bishop *et al*., 1994).

Sin embargo existen discrepancias en cuanto a las distancias de mapa entre marcadores reportadas en el presente estudio. Por ejemplo, la distancia de mapa entre MB y BM1819 es amplia, si se compara con aquellas distancias reportadas por otros autores para otros mapas del BTA5 (Ariza *et al*., 2001), que en promedio registran 5 cM. Lo anterior posiblemente ocasionado por el tipo de población de donde se originan los genotipos para la construcción del mapa.

Se ha demostrado que mapas diseñados de cruces *Bos indicus* x *Bos taurus* son mas heterocigotos que aquellas poblaciones de razas puras (Romosinuano para este estudio). Así que bajo la evidencia de un marcador poco polimorfico particularmente MB para la presente población, se esperaría una disminución en la eficiencia de la construcción de un mapa. Por otra parte, distorsión en la segregación produce un aumento de la longitud de los intervalos entre marcador y marcador, pero para el caso del presente estudio no se encontró dicha distorsión. De la misma manera no se pueden descartar los errores en el genotipificado y en el registro de esta información en las bases de datos, como responsables del incremento de la distancia de mapa entre marcadores.

El presente estudio genero un mapa de ligamiento para el BTA5 para la raza Romosinuano, brindando la posibilidad en un futuro inmediato de implementar un sistema de selección mediante marcadores moleculares para este importante recurso nativo genetico.

Bibliografía

Aleyasin, A. and W. Barendse. 1999. Comparative mapping of genes from human chromosome 12 by genetic linkage mapping in cattle. *Journal of Heredity* **90**: 537-42.

Ariza, F., B. Harrison and R. D. Drinkwater. 2001. The assignment by linkage mapping of four genes from human chromosome 22 to bovine chromosome 5 and 17. *Animal Genetics* **32**: 371 –374.

Bishop, M. D., S. M. Kappes, J. W. Keele, R. T. Stone, S. L. Sunden, G. A. Hawkins, S. S. Toldo, R. Fries, M. D. Grosz, J. Yoo, *et al.,* 1994. A genetic linkage map for cattle. *Genetics* **136**: 619-39.

FAO. 2001. Animal Genetic Resources information. Vol **30**: 85-126

MAPMAKER: A linkage mapping program. http//www.genome.wi.mit.edu.

Martínez, G. 2003. Razas criollas y colombianas puras. Asocriollo, Memorias del convenio MinAgricultura 135-01.

RELACIONES GENÉTICAS ENTRE RAZAS BOVINAS CON EMPLEO DE MARCADORES GENÉTICOS

GENETIC RELATIONSHIP AMONG CATTLE BREEDS BY GENETIC MARKERS

Lara, M. A. C.[1], J. A. Ribeiro[1], R. H. Reichert[2], R. M. L. Pires[1], J. R. P. Arcaro[1], J. B. P. Carvalho[3], J. J. A. A. Demarchi[4], S. C. Méo[1], G. Bufarah[1], J. R. B. Sereno[5], S. A. Santos[5], U. G. P. Abreu[5], I. K. F. Miranda-Santos[6,7] y E. P. B. Contel[7]

[1]Instituto de Zootecnia, APTA /Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Cx. P. 60 - 13.460-000, Nova Odessa, São Paulo, Brasil. E-mail: malara@iz.sp.gov.br
[2]UPDTA do Vale do Ribeira, APTA/SAA. Cx.P: 134. 11.900-000, Registro, SP, Brasil.
[3]PRDTA do Vale do Paraíba, APTA/SAA. Cx.P: 7. 12.400-280, Pindamonhangaba, SP, Brasil.
[4]PRDTA do Extremo Oeste, APTA/SAA. Cx.P. 67. 16.900-000, Andradina, SP, Brasil. [5]Embrapa Pantanal. Cx.P. 109. 79.320-900, Corumbá, MS, Brasil.
[6]Embrapa Cenargen. Cx.P: 02372. 70.849-970, Brasília, DF, Brasil.
[7]Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, USP - 14.049-900, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

RESUMEN

En Brasil, hay muchas razas naturalizadas brasileñas, que beneficiaron la ganadería nacional debido a la excelente adaptación a las condiciones ambientales adversas, y actualmente se encuentran en peligro de extinción. Para contribuir a los planes de recuperación genética de estas razas, se ha analizado la diversidad genética existente en siete razas naturalizadas y estimado sus distancias genéticas entre razas europeas especializadas y cebuínas a través de polimorfismos de proteínas, utilizando un muestro de 2.327 animales. Los resultados obtenidos indican que las razas naturalizadas aún mantienen su origen *Bos taurus taurus,* pues presentaron mayor similitud con razas europeas y, menor, con cebuínas, cuyas distancias variaron de 0,0097 a 0,2512 y de 0,1321 a 0,8360, aunque las razas Junqueira y Pantaneira estén más próximas a la *Bos taurus indicus.*

Palabras Clave

Caracterización genética, heterocigosidad, polimorfismo de proteínas, razas naturalizadas brasileñas

SUMARY

In Brazil, there are many naturalized cattle breeds, which have benefited the Brazilian livestock, given to excellent adaptation to adverse environmental conditions. However, at the moment they are in risk of extinction. In order to contribute to the objectives of genetic recovery of these breeds, genetic diversity in seven naturalized breeds and genetic distances between European specialized and Zebu breeds have been analyzed by protein polymorphisms, utilizing a sample of 2,327 animals. The obtained results indicate that the naturalized breeds still maintain their *Bos taurus taurus* origin, because they have displayed greater similarity with European breeds and, in a minor extent, with zebu, whose distances varied, respectively, from 0.0097 to 0.2512 and from 0.1321 to 0.8360, although the Junqueira and Pantaneira breeds were close to *Bos taurus indicus*.

INTRODUCCIÓN

Los bovinos traídos a Brasil durante el periodo colonial pasaron por largo periodo de selección natural, que les permitieron adaptación a las condiciones locales, y originaron muchas razas, algunas ya mejoradas, como Caracu y Mocho Nacional. Sin embargo, las razas Curraleiro y Pantaneiro son consideradas vulnerables a la extinción, y, Junqueira y Patuá, en avanzado proceso de extinción, debido a los cruces indiscriminados con el ganado cebú y a la introducción de razas europeas especializadas y más productivas. La caracterización genética de esas poblaciones posee gran importancia científica, cultural, histórica, social y económica, y, por esas razones, son recogidas estrategias para la conservación y la explotación sustentable de esos recursos genéticos.

Los polimorfismos de proteínas son herramientas valiosas en estudios de caracterización de razas vacunas por que presenten alelos en frecuencias específicas a los grupos *Bos taurus taurus* y *Bos taurus indicus*. Eso permite estimar el grado de diferenciación genética entre poblaciones así como verificar la participación de genes cebuínos en razas naturalizadas.

El presente estudio tuvo la finalidad de conocer la diversidad genética en siete razas naturalizadas, estimar las distancias genéticas entre ellas y conocer sus relaciones genéticas con razas europeas comerciales y cebuínas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Fueron estudiados 2.327 bovinos, pertenecientes a siete razas naturalizadas (Caracu (Car), Curraleiro (Cur), Junqueira (Jun), Mantiqueira (Mant), Mocho Nacional (MN), Pantaneiro (Pant) y Patuá (Pat)), cinco europeas (Frisona, Pardo-suizo, Jersey, Hereford y Aberdeen Angus), tres cebuínas (Gir, Guzerá y Nelore) y un grupo genético mellizo (Girolando). Las muestras de sangre fueron recolectadas entre 1996 y 2005, una vez que se ha buscado obtener un muestreo representativo, empleando, cuando posible, más de un rebaño por raza. La raza Caracu se ha representada por tres rebaños, siendo un de selección lechera (Car-PC) y dos (Car-No y Car-S), de selección para carne; la Pantaneira, representando el núcleo de conservación de la Embrapa-Pantanal, de Corumbá (Pant-C) y de la región de Poconé (Pant-P). Las procedencias de las demasiadas razas y número de animales investigados están presentadas en la Tabla 1.

La variabilidad genética fue investigada por análisis de electroforesis convencional (hemoglobina, peptidasa-B, anhidrasa carbônica, amilasa-I y albúmina) y focalización izo-eléctrica (transferrina), según metodologías descritas en Lara *et al.*, 1997, 2005. Las frecuencias alélicas fueron estimadas a través del GENEPOP (Raymond y Rousset, 1995) y, las distancias genéticas y análisis de diversidad de Nei (1973, 1977, 1978), por el DISPAN (Kumar *et al.*, 1993). Las diferencias génicas y genotípicas fueron evaluadas a través del teste exacto de Fisher con empleo del GENEPOP. La construcción del dendrograma fue por el método de Neighbor Joining (Saitou y Nei, 1987) y la estabilidad de los clusters por el procedimiento de re-muestreo por 10000 *bootstrap,* contenidos en el DISPAN.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los loci investigados revelaron 18 alelos, confirmando que Hb^A, CA^F, $Pep\text{-}B^2$, $Am\text{-}I^C$ y Tf^{D2} son más frecuentes en razas europeas y, Hb^B, CA^Z, $Pep\text{-}B^1$, $Am\text{-}I^B$ y Tf^E, en razas cebuínas. Los alelos CA^Z y Alb^C, considerados marcadores cebuínos (Del Lama *et al.*, 1992) fueron detectados sólo en las tres razas cebuínas, en lo Girolando y en cuatro poblaciones naturalizadas (Pant-C, Pant-P, Jun y MN), indicando participación de genes cebuínos en esas últimas. El alelo Tf^{A1}, descrito por Lara *et al.* (2005), no ocurrió en las razas europeas especializadas y en dos poblaciones naturalizadas brasileñas (Cur y Mant).

En las razas cebuínas, las frecuencias de Tf^{A1} variaron de 0,1829 (Gir) a 0,2954 (Nelore) y, en las razas naturalizadas, de 0,0155 (Car-S) a 0,0714 (Jun). El alelo $Pep\text{-}B^3$, descrito como marcador ibérico (Lara y Contel, 1997), en la raza Mantiqueira, originaria del cruce entre Criollo, Caracu y Frisona, también ocurrió en Junqueira y Pantaneira. Es probable que ese haya sido introducido en un pasado remoto, ya que esas razas son creadas en regiones muy distantes, impidiendo el flujo de genes entre ellas. Sí confirmado, el locus Pep-B podría contribuir para el esclarecimiento de la historia evolutiva de los bovinos Criollos de América del Sur, una vez que poseen el mismo origen.

Como puede ser visto en la Tabla 1, los valores de A_P, P_A, P y H estimados para las razas europeas fueron inferiores a los estimados para las cebuínas y naturalizadas, como esperado, pues los alelos Hb^A, $Pep\text{-}B^2$ y Alb^A se encuentran fijados en muchas razas europeas, probablemente resultante de la selección que viene siendo realizada para el mejoramiento de características de interés económico.

Tabla 1: Procedencias de las muestras, número de rebaños (R), número de animales investigados (N) y índices de diversidad genética (número efectivo de alelos (A_P), proporción de alelos contenidos en cada población (P_A), Proporción de locos polimórficos (P) y heterocigosidad media (H)) de siete razas naturalizadas brasileñas, cinco razas europeas especializadas para la leche y carne, tres razas cebuínas y un grupo genético estudiados en este trabajo.

Poblaciones	Procedencias de las muestras	R	N	A_P	P_A (%)	P (%)	$\hat{H}$ ± error estándar
Caracu–PC	Poços de Caldas -SP	1	72	2,5	83,33	100	0,3238 ± 0,1056
Caracu– S	Sertãozinho - SP	1	161	2,5	83,33	100	0,2816 ± 0,0889
Caracu-NO	Nova Odessa -SP	1	29	2,5	83,33	100	0,1705 ± 0,0678
Curraleiro	Salto da Divisa - MG	1	60	2,3	77,78	100	0,2807 ± 0,1086
Junqueira	São Gotardo - MG	1	14	2,5	83,33	100	0,3109 ± 0,0813
Mantiqueira	Pindamonhangaba - SP	1	289	2,7	88,89	100	0,3225 ± 0,0909
Mocho Nacional	Orlândia - SP	1	62	2,7	88,89	100	0,3440± 0,0687
Pantaneiro – C	Corumbá - MS	1	221	3,0	100	100	0,4512 ± 0,0550
Pantaneiro – P	Poconé - MT	1	49	2,8	94,44	100	0,4261 ± 0,0862
Patuá	São Gotardo – SP-	1	30	2,7	88,89	100	0,3654 ± 0,0846
Frisona	Nova Odessa – SP Pindamonhangaba – SP Bagé - RS	3	148	1,8	61,11	50,0	0,2264 ± 0,1127
Pardo-suizo	Nova-Odessa y Tietê-SP	2	54	2,0	66,67	66,7	0,2059 ± 0,0852
Jersey	NO y Ribeirão Preto-SP	2	166	1,8	61,11	66,7	0,3443 ± 0,1105
Hereford	Bagé-RS	1	32	1,8	61,11	66,7	0,2372 ± 0,1109
Aberdeeen Angus	Bagé-RS	1	62	2,2	77,78	100	0,2617 ± 0,1111
Gir	Nova Odessa -SP Ribeirão Preto -SP Juiz de fora - MG	3	341	2,7	83,33	100	0,3780 ± 0,0866
Guzerá	Andradina-SP	1	175	2,7	88,89	100	0,4431 ± 0,0647
Nelore	Nova Odessa - SP Sertãozinho- SP	2	303	2,7	88,89	100	0,3827 ± 0,0933
Girolando	Nova Odessa -SP	1	51	2,7	83,33	100	0,3780 ± 0,0866

Las abreviaciones SP, MG, MS, MT y RS se refieren a los siguientes estados del Brasil: São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso y Río Grande do Sul.

Entre las poblaciones naturalizadas, la Pant-C fue la que presentó los mayores índices de diversidad. Del total de la variabilidad estimada, 27,71 % fue decurrente de las diferencias entre las poblaciones y, el restante, de la diversidad existente dentro de las mismas. La variabilidad estimada entre poblaciones fue mayor que las estimadas entre razas españolas, portuguesas y francesas por Cañon *et al.* (2001). El locus más informativo fue Pep-B, pues reveló 57,83 % de diferencias entre las poblaciones (G_{ST}=0,5783), aunque Tf haya presentado el mayor numero de alelos.

El empleo de marcadores más polimórficos, como los microsatélites, en análisis de diversidad han revelado diferencias genéticas menores entre razas, aunque niveles mayores de variabilidad intra-poblaciones (Cañon *et al.*, 2001). En general, los loci de microsatélites presentan alto contenido de información, siendo considerados marcadores ideales para la identificación animal.

El dendrograma presentó dos grupos principales: uno agrupando todas las razas europeas especializadas y naturalizadas y, el otro, las cebuínas (Figura1). Entre las poblaciones naturalizadas brasileñas, las menores divergencias fueron entre los pares Pat x Pant-C y Car-NO x Car-S, y las mayores, entre los pares Car-S x Jun y Car-NO x Jun. El Caracu se agrupó muy

próximo al Mocho Nacional y, más distante, de Junqueira y Pantaneira. Entre razas europeas y cebuínas, las distancias genéticas variaron de 0,3974 la 0,9079, demostrando la eficiencia de esos seis marcadores en los estudios de caracterización.

Las distancias genéticas estimadas entre razas naturalizadas y cebuínas, variaron de 0,1321 a 0,8360, y, entre razas naturalizadas y europeas especializadas, de 0,0097 a 0,2512. Esos resultados indican que las naturalizadas aún mantienen su origen *Bos taurus taurus,* pues presentaron mayores similitudes con razas europeas y, menores, con cebuínas, sin embargo, las poblaciones Pantaneiro-P y Junqueira estuvieron más próximas la *Bos taurus indicus.*

La prueba exacta de Fisher reveló que las poblaciones naturalizadas presentaron diferenciación ($P<0,05$), excepto entre los dos rebaños Caracu de selección para carne (Car-NO x Car-S), como esperado. Estos resultados justifican las agrupaciones presentadas en la Figura 1, demostrando que de las diez poblaciones investigadas, nueve son genéticamente distintas.

BIBLIOGRAFÍA

Del Lama, S. N., M. A. Del Lama and M. A. Mestriner. 1992. Peptidase-B polymorphism in cattle erythrocytes. Biochem. Genet., 15: 59-73.

Kumar, S., K. Tamura and M. Nei. 1993. *(DISPAN)* Molecular Evolutionary Analysis – MEGA. Institute of Molecular Evolutionary Genetics, Pennsylvania State University Park.

Lara, M. A. C. and E. P. B. Contel. 1997. A new allele of peptidase-B in cattle. Brazil. J. Genet., 20: 9-12.

Lara, M. A. C., G. P. Guaragna, R. H. Heichert, L. C. R. M. Silva e E. P. B. Contel. 1997. Investigação da variabilidade genética do rebanho Mantiqueira através de polimorfismos protéicos. I. Caracterização genética e estudos comparativos. B. Indústr. anim., 54: 1-12.

Lara, M. A. C, E. P. B. Contel y J. R. B. Sereno. 2005. Caracterización genética de poblaciones cebuínas a través de marcadores moleculares. Arch. Zootec., 54: 1-10.

Nei, M. 1973. Analysis of gene diversity in subdivided populations. Proc. Nat. Acad. Sci., 70: 3321-3323.

Nei, M. 1977. F-statistics and analysis of gene diversity in subdivide populations. Ann. Human. Genet., 41: 225-233.

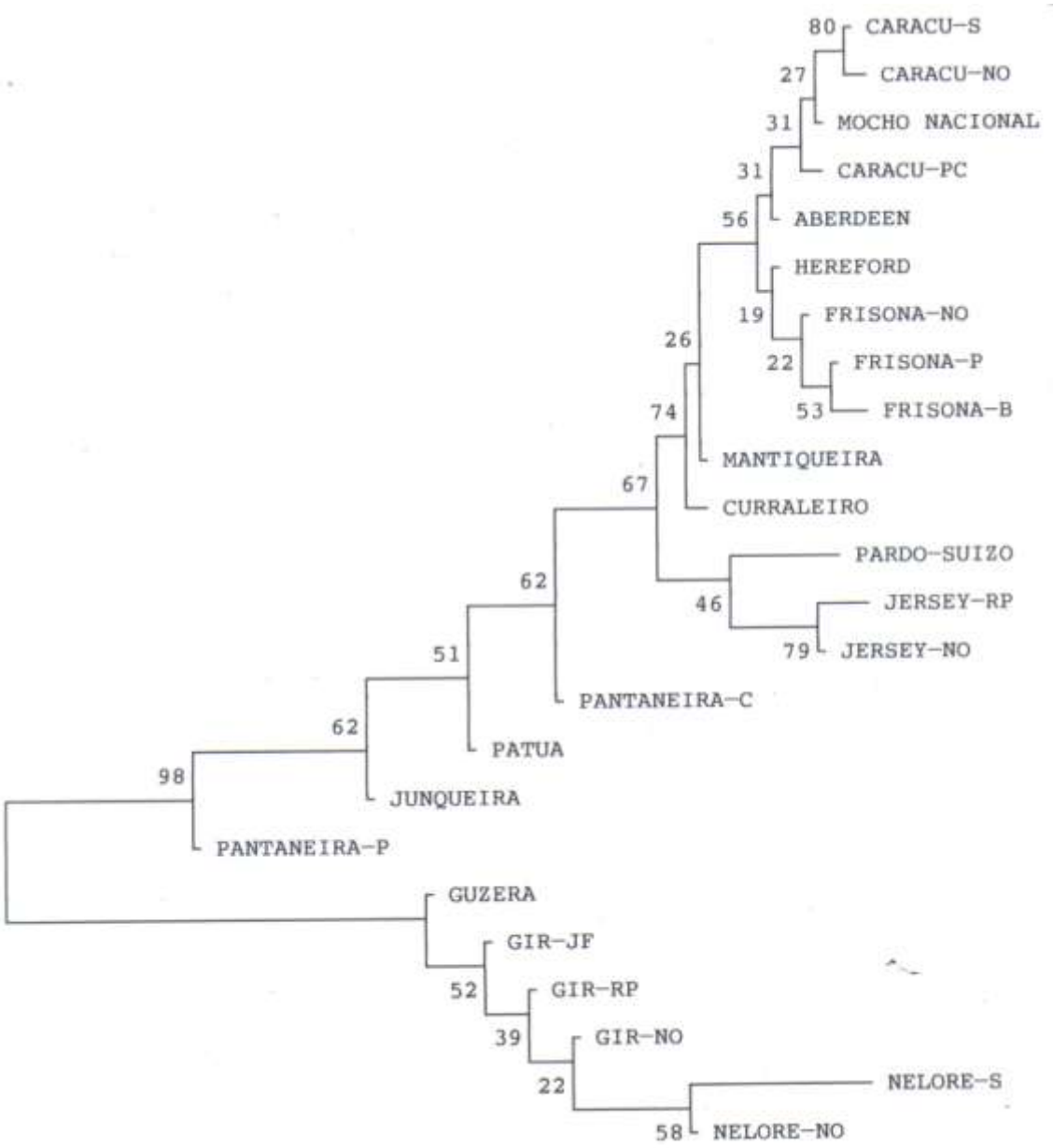
Nei, M. 1978. Estimation of average heterozygosity and genetic distance from a small number of individuals. Genet., 89: 583-590.

Raymond, M and F. Rousset. 1995. GENEPOP: A population genetics software for exact tests and ecumeinism. J. Hered., 86: 248-249.

Saitou, N and M. Nei. 1987. The neighbor-joining method: a new method for reconstructing phylogenetic trees. Mol. Biol. Evol., 4: 406-425.

Javier Cañón J., P. Alexandrino, I. Bessa, C. Carleos, Y. Carretero, S. Dunner, N. Ferran, D. Garcia, J. Jordana, D. Laloë, A. Pereira, A. Sanchez and K. Moazami-Goudarzi. 2001. Genetic diversity measures of local European beef cattle breeds for conservation purposes. Genet. Sel. Evol., 33: 311-332.

Figura 1. Dendrograma construido con base en el método de *neighbor joining*, a partir de la matriz de distancia genética de Nei (1978), demostrando las relaciones genéticas entre 15 razas bovinas.



DISTÂNCIA GENÉTICA ENTRE RAÇAS DE EQUINOS NATURALIZADAS BRASILEIRAS

GENETIC DISTANCE AMONG BRAZILIAN HORSE BREEDS

Aline C. M. e Silva[1,2]; Samuel R. Paiva[2] ; Maria do Socorro M. Albuquerque [2] ; Andrea. A. do Egito [2]; Danielle A. de Faria[2]; Sílvia R. Castro[2]; Sandra A. Santos[3]; Concepta M. McManus[1]; Arthur da S. Mariante[2]

[1] Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária;
[2] Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Laboratório de Genética Animal, PqEB Final W5 Norte, Brasília- DF, 70770-900; [3] Embrapa Pantanal
aline@cenargen.embrapa.br

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi analisar a variabilidade genética de três raças eqüinas naturalizadas do Brasil: Campeira, Lavradeira e Pantaneira. Estas se destacam pelo alto potencial econômico e social em suas respectivas regiões e grande parte delas se encontram no programa de conservação da Embrapa. Foram analisados 240 animais das raças naturalizadas assim como as raças exóticas Puro Sangue Inglês e Árabe. Foram genotipados seis *loci* microssatélites: HMS03, HMS07, HMS06, VHL20, HMS02 e HTG08. Os produtos da PCR foram separados em gel de poliacrilamida 6 %. Os dados obtidos mostraram variabilidade genética significativa dentro das raças, a heterozigosidade observada variou entre 0,787 e 0,872. Os valores de F_{is} obtidos indicam uma consangüinidade significativa ($p<0,05$) em todas as raças analisadas o que evidenciou também que as raças não se apresentam em equilíbrio de Hardy-Weinberg. A menor distância genética observada foi entre as raças Pantaneira e Árabe com valor de 5,7 %. Uma análise de variância molecular mostrou que 8,57 % ($p<0,001$) da variação genética total foi observada entre as raças. A partir dos *loci* analisados, foi estimado a distância genética entre as raças mostrando que a raça Pantaneira é a raça naturalizada que mais se aproximou das raças exóticas, contrastando com a raça Campeira que possui a menor influência destas.

Palavras chaves: raça naturalizada, STR, *Equus caballus*

ABSTRACT

The Objective of this study was to analyze genetic variability of three naturalized equine breeds of Brazil: Campeira, Lavradeira and Pantaneira. This have a high economic and social potential in their respective regions and the great part of them if finds in the program of conservation of the Embrapa. A total of 240 animals had been analyzed being the three breeds naturalized more two exotic breeds Puro Sangue Inglês and Árabe. Genotyping was performed by the analysis of six loci microsatellites: HMS03, HMS07, HMS06, VHL20, HMS02 and HTG08. The PCR products were separated by eletrophoresis in 6% acrylamide gels. The data shows significant genetic variability within breeds, with the heterozygozity varying between 0,787 and 0,872. F_{is} was significant ($p<0,05$) in all breeds analyzed corroborating with the data that affirm a significantly Hardy-Weinberg disequilibrium. The lesser genetic distance was observed between the breeds Pantaneira and Árabe with values of 5,7%. The AMOVA analysis showed that 8,57% ($p<0,001$) of variance observed is due to variation among breeds. The dendrogram based in Nei's distance shows the breed Pantaneira grouped with the exotic breeds and the breed Campeira more far of them.

INTRODUÇÃO

Os primeiros cavalos foram introduzidos no Brasil por volta de 1534 pelos colonizadores e descobridores nas várias capitanias. Esses animais foram espalhando-se por todo o território nacional, em reprodução desordenada. No decorrer de 500 anos de seleção natural esses animais desenvolveram características que os permitiram adaptarem-se a regiões distintas do país, tornando-os importantes elementos pelo grande potencial econômico e social adquirido (*Braga, 2000)*.

Com o intuito de avaliar a diversidade genética dentro e entre as raças equinas naturalizadas, as raças Campeira, Lavradeira e Pantaneira, foram caracterizadas a partir de marcadores microssatélites. Estes marcadores são atualmente utilizados em vários trabalhos de análise genética, testes de parentesco para confirmar pedigree ou ainda na seleção de cruzamentos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram analisadas três populações de eqüinos naturalizados de diferentes regiões do país: Campeira da região sul, Lavradeira região norte e Pantaneira região centro-oeste, sendo 48 animais de cada uma delas, assim como as raças exóticas Puro Sangue Inglês e Árabe, totalizando 240 animais.

A extração do DNA genômico seguiu a metodologia proposta por *Miller et al. (1998)*. Foram genotipados seis loci microssatélites, HMS03, HMS07, HMS06, VHL20, HMS02 e HTG08. Os produtos da PCR foram separados em gel de poliacrilamida 6 %, sob condições de desnaturação.

Os dados gerados foram obtidos através de programas estatísticos de análises genéticas sendo a heterozigosidade obtida a partir do programa DISPAN (Ota 1993*)*, assim como o dendrograma. A análise de variância molecular foi obtida através do programa ARLEQUIM *(Excoffier et al., 1992)* e os dados de consangüinidade (F_{is}) e riqueza alélica foram gerados pelo programa Fstat versão 1.2 *(Goudet, 1995)*.

Os valores de PIC foram obtidos pelo software Cervus (*Marshall et al., 1998*). A análise de equilíbrio de Hardy-Weinberg foi obtida através da metodologia do programa GENEPOP versão 3.3 *(Raymond & Rousset, 1995)*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os paramentos genéticos obtidos nos seis *loci* analisados podem ser observados na Tabela 1.

Foi observado uma média de 16 alelos/*locus,* entre os quais *o locus* HMS07 apresentou o maior valor de riqueza alélica (14,98).

Os valores do PIC superaram os observados por *Sereno (2002)*. O F_{is} obtido foi significativo ($p<0,05$) para todas as raças. Corroborando com todos os dados analisados, as raças não se apresentam em equilíbrio de Hardy-Weinberg.

Tabela 1. Número de alelos por loco (N), heterozigosidade observada (Ho), heterozigosidade esperada (He), conteúdo de informação polimórfica (PIC).

População	N	Ho	He	PIC
HMS03	16	0,779	0,911	0,901
HMS07	18	0,726	0,917	0,909
HMS06	10	0,626	0,826	0,805
VHL20	11	0,763	0,88	0,872
HMS02	21	0,542	0,881	0,868
HTG08	20	0,627	0,893	0,882

A análise de variância molecular (AMOVA) mostrou que 8,57% ($p<0,001$) da variação genética total foi observada entre as raças e que a a menor distância genética observada foi entre as raças Pantaneira e Árabe com valor de 5,7% (Tabela 2). Os resultados anteriores são corroborados a partir do dendograma obtido com as distâncias genéticas de Nei (Figura 1). Pode-se observar que a raça Pantaneira é a raça naturalizada que mais se aproxima das raças exóticas, contrastando com a raça Campeira que possui a menor influência destas. Os valores de bootstraping foram baixos em razão, provavelmente, do baixo número de *loci* utilizados. Contudo, mais *loci* estão sendo acrescentados para aumentar a acurácia das análises.

Figura 1- Dendograma obtido por UPGMA. EC- Campeiro EL- Lavradeiro EPAN- Pantaneiro EPSI- Puro Sangue Inglês EA- Árabe. Valores bootstrap entre os nós.

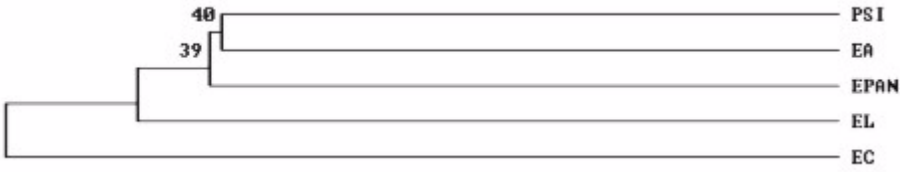


Tabela 2. Porcentagem das distâncias genéticas estimadas a partir do índice Fst entre as raças naturalizadas e comerciais de eqüinos no Brasil. Todos os resultados foram significativos (p<0,01).

		EC	EL	EPAN	EPSI
Campeiro-	EC	---			
Lavradeiro-	EL	0,09865	---		
Pantaneiro-	EPAN	0,08568	0,05833	---	
Puro Sangue Inglês	EPSI	0,12251	0,07695	0,07662	---
Árabe-	EA	0,10871	0,08353	0,05700	0,08817

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Braga, R. M. **Cavalo Lavradeiro em Roraima. Aspecto históricos, ecológicos e de conservação**. Brasília, Embrapa comunicação para transferência de tecnologia. 2000.

Excoffier, L.; Smouse, P. E.; Quattro, J. M. Analysis of molecular variance inferred from metric distance among DNA haplotypes, application to human mitochondrial DNA restriction data. **Genetics**, v. 131, 1992. p. 479-491.

Goudet, J. **FSTAT, Versão 1.2 a computer program to calculate F- Statistics. Journal of Heredity** 86, 1995, 485-6.

Marshall T. C., Slate J., Kruk L & Pemberton J. M. Statistical Confidence for likelihood-based paternity inference in natural populations. **Molecular Ecology**, v.7(5), p.639-655, 1998.

Miller, S. A.; Dykes, D. D.; Polesky, H. F. A simple salting out procedure for extracting DNA from human nucleated cells. **Nucleic Acids Research**, v.16, p.1215, 1988.

OTA T. **DISPAN: GENETIC DISTANCE AND PHYLOGENETIC ANALYSIS**. PENNSYLVANIA STATE UNIVERSITY PARK, PA. 1993.

RAYMOND, M. L. & ROUSSET, F. AN EXACT TEST FOR POPULATION DIFFERENTIATION. **EVOLUTION** 49, 1995. 1280-1283

Sereno, F. T. P. S. Caracterización Genética del Caballo Pantaneiro**. Disseratação (Doutorado). Universidad de Córdoba Facultad De Veterinaria, Córdoba. 2002.**

ESTUDIO DE DISTANCIAS GENETICAS ENTRE MERINOS ITALIANOS Y EL MERINO AUTOCTONO ESPAÑOL MEDIANTE MICROSATELITES

DIFFERENTIATION AMONG ITALIAN DERIVED MERINO BREEDS AND SPANISH MERINOS BY MICROSATELLITES

V. Landi[1], F. M. Sarti[1], E. Lasagna[1], F. Panella[1], J. Medina[2], A. Martinéz[3], J. Quiroz[3], M. R. de la Haba[3], y J. L. Vega-Pla[4]

1.- Departamento de Biología Vegetal y Biotecnología Agroambiental y Zootécnica. Universidad de Perugia. Italia

2.-Centro de Selección y Reproducción del Merino. Hinojosa del Duque. Junta de Andalucía. España.

3.- Grupo PAI AGR-218, Universidad de Córdoba. España.

4.- Laboratorio de Grupos Sanguíneos. Servicio de Cría Caballar. Córdoba.

landivincenzo@yahoo.it

Resumen

En el presente estudio se pretende definir las relaciones filogenéticas entre las poblaciones Merinas de Italia y España. Hoy encontramos en Italia una representación formada por tres razas que son la Merinizzata, la Sopravissana y la Gentile di Puglia. Partimos de la hipótesis de una relación genética significativa con las poblaciones originales hispanas, las cuales fueron contrastadas utilizando una batería de 28 microsatélites internacionalmente recomendados para estudios de dinámica entre poblaciones. Con la información resultante del genotipado se estableció un estudio estadístico para conocer la situación de las poblaciones basada en los estadísticos F; niveles de heterocigosidad; distancias de Nei. Como resultados podemos destacar que las tres razas italianas están perfectamente definidas entre si. Se aprecia una clara relación con el Merino original especialmente demarcado teniendo en cuenta la presencia de la raza Palmera utilizada como "*outgroup*".

Palabras clave: Recursos genéticos, DNA, Heterocigosidad

Abstract

The aim of this study was to investigate the genetic relationships among Italian Derived Merino breeds (Gentile di Puglia, Sopravissana and Merinizzata italiana) and Spanish Merino. Spanish Merino sheep were analyzed for genetic variation at 28 microsatellite loci suggested for populations studies by international organizations; a significative genetic relationship among Italian Derived Merino breeds and Spanish Merino was assumed. On these results were performed F coefficients of variability (F-statistics); heterozigocity levels and Nei distances. The Italian breeds were perfectly separated among them. The genetic relationships among the three Italian breeds and Spanish Merinos are particularly clear after the introduction of Palmera breed like outgroup.

INTRODUCCIÓN

El Merinos llegó a Italia meridional alrededor del 1435, bajo el dominio de Alfonso I de Aragón y dio origen, por cruces con la población local, a la Gentile de Puglia. Por otro lado, en el siglo XVIII, sementales Merinos Rambouillet fueron donados al cardenal Adani y de su cruce con ovejas Vissane se consiguió la Sopravissana. A principios de los años 60 varias motivaciones de orden económico causaron una drástica reducción de estas dos razas. Los ganaderos, afectados por la situación descrita, han iniciado un intenso cruzamiento, con razas de leche y de carne (Pollidori *et al.*, 1986).

Tal situación ha llevado a la creación de una nueva raza derivada por todos los cruces efectuados sobre el Gentil de Apulia y sobre el Sopravissana con razas de carne derivados del merinos (Ile de France, Berrichon du Cher, Merinos Precoz, Württemberg, etc) llamada Merinizzata italiana. Hoy la Gentile de Puglia y la Sopravissana, con unos censos globales de 6000 cabezas, pueden ser consideradas, según los parámetros U.E., en riesgo de extinción. En este trabajo se efectúa una

caracterización de las razas merinas italianas mediante microsatélites para establecer su relación con el Merino españole.

El objetivo general es conseguir datos sobre la variabilidad genética real de las tres poblaciones y sobre su grado de diferenciación racial, para tener que un instrumento eficaz junto con los datos fenotípicos para determinar la diversidad genética que permitirá asignar a cada individuo a una de las tres poblaciones, creando así las bases de un sistema de trazabilidad sobre base molecular.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se han analizado 28 loci microsatélites en las siguientes muestras: Sopravissana (44), Gentile di Puglia (30), Merinizzata italiana (30), Merinos español (44), Palmera (47) esta última como "*outgroup*", en todos los casos buscando la máxima representatividad. Las muestras de ADN fueron obtenidas de sangre entera o de bulbos pilíferos. El ADN genómico ha sido purificado a través del KIT G1N (Sigma Aldrich) para las tres razas italianas o por la metodología propuesta por Miller (1988), para la sangre, o con Resina Chelex 100® (Bio Rad) y digestión con proteinasa-K (Walsh et al, 1991) para los bulbos pilíferos.

Los marcadores microsatélites analizados, seleccionado de acuerdo con las recomendaciones de FAO (1993), han sido 28: BM8125, BM1818, BM1824, CSRD247, CSSM66, ILSTS11, INRA6, MAF65 ,SPS115, TGLA122, BM6506, ETH 225, ETH10, INRA35, INRA63, TGLA126, TGLA53, BM6526, OARCP20, OARCP34, OARFCB304, RM006, D5S2, HSC, MAF209,MCM527, OARFCB11, OARFCB48. La amplificación se ha realizado por reacción de PCR, método *hot start*, en termociclador Geneamp 9600 (Perkin Elmer, Foster City, CA) o por el ciclo *touch-down* para determinados marcadores, utilizando un volumen de reacción de 25 microlitros. Los productos de amplificación han sido separados sucesivamente por electroforesis en gel de poliacrilamida utilizando un secuenciador automático ABI PRISM-377 (Applied Biosystem).

Posteriormente se ha procedido al análisis de los resultados por el software Genotyper (Applied Biosystem) por detectar los alelos hallados por loci. Hemos procedido al cálculo de la frecuencia alélica por el programa estadístico Genepop v. 3.1 (Raymond y Russet, 1995). Después han sido calculados con Genetix v. 4.04 (Belkhir K., 2001) los Fis, Fit y Fst según la modificación de Weir and Cockerham (1984). La consideración de la distancia entre poblaciones ha sido efectuada por el método de Reynolds (1983).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los 28 microsatellites utilizados fueron polimórficos en todas las razas. El número medio de alelos (Tabla 1) estuvo entre 6,71 (Merinos español) y 8,50 (Sopravissana).

Tabla 1. Características de la batería de microsatélites utilizada en las diferentes razas y Valores de Fis en las razas ovinas analizadas.

RAZA	N° medio allelos/locus	Ho	He	Fis
Sopravissana	8,50	0,703	0,736	0.046(0.004-0.061)
Gentile di Puglia	7,75	0,716	0,734	0.026(-0.042-0.054)
Merinizzata Italiana	8,32	0,710	0,754	0.059(-0.007-0.088)
Merino Español	6,71	0,617	0,667	0.076(0.022-0.105)

La mayor cantidad de alelos encontrados en las razas italianas con respecto del Merino autóctono, puede ser debida a la contaminación genética que estas poblaciones han padecido por cruzamiento. Los valores de heterocigocidad observados en las razas italianas resultan superiores a 0,7, mientras que este parámetro está más contenido en el Merino español (0,62). Los valores medios de Fis (Tabla 1) estimados en cada raza son más elevados en el Merino español (0,076) y más contenidos en las razas italianas, en particular en la Gentile di Puglia (0,026)

Los valores de Fst y Fit relativos a la población global han resultado respectivamente de 0,088 y 0,144 y son muy parecidos a los encontrados por Azor *et al.* (2004).

Los valores de la Tabla 2, más allá de la notable distancia genética de todas las razas merinas con la Palmera (*outgroup*), también permiten interesantes reflexiones.

Tabla 2. Matriz de distancia genéticas

Sopravissana	0				
Gentile di Puglia	0.050	0			
Merinizzata Italiana	0.032	0.015	0		
Merino Español	0.072	0.081	0.072	0	
Palmera	0.152	0.135	0.125	0.196	0

Las tres razas italianas presentan una distancia del Merino español incluida entre 0,07 y 0,08 y además muestran entre ellos una distancia en torno a 0,05 mientras l Merinizzata italiana, que deriva de éstas, asume una diferencia nucleotídica de 0,03 con respecto a Sopravissana y de 0,01 con respecto a Gentile de Puglia, llevandonos a concluir diferencias más claras que aquellas ofrecidas por un simple examen morfológico.

Los resultados de este estudio se presentan particularmente interesantes ya que permitirán poner a punto un sistema de trazabilidad de los productos de las tres razas italianas (carne, leche y lana), y para asignar correctamente los individuos a su raza, todo ello como herramienta para su conservación.

LITERATURA CITADA

Azor P. J., Molina A., Barajas F., Arranz J. J., Valera M., Rodero A., Miguélez J. J. (2004) – "Estimación del nivel de diferenciación genética de la raza merina mediante ADN Microsatelite" FEAGAS (12), 253, 92-97;

Belkhir K. (2001) – Genetix: Logiciel sous Windows TM pour la genetique des populations. Laboratoire Genome, Populations, Interactions. CNRS UPR 9060;

FAO (1993) Informe: "Un programa mundial integrado para determinar las relaciones entre las razas de cada especie de animales domésticos" de la División de Producción y Salud Animal;

Miller S. A., Dykes D. D., H. F. Polesky (1988) – "A simple salting out procedure for extracting DNA from human nucleated cells" Nucleic Acid Research 16: 1215;

Pollidori P., Castellini C., Morbidini L., Panella F. (1986) – "La salvaguardia della Sopravissana", Il Vergaro (6), 10-19;

Raymond M, Russet F. (1996) – "An exact test for population differentiation" Evolution 49, 1280-1283;

Reynolds J. (1983) – "Estimation of the coancestry coefficient basis for a short-term genetic distance" Genetics 105, 767-779;

Walsh P. S., Metzger D. A., Higuchi R. (1991) "Chelex 100 as a medium for simple extraction of DNA for PCR-based typing from forensic material" Biotechnique 10, 506-513;

Weir B. S., Cockerham C. C. (1984) – "Estimating F-statistics for the analysis of population structure". Evolution, vol. 38, 1358-1370.

CARACTERIZAÇÃO MOLECULAR DE UM NÚCLEO DE CONSERVAÇÃO DE OVELHAS DESLANADAS NO BRASIL: IMPLICAÇÕES NO MANEJO

MOLECULAR CHARACTERIZATION OF ONE BRAZILIAN HAIR SHEEP BREED CONSERVATION NUCLEI: LESSONS FOR MANAGEMENT

Danielle A. F. Paiva[1], Samuel R. Paiva[1], Ana Flávia Boni[1], César Petroli[2], Concepta McManus[2], Amaury A. Oliveira[3], Jorge A. Dergam[4], Simone E. F. Guimarães[4], Andréa A. Egito[1], Hymerson Azevedo[3], Maria do Socorro Albuquerque[1], Sílvia T. R. Castro[1], Arthur S. Mariante[1]

[1]Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Laboratório Genética Animal, PqEB Final W5 Norte, Brasília- DF, 70770-900, Brasil; [2]Universidade de Brasília; [3]Embrapa Tabuleiros Costeiros; [4]Universidade Federal de Viçosa. danyzoo2003@yahoo.com.br

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi caracterizar a distribuição da variabilidade genética dentro de um Núcleo de Conservação da raça Santa Inês a partir do uso de marcadores moleculares microssatélites. Foram utilizados 22 locos em 191 indivíduos do rebanho de Santa Inês da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Sergipe, Brasil. Os resultados obtidos mostraram que existe variabilidade genética significativa existente dentro do núcleo com valores de Heterezigosidade média observada de 0,731 e de conteúdo de informação polimórfica (PIC) de 0,692. Outras análises intrapopulacionais mostraram que 41% dos locos analisados não estão em Equilíbrio de Hardy-Weinberg ($p<0,01$) e apresentaram excesso de homozigotos ($p<0,05$). A partir do índice de proporção de alelos compartilhados entre todos os indivíduos analisados, foi feito um dendrograma para estimar quais seriam os animais mais próximos ou mais distantes dentro do rebanho, com especial atenção para os 10 machos reprodutores. Três agrupamentos principais foram identificados e em todos existe pelo menos um reprodutor do rebanho. Esse tipo de análise é importante, pois irá auxiliar o manejo reprodutivo do rebanho bem com servirá de ferramenta complementar para os programas de melhoramento clássico que se iniciaram dentro deste Núcleo de Conservação.

Palavras Chave: Genética da conservação, microssatélites, *Ovis aries*, variabilidade genética

ABSTRACT

The aim of this study was the characterization of the pattern of genetic variability within a Center for Conservation of the Santa Inês Breed, using microsatellites markers. We analyzed 22 loci out of 191 specimens from Tabuleiros Costeiros, Sergipe Embrapa breeding stocks. Results indicated significant levels of genetic variability within the Center, with mean heterozygosity of 0.731 and Polymorphic Information Content of 0.692. Additional within population analyses suggested that 41 % of loci were not in Hardy-Weinberg equilibrium ($p<0.01$) and homozygotes were in excess ($p<0.05$). Molecular similarity was estimated from shared alleles for the whole herd, with attention for the 10 rams of the herd. Three main clusters were identified and all of them includes ate least one of the rams. The molecular approach demonstrated its efficiency as a breeding management tool when used together with traditional breeding management techniques in the Center for Conservation.

INTRODUÇÃO

Dentre as raças naturalizadas deslanadas existentes no Brasil, a Santa Inês é que se apresenta em vasta expansão atualmente. A utilização de marcadores moleculares para auxiliar o melhoramento animal clássico é uma realidade, principalmente após o estabelecimento de metodologias de replicação específica do DNA como a Reação em Cadeia da Polimerase (*Polymerase Chain Reaction* - PCR).

Dessa forma, esse estudo teve como objetivo caracterizar um rebanho de conservação da raça Santa Inês por meio de marcadores de microssatélites altamente polimórficos de modo a otimizar tanto a conservação do rebanho bem como o seu programa de manejo e melhoramento genético.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas 191 amostras (10 reprodutores e 181 matrizes) de sangue de animais da raça Santa Inês pertencentes ao Núcleo de Conservação dessa raça localizado na Embrapa Tabuleiros Costeiros, Sergipe, Brasil. O DNA foi extraído a partir de um protocolo não orgânico com NaCl. Para as reações de PCR foram utilizados 22 locos de microssatélites (Tabela 1) recomendados pela FAO (*Food and Agriculture Organization*) e ISAG (*International Society of Animal Genetics*).

As genotipagens foram realizadas em Seqüenciador Automático *ABI Prism* 310 e analisadas com software Genescan (*Appleid Biosystems*). Posteriormente, foram estimados parâmetros genéticos populacionais do rebanho bem como probabilidades de exclusão de paternidade a partir dos programas Genepop (Raymond e Rousset, 1995) e Cervus (Marshall *et al.*, 1998). Uma outra estratégia para extrair informação de genótipos individuais foi analisar as distâncias entre indivíduos baseadas na proporção de alelos compartilhados por eles. Foi criada uma matriz para todos 191 indivíduos a partir do programa MICROSAT (Minch et al., 1996) e um dendrograma foi posteriormente obtido pelo algoritmo de agrupamento *Neighbor joining*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da variabilidade intra-racial (Tabela 1) demonstrou que o Núcleo de Conservação da raça Santa Inês apresentou razoáveis valores de heterozigosidade (Ho) e conteúdo de informação polimórfica (PIC). 41% dos locos não estão em equilíbrio de Hardy-Weinberg ($p<0,01$). Tais valores são relativamente aceitáveis por se tratar de espécie onde as práticas de seleção artificial são constantes. O rebanho analisado ainda apresentou baixos índices de consangüinidade (6 %) e apenas 22,7 % dos locos apresentaram índices de Fis significativamente elevados (Tabela 1).

A partir desses resultados será realizada a seleção de um painel dos principais locos que poderão ser utilizados tanto para monitorar a variabilidade genética como recomendar descartes e acasalamentos dentro de rebanhos. Pariset *et al.* (2003), identificaram a partir dos valores de Fis, rebanhos altamente consangüíneos e promoveram o manjo genético de forma tanto a conservar a raça como aumentar seu nível de produtividade. O painel utilizado permitiu também confirmar a viabilidade desses marcadores para serem utilizados em de testes de exclusão de paternidade, visto que os mesmos tiveram probabilidades conjuntas de exclusão de paternidade (PE1, PE2) de 99,99 % (Tabela 1). Um dos pontos chaves para o sucesso de um programa de melhoramento é a correta informação do pedigree do rebanho.

O dendrograma obtido pelas análises interindividuais mostraram claramente a formação de pelo menos três grupos principais dentro do rebanho. Segundo Arranz *et al.* (2001), esse tipo de análise é importante, pois mostra a variabilidade genética dos indivíduos sem impor a formação de grupos artificiais. Tais resultados serão utilizados para auxiliar no descarte de reprodutores bem como na implantação de sistemas de rotação de reprodutores entre e dentro dos grupos estabelecidos de forma a maximizar a variabilidade genética existente. Os resultados ainda poderão servir de ferramenta para os programas de melhoramento clássico que se iniciam nesse rebanho.

TABELA 1 – Locos de microssatélites analisados no núcleo de conservação da raça Santa Inês da Embrapa Tabuleiros Costeiros; número de alelos por loco (N); localização cromossômica (Cr); heterozigosidade observada (Ho); heterozigosidade esperada (He); conteúdo de informação polimórfica (PIC); valores de probabilidade para Equilíbrio de Hardy-Weinberg (EHW); probabilidades de exclusão de paternidade sem conhecimento dos progenitores (PE1) e com o conhecimento de um progenitor (PE2); índice de consangüinidade (Fis) para 22 loci de microssatélites.

Locos	N	Cr.	Ho	He.	PIC	EHW	PE1	PE2	F_{is}
INRA23	9	1	0,832	0,834	0,812	0,4119	0,501	0,671	0,002
OarFCB20	13	2	0,899	0,708	0,670	0,8527	0,311	0,491	-0,271
BM827	7	3	0,578	0,607	0,581	0,1033	0,222	0,408	0,048
OarHH35	9	4	0,698	0,813	0,785	0,0000	0,453	0,629	0,141*
OarAE129	7	5	0,464	0,665	0,612	0,0000	0,247	0,414	0,302*
ILSTS87	12	6	0,886	0,844	0,823	0,6868	0,518	0,685	-0,050
ILSTS05	10	7	0,746	0,812	0,783	0,0002	0,449	0,625	0,082*
ILSTS11	6	9	0,727	0,701	0,651	0,0399	0,283	0,456	-0,037
INRA35	7	12	0,811	0,803	0,773	0,7658	0,435	0,612	-0,011
INRA63	12	14	0,766	0,805	0,780	0,0005	0,451	0,627	0,049
MAF65	8	15	0,963	0,828	0,802	0,9998	0,479	0,652	-0,163
MAF214	4	16	0,465	0,427	0,344	0,9049	0,091	0,177	-0,088
OarFCB48	9	17	0,693	0,735	0,691	0,3213	0,332	0,507	0,057
OarFCB304	13	19	0,753	0,728	0,686	0,8381	0,331	0,506	-0,035
OMHC1	11	20	0,739	0,760	0,738	0,2453	0,397	0,583	0,027
OarCP20	6	21	0,626	0,683	0,650	0,0000	0,286	0,471	0,083*
OarJMP29	10	24	0,793	0,818	0,790	0,2246	0,459	0,634	0,030
INRA172	8	22	0,622	0,681	0,622	0,0009	0,255	0,418	0,088*
HUJ616	5	13	0,242	0,517	0,445	0,0000	0,134	0,258	0,534*
SRCRSP05	3	18	0,609	0,667	0,590	0,628	0,221	0,369	0,087
BM6526	8	26	0,610	0,776	0,745	0,0000	0,399	0,579	0,215*
INRA05	16	7	0,554	0,861	0,845	0,0000	0,568	0,725	0,358*
MÉDIA	8,7	-	0,6853	0,731	0,692		0,99995	0,99999	0,062

*excesso de homozigotos p< 0,05

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRANZ J. J., BAYÓN Y., SAN PRIMITIVO F.. 2001. Differentiation among Spanish sheep breeds using microsatellites. Genet. Sel. Evol. v.33, p.529-542.

MARSHALL T. C., SLATE J., KRUK L & PEMBERTON J. M.. 1998. Statistical Confidence for likelihood-based paternity inference in natural populations. Molecular Ecology, v.7(5), p.639-655.

MINCH, E., RUIZ-LINARES, A., GOLDSTEIN, D., FELDMAN, M., CAVALLI-SFORZA, L. L. 1996. Microsat (version 1.5b): a computer programme for calculating various statistics on microsatellite allele data. Disponível em <http//lotka.stanford.edu/microsat.htm>. Acessado em novembro de 2004.

PARISET, L., SAVARESE, M. C., CAPPUCCIO, I., VALENTINI, A. 2003. Use of microsatellites for genetic variation and inbreeding analysis in Sarda sheep flocks of central Italy. J. Anim. Breed. Genet., 120: 425-432.

RAYMOND, M.L. & ROUSSET, F. 1995. An exact test for population differentiation. Evolution 49, 1280-1283.

MARCADORES MOLECULARES E VARIABILIDADE GENÉTICA EM BÚFALOS DO BRASIL

MOLECULAR MARKERS AND GENETIC VARIABILITY IN BRAZILIAN BUFFALOES

Maria do Socorro Albuquerque [1]; Andréa Egito [1]; Samuel Paiva [1]; José Ribamar Marques[2]; Arthur Mariante[1]; Ana Ciampi[1]; Danielle Paiva[4]; Silvia Castro[1]; Maria Rosa Costa[2]; Alexandre Caetano[1]; Aline Silva [4]; Eucleia Contel[3]

(1) Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, PqEB Final W5 Norte s/n Brasília, DF, Brasil; (2) Embrapa Amazônia Oriental, (3) Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto-FMRP/USP (4) Aluna de pós-graduação. (maues@cenargen.embrapa.br)

Resumo

Foram caracterizados geneticamente, cinco grupos genéticos de búfalos existentes no Brasil, dois dos quais encontram-se ameaçados de extinção, com o objetivo de analisar a variabilidade genética entre e dentro dos mesmos. Dois tipos de marcadores moleculares, RAPD e microssatélites, foram utilizados para analisar animais amostrados em 12 rebanhos. Foram gerados 98 marcadores RAPD, com bandas variando de 344 a 2036 pb a partir da amplificação de amostras utilizando 21 *primers*. Para esses marcadores a análise de variância molecular (AMOVA) estimou a variabilidade genética entre e dentro dos cinco grupos em 26,5% e 73,5%, respectivamente, sugerindo uma divergência genética significativa entre eles (P<0,0001). A genotipagem dos animais a partir dos locos microssatélites foi realizada utilizando sistemas multiplex e fluorescentes, sendo a eletroforese realizada em um seqüenciador automático modelo ABI 3100. Com base nas freqüências alélicas para os 13 microssatélites, foram gerados os seguintes resultados: 121 alelos foram detectados, com valores médios de 9,31 alelos/loco; de 0,624 para Conteúdo de Informação Polimórfica (PIC) e de 0,656 para a Heterozigosidade esperada (H_E). A AMOVA baseada nos dados com microssatélites, estimou a variabilidade genética entre e dentro dos grupos em 12,27% e 87,73% respectivamente, confirmando a divergência genética encontrada nas análises com RAPD. Tais resultados permitem concluir que tanto os marcadores RAPD como os microssatélites podem ser usados com eficiência para quantificar a variabilidade e diferenciar grupamentos genéticos de búfalos no Brasil. Demonstram ainda, que existe uma estrutura de populações bem definidas nos cinco grupos estudados, o que permite considerá-los como geneticamente distintos.

Palavras chave: *Bubalus bubalis*, Caracterização genética, Conservação de recursos genéticos

Abstract

With the objective to analyze the genetic variability between and within genetic groups of buffalos raised in Brazil, five genetic groups were genetically characterized. Among these five genetic groups, two are in danger of extinction. Two types of molecular markers, RAPD and microsatellites, were used to analyze animals sampled in 12 herds. Ninety eight RAPD markers were generated, with bands varying from 344 to 2036 pb from the amplification of samples using 21 primers. For these markers the analysis of molecular variance (AMOVA) estimated the genetic variability between and within the five groups as 26.5% and 73.5%, respectively, suggesting a significant a genetic divergence between them (P<0.0001). The genotyping of the animals through the microsatellite loci was carried out using multiplex and fluorescent systems and the eletrophoresis was done using the automatic analyzer model ABI 3100. Based on the allelic frequencies for 13 microsatellite markers the following results were generated: 121 alleles were detected, with an average of 9.31 alleles/locus; average Polymorphic Information Content (PIC) of 0.624 and an average Expected Heterozigosity (H_E) of 0.656. The AMOVA based on microsatellite data, estimated the genetic variability between and within groups as 12.27% and 87.73%, respectively, confirming the genetic divergence found in the analyses with RAPD. These results allow to conclude that: both the RAPD and the microsatellite markers can be efficiently used to quantify the variability and to differentiate genetic groups of buffalos in Brazil. These results also show that there is a well defined population structure in the five studied groups, allowing to consider them as genetically distinct.

Key words: *Bubalus bubalis*, genetic characterization, conservation of genetic resources

Introdução

A história da formação do rebanho bubalino no Brasil mostra um efetivo populacional ao redor de três milhões de cabeças que foi originado de introduções esporádicas de poucos animais. A Associação Brasileira de Criadores de Búfalos-ABCB, reconhece como oficiais apenas quatro raças: Murrah, Jafarabadi, Mediterrânea e Carabao. No entanto, existe um pequeno grupamento denominado Tipo Baio, cujo único rebanho que se tem conhecimento é de propriedade da Embrapa Amazônia Oriental. Este rebanho vêm sendo conservado, juntamente com um rebanho Carabao, no Banco de Germoplasma Animal da Amazônia-BAGAM, localizado na Ilha do Marajó, no estado do Pará. O sucesso dos programas de melhoramento e/ou de conservação dependem da variabilidade genética existente nas populações.

Diversas técnicas de biologia molecular estão disponíveis para a detecção de variabilidade genética ao nível de seqüência de DNA**.** Neste trabalho foram utilizados marcadores moleculares com o objetivo de estimar parâmetros genéticos, quantificar a variabilidade e analisar a divergência genética nos cinco grupos de búfalos existentes no Brasil.

Material e Métodos

Foram analisados 233 e 382 animais amostrados em diferentes regiões brasileiras, com dois tipos de marcadores moleculares, RAPD e microssatélites, respectivamente.A extração do DNA seguiu a metodologia proposta por Miller *et al.*, (1988). Foram utilizados 21 *primers* randômicos:OPA08, OPA12, OPA15, OPA16, OPA17, OPA19, OPA20, OPB01, OPB11, OPE12, OPJ06, OPJ12, OPJ17, OPK9, OPK10, OPK16, OPN20, OPAE01, OPAE09, OPAE10, OPJ14. Cada reação de amplificação com volume final de 13µl, contendo 10ng de DNA genômico, 0,4uM de *primer* arbitrário, 20mM Tris-HCl (pH 8,4); 50mM KCl; 2,5mM $MgCl_2$; 200 µM de cada dNTP; 8 % de BSA a 2,5 mg/ml e 1,5 UI de Taq DNA polimerase, amplificadas na seguinte programação: desnaturação inicial a 94 °C por 5 minutos seguidos de 40 ciclos: (desnaturação a 94 °C por 1 minuto; anelamento dos *primers* a 36 °C por 1 minuto e extensão a 72 °C por 2 minutos) e uma extensão final a 72 °C por 5 minutos.

Os marcadores foram analisados pela presença ou ausência da banda visualizadas em gel de agarose, sob luz ultra violeta, após a eletroforese. Para as análises foram utilizados os programas: AMOVA (EXCOFFIER et al*.,* 1992), TFPGA – *Tools For Population Genetics Analysis* (MILLER, 1997) e o método de agrupamento UPGMA, do programa NTSYS-PC (*Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System*) versão 2.0.

Treze locos microssatélites: CSSM06, CSSM19, CSSM33, CSSM42, INRA05, INRA23, INRA35, CSSM08, CSSM09, CSSM66, ETH152, ILSTS05 e OARFCB20, isolados para “Bos taurus” (Fries, Eggen & Womack, 1993; Barendense *et al.* 1994), foram combinados em sistema multiplex e fluorescente. A reação de amplificação num volume de 20 µl continha: 2,5 mM $MgCL_2$, 200 µM dNTPs, 50-100 ng da amostra de DNA, 0,5 U de Taq polimerase e 0,25 µM do *primer.* Para a análise do tamanho dos fragmentos utilizou-se um Seqüenciador de DNA modelo ABI 3100 e os softwares Genescan 672 v.2.0.2 e Genotyper. Para as análises estatísticas básicas os programas: Cervus (Marshall et al, 1998) e Fstat (Goudet, 1995), Genepop (Raymond e Rousset, 1995).

Resultados e Discussão

Foram gerados 98 marcadores RAPD, com bandas variando de 344 a 2036 pb a partir da amplificação de amostras utilizando 21 *primers* RAPD. Para esses marcadores a análise de variância molecular (AMOVA) dos cinco grupos estimou a variabilidade genética entre e dentro dos grupos em 26,5 % e 73,5 %, respectivamente, sugerindo uma divergência genética significativa entre eles ($P<0,0001$).

Com base nas freqüências alélicas para os locos microssatélites foram detectados 121 alelos, com média igual a 9,31 alelo/loco. O Conteúdo de Informação Polimórfica (PIC) e a Heterozigosidade esperada (H_E) foram em média, 0,624 e 0,656, respectivamente. A análise de variância molecular baseada nos dados com microssatélites, estimou a variabilidade genética entre e dentro dos

grupos em 12,27 % e 87,73 % respectivamente, confirmando a divergência genética já encontrada nas análises com RAPD.

Tais resultados permitem concluir que: tanto os marcadores RAPD como os microssatélites podem ser usados com eficiência para a quantificação da variabilidade e da diferenciação de grupamentos genéticos de búfalos no Brasil, mostrando que existe uma estrutura de populações bem definidas nos cinco grupos estudados o que permite considerá-los como populações geneticamente distintas.

Referências Bibliográficas

BARENDSE, W. VAIMAN, D.; KEMP, S. J. A medium-density genetic linkage map of the bovine genome. Mammalian Genome, v. 8 p. 21-8. 1994.

EXCOFFIER, L.; SMOUSE, P. E.; QUATTRO, J. M. Analysis of molecular variance inferred from metric distances among DNA haplotypes: application to human mitochondrial DNA restriction data. Genetics, Maryland, v. 131, p. 479-491, 1992.

FRIES, R. Mapping the bovine genome: methodological aspects and strategy. Animal Genetics, Oxford, England, v. 24, p. 111- 116, 1993.

FRIES, R.; EGGEN, A.; WOMACK, J. E. The bovine genome map. Mammalian genome, v. 4, p. 405-428, 1993.

GOUDET, J. FSTAT (Version 1.2): A commputer program to calculate F-statistics. Journal of Heredity. 86:385-386, 1995.

MARSHALL, T. C.; SLATE, J.; KRUUK, L AND PEMBERTON, J. M. (1998). Statistical confidence for likelihood-based paternity inference in natural populations. Molecular Ecology,7 (5): 639-655.

MILLER, S. A.; DYKES, D. D.; POLESKY, H. F. A simple salting out procedure for extracting DNA from human nucleated cells. Nucleic Acids Research, London, v. 16, p. 1215, 1988.

MILLER, M. P. Tools for Population Genetics Analyses (TFPGA): a Windows program for the analysis of allozyme and molecular population genetic data. [S.l.: s.n], 1997.

RAYMOND, M.; ROUSSET, F. GENEPOP (version 1.2): a population genetics software for exact tests and ecumenism. Journal of Heredity, Washington. D.C., v. 86, p. 248-249, 1995.

IDENTIFICAÇÃO DE POLIMORFISMOS NO CROMOSSOMO Y EM RAÇAS NATURALIZADAS BRASILEIRAS DE OVINOS

IDENTIFICATION OF POLYMORPHISMS ON THE Y CHROMOSSOME IN BRAZILIAN SHEEP BREEDS

Samuel R. Paiva[1], Danielle A. de Faria Paiva[1], Jane de Oliveira Peixoto[2], Vanessa Chaves Silvério[1], Andréa A. do Egito[1], Concepta McManus[3], Wandrick Hauss de Souza[4], Jorge A. Dergam[3], Carlos J. Hoff de Souza[5], Maria S. M. Albuquerque[1], Sílvia R. Castro[1], Arthur da S. Mariante[1]

[1]Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Laboratório Genética Animal, PqEB Final W5 Norte, Brasília- DF, 70770-900; [2]Universidade Federal de Viçosa; [3]Universidade de Brasília; [4]Empresa Estadual Pesquisa Agropecuária da Paraíba; [5]Embrapa Pecuária Sul.
samuel@cenargen.embrapa.br

RESUMO

O cromossomo de Y de mamíferos é composto por duas regiões distintas, a região pseudo-autossômica (PAR) e a região y-específica (MSY). Em animais domésticos, o estudo da região Y-específica é capaz de prover informações tanto sobre o processo de domesticação como o desenvolvimento e migração das raças. O objetivo desse trabalho foi identificar polimorfismos na região não homóloga do cromossomo Y em dez raças de ovinos brasileiras, tanto naturalizadas como comerciais. Foi seqüenciada a região promotora do gene SRY em 10 animais pertencentes às raças Santa Inês, Bergamácia, Morada Nova, Rabo Largo, Somalis, Ile de France, Hampshire, Corriedale, Dorper e Damara. Paralelamente, dois microssatélites (INRA189 e INRA24) específicos do cromossomo Y de bovinos foram utilizados nessas mesmas raças. Apenas uma mutação foi encontrada em 559 pb seqüenciados e, a exceção da raça Hampshire, todas as demais raças apresentaram a mutação. Até o momento, ambos os microssatélites ou não geraram fragmentos específicos em *Ovis aries* (INRA24) ou foram monomórficos em todas as raças estudadas (INRA189). Após o seqüenciamento foi desenvolvido um teste de RFLP-PCR (Restriction Fragment Length Polymorphism- Polymerase Chain Reaction) para genotipar um número bem maior de animais para essa mutação identificada de modo que se possa verificar a freqüência como que esse polimorfismo está distribuído ao longo das raças naturalizadas de ovinos do Brasil. Associado a resultados no mtDNA previamente obtidos, esses dados darão base para formulação de hipóteses para origem das raças naturalizadas brasileiras bem como na elaboração de planos de manejo e melhoramento.

Palavra chaves: *Ovis aries*, SRY, microssatélites, SNPs

ABSTRACT

The Y chromosome of mammals is formed by two distinct regions, the pseudoautosomic (PAR) and the Y-specific (MSY). Genetic mapping of this chromosome is hampered by the absence of recombination of the MSY region and the X chromosome and by the complex nature of the repetitive regions. In domestic animals, the Y-specific region may be informative about the domestication process and the rising and migration of breeds. This study identified polymorphisms in the non-homolog region of the Y chromosome in ten Brazilian naturalized and commercial breeds of sheep. The SRY promoter region was sequenced in ten animals of Santa Inês, Bergamácia, Morada Nova, Rabo Largo, Somalis, Ile de France, Hampshire, Corriedale, Dorper and Damara. The same samples were characterized with two Y-specific microsatellites INRA189 and INRA24. Only one mutation was detected in a 559 bp fragment, and all breeds besides Hampshire, shared that substitution. Microsatellites were unable to specific fragments in *Ovis aries* (INRA24) or were monomorphic for all breeds (INRA189). Based on the detected mutation site, a RFLP-PCR test was developed for processing of large population samples, to determine its frequency among naturalized Brazilian sheep breeds. A combined application of this test and the mtDNA results will allow for a better comprehension of the origin of these breeds and for the development of management and conservation programs.

INTRODUÇÃO

A ausência de recombinação entre a região y-específica (MSY) e o cromossomo X, aliada à complexidade das regiões repetitivas, torna muito difícil o mapeamento genético e físico completo dessa região. Dessa forma, o mapeamento da região y-específica permanece indisponível para a grande maioria dos mamíferos, exceto para humanos e camundongos. Estudos sobre a região y-específica são particularmente importantes em animais domésticos, onde um pequeno número de machos pode contribuir para a formação da raça (Meadows, 2004). Tais marcadores y-específicos podem também auxiliar em questões como sexagem, exclusão de paternidade, e estudos de evolução. Em ovinos pouco é conhecido sobre a região MSY de maneira que apenas dois genes apresentam seqüências disponíveis nos bancos de dados: SRY e ZFY. O Objetivo desse trabalho é identificar polimorfismos a partir de microssatélites descritos em bovinos e sequenciamento de genes do cromossomo Y.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram testados os microssatélites bovinos INRA189 e INRA124 que eram Y específico (Edwards *et al.*, 2001) bem como foi seqüenciado a região promotora do gene SRY de ovinos a partir dos primers desenhados por Meadows et al. (2004). Foram utilizadas amostras tanto de machos como de fêmeas de dez raças de ovinos naturalizados e comerciais do Brasil.

Após a padronização das condições de amplificação o sequenciamento do fragmento do gene SRY foi realizado na plataforma ABI3700. (Applied Biosystems). As seqüências obtidas foram alinhadas e editadas a partir do software MEGA v.3 (Kumar e o desenho do RFLP-PCR foi realizado a partir do programa Webcutter (http://rna.lundberg.gu.se/cutter2/). Para auxiliar no alinhamento e edição das seqüências foi utilizada a seqüência AF026566 do Genbank.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados preliminares com os marcadores microssatélites de bovinos mostraram uma alta amplificação de fragmentos espúrios que sugerem um pareamento inespecífico destes primers com o genoma ovino. Uma estratégia para contornar o problema foi desenhar novos primers específicos a partir das seqüências depositadas no GenBank (http://www.ncbi.nlm.nih.gov) para ovinos e testa-los novamente para confirmar a existência de algum polimorfismo. Contudo, apesar da melhoria das condições de amplificação confirmou-se que esses locos além de monomórficos não são Y específicos nos ovinos em razão de sua amplificação em fêmeas.

Foram seqüenciados 559 pb da região promotora do gene SRY em 10 animais pertencentes às raças Santa Inês, Bergamácia, Morada Nova, Rabo Largo, Somalis, Ile de France, Hampshire, Corriedale, Dorper e Damara. Da mesma maneira que Meadows *et al.* (2004), apenas uma mutação do tipo transição G-A (SNP- Single Nucleotide Polymorphism) foi identificada, entretanto a mesma foi observada em todas as raças analisadas com exceção da raça Hampshire (Figura 1), que por sua vez, foi idêntica a seqüência do Genbank (AF026566). A análise de restrição dos fragmentos seqüenciados permitiu identificar a endonuclease *Dde*I como diagnóstica para a presença deste SNP.

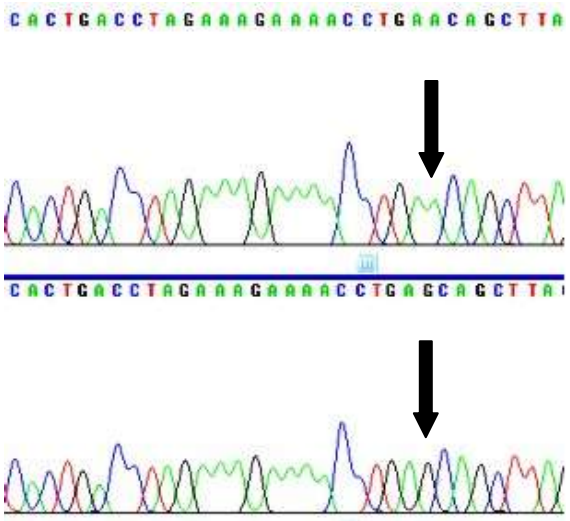


Figura 1. Eletroferograma evidenciando o SNP identificado dentro da região promotora do SRY entre as raças de ovelhas brasileiras. A é um animal da raça Santa Inês e B é um animal da raça Hampshire Down.

Dessa forma, os futuros esforços serão para validar o resultado com a enzima de restrição identificada e genotipar um número bem maior de machos para esse SNP identificado a partir de RFLP-PCR (Restriction Fragment Length Polymorphism- Polymerase Chain Reaction). Tal estratégia é válida para verificar a freqüência desse polimorfismo ao longo das raças naturalizadas de ovinos do Brasil. Associado a resultados no mtDNA previamente obtidos, esses dados darão base para formulação de hipóteses para origem das raças naturalizadas brasileiras bem poderão auxiliar na elaboração de planos de manejo e melhoramento dos ovinos no Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EDWARDS C. J., GAILLARD C., BRADLEY D. G., McHugh D. E. (2000). Y–Specific microsatellite polymorphisms in a range of bovid species. Animal Genetics 31, 127-130.

KUMAR S.; TAMURA K.; NEI M. (2004). MEGA3: Integrated software for Molecular Evolutionary Genetics Analysis and sequence alignment. Briefings in Bioinformatics 5:2 (In press).

MEADOWS J.R.S.; HAWKEN R. J. and. KIJAS J. W. (2004). Nucleotide diversity on the ovine Y chromosome, Animal Genetics, 35, 379–385.

DISTÂNCIAS GENÉTICAS ENTRE RAÇAS LOCAIS BOVINAS BRASILEIRAS ESTIMADAS COM MARCADORES RAPD E MICROSSATÉLITES

GENETIC DISTANCES AMONG BRAZILIAN LOCAL BOVINE BREEDS ESTIMATED BY RAPD AND MICROSATELLITES MARKERS

Andréa A. Egito[1], Germana M. Serrano[2], Concepta McManus[3], Samuel R Paiva[1], Maria S. M. Albuquerque[1], Sílvia R. Castro[1], Arthur da S. Mariante[1], Dário Grattapaglia[1]

[1]Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, PqEB – Final W5 norte, C.P.02372, Brasília, DF, Brasil (egito@cenargen.embrapa.br); [2]Msc. Autônoma, Brasília, DF, Brasil; [3]Universidade de Brasília, Faculdade Agronomia e Veterinária, Brasília, DF, Brasil

RESUMO

Neste trabalho comparamos o poder de marcadores de DNA dominantes e co-dominantes para estimar distâncias genéticas e discriminar raças locais bovinas fenotipicamente distintas mas geneticamente relacionadas. Cinco raças locais e duas comerciais foram analisadas. A análise genética foi realizada baseando-se em dados de 122 marcadores do tipo RAPD e 18 locos microssatélites recomendados pela ISAG e/ou FAO. Os marcadores de RAPD foram obtidos a partir de 22 primers utilizando-se metodologia padrão. Os microssatélites foram resolvidos por detecção fluorescente em plataforma ABI3100. As distâncias genéticas foram obtidas pelo índice de Nei (1972) e os dendrogramas foram gerados pelo método de UPGMA. Foram estimadas a diversidade gênica de Nei (1973, RAPD) e a heterozigosidade esperada (STR). A raça Caracu apresentou índices de diversidade genética menores do que as demais raças locais, refletindo a seleção direcional intensa realizada nesta população. Com ambas as técnicas foi possível verificar que as raças Crioulo Lageana e Pantaneira estavam geneticamente mais próximas do Nelore. Baseado em dados históricos das raças e, pela análise comparativa dos dendrogramas, constatou-se que os microssatélites foram mais informativos que os marcadores RAPD para evidenciar a relação genética existente entre a raça Mocho Nacional e a raça Caracu, bem como entre a raça Pantaneira e a Curraleira. Estes dados sugerem que marcadores multialélicos dominantes possuem uma resolução melhor que marcadores dominantes RAPD para discriminar populações bovinas que possuam origem semelhante.

Palavras-chave: bovinos crioulos, raças nativas, caracterização genética, PCR

Abstract

We compared the power of dominant and co-dominant DNA markers for estimating genetic distances and discriminating phenotypically diverse but genetically related cattle local breeds. Five local and two commercial cattle breeds were analyzed. The genetic analysis was carried out based on 122 polymorphic RAPD markers and 18 ISAG and/or FAO recommended microsatellite loci. RAPD markers were obtained from 22 primers using standard methods. Microsatellites were resolved by fluorescence detection on an ABI3100 platform. The genetic distances were obtained using Nei index (1972) and the dendrograms were generated with the UPGMA method. The Nei's (1973) gene diversity (RAPD) and expected heterozigosity (STR) were estimated. Caracu breed displayed lower genetic diversity than the other local breeds, possibly reflecting the intense directional selection performed in this population. With both techniques it was possible to verify that Criollo Lageano and Pantaneiro breeds were genetically closer to Nellore. The historic information of the breeds and the comparative analysis of the dendrograms indicate that the microsatelites are more informative than RAPD markers to evidence the genetic relationship between Mocho Nacional and Caracu, as well as between Pantaneiro and Curraleiro. These data suggest that multiallelic co-dominant markers provide a better resolution that dominant RAPD for discriminating closely related bovine breed populations.

Key words: criollo cattle, native breeds, genetic characterization, PCR

Introdução

A descoberta de polimorfismos de DNA nas últimas décadas revolucionou a caracterização dos recursos genéticos animais. Diferentes técnicas moleculares foram utilizadas com o intuito de se estudar as populações de animais domésticos visando auxiliar os trabalhos de conservação e melhoramento animal. Os dados e resultados gerados dependem da metodologia empregada. Cada técnica possui suas particularidades e pode abranger diferentes regiões do genoma, sendo muitas vezes, complementares umas as outras.

Rincon *et al.* (2000); Serrano et al. (2004) e Egito et al. (2004) utilizaram técnicas baseadas na amplificação de fragmentos por PCR em estudos de raças locais na espécie bovina. Na técnica de RAPD pequenos primers randômicos comandam a amplificação do DNA. Não há necessidade do conhecimento prévio da região a ser amplificada. A amplificação dos locos microssatélites, ao contrário, é realizada por primers específicos desenhados em função da região que se deseja amplificar.

Neste trabalho foram comparadas as técnicas de RAPD (dominante) x microssatélites (co-dominante) para a estimativa das distâncias genéticas entre cinco raças bovinas brasileiras crioulas ou naturalizadas e duas raças consideradas comerciais.

Material e métodos

Foram analisadas, com as técnicas de RAPD e microssatélites, 301 amostras de animais das raças Caracu (44, BCA, *B. taurus*), Crioula Lageana (42, BCL, *B. taurus*), Curraleira (42, BCU, *B. taurus*), Mocho Nacional (44, BMN, *B. taurus*), Pantaneira (47, BPAN, *B. taurus*), Holandesa (44, BHOL, *B. taurus*, controle) e Nelore (36, BNEL, *B. indicus*, outgroup). O DNA foi obtido no Banco de Amostras do Laboratório de Genética Animal da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF, Brasil.

As análises basearam-se em 122 marcadores do tipo RAPD, obtidos a partir de 22 primers randômicos (OPA 2, 4, 8, 9, 11, 12, 15, 16, 17 e 19, OPB 1, 8 e 12, OPE 12, OPJ 7, 8, 12, 14 e 17, OPAB 1, 4 e 5) e 18 locos microssatélites (STR) recomendados pela FAO (*Food and Agriculture Organizatio*) e/ou ISAG (*International Society of Animal Genetics*), sendo eles: INRA35, HEL9, INRA63, INRA37, ILSTS5, HEL5, ETH152, BM2113, ETH10, SPS115, TGLA122, ETH225, TGLA227, TGLA53, ETH3, BM1824, INRA23 e TGLA126. As PCRs foram realizadas de acordo com a especificidade de cada técnica e/ou loco amplificado.

As genotipagens foram realizadas em gel de agarose 1.4% na técnica de RAPD, pela presença X ausência de um dado fragmento em todas as amostras amplificadas enquanto que os microssátelites foram genotipados em um seqüenciador automático Abiprism 3100 a partir dos softwares Genescan e Genotyper (*Applied Biosystems*). As análises estatísticas foram calculadas a partir do programa POPGENE (Yeh et al., 1999). As distâncias genéticas foram obtidas pelo índice de Nei (1972) e os dendrogramas foram gerados pelo método de UPGMA. Os índices de diversidade gênica (RAPD) e heterozigosidade esperada (STR) foram estimados pelo método de Nei (1973).

Resultados e discussões

Em ambas as técnicas foi possível verificar que a raça Caracu apresentou índices de diversidade genética menores (He=0,7411 e diversidade gênica = 0,2320) do que as demais raças locais (Tabela 1b). Este fato pode estar refletindo a seleção direcional intensa praticada nesta raça quando comparada com as demais que não possuem um programa de melhoramento genético implantado. Os valores de heterozigosidade esperada para as raças nativas brasileiras foram inferiores ao observado por Rincon et al (2000) para a raça crioula Uruguaia (He=0,846).

Assim com o observado por Serrano et al. (2004) foi possível verificar que pela técnica de RAPD é possível estabelecer uma diferenciação entre as raças analisadas (valor P, obtido pelo método de Fisher, na análise aos pares foi altamente significativo).

Com ambas as técnicas foi possível verificar que as raças Crioulo Lageana e Pantaneira apresentam as menores distâncias genéticas em relação ao Nelore ($0,4247_{BCLxBNEL}$ e

$0,4855_{BPANxBNEL}$ para microssatélites e $0,195_{BCLxBNEL}$ e $0,2051_{BPANxBNEL}$ para RAPD). Este resultado evidencia a possível introgressão de genes zebuínos nestas raças. Lara (1998), utilizando polimorfismos protéicos, observa o mesmo em animais Pantaneiros oriundos da região de Poconé. As demais relações genéticas podem ser observadas na Tabela 1a, onde estão apresentadas os valores de identidade genética baseadas em Nei (1972).

Tabela 1. **(a)** Matriz de identidade genética baseada em Nei (1972) para dados de 122 marcadores RAPD (acima) e dados de 18 marcadores microssatélites (abaixo). **(b)** Valores estimados, pelo índice de Nei (1973), de heterozigosidade esperada (He, microssatélites) e diversidade gênica (*h*, marcadores RAPD).

(a)

	BCA	BCL	BCU	BHOL	BMN	BNEL	BPAN
BCA	*****	0,9071	0,9231	0,9114	0,9047	0,7097	0,8971
BCL	0,7495	*****	0,9531	0,8998	0,9349	0,8050	0,9388
BCU	0,7949	0,7841	*****	0,9064	0,9299	0,7739	0,9460
BHOL	0,7059	0,6594	0,6922	*****	0,9093	0,6673	0,8914
BMN	0,8150	0,8049	0,7738	0,7540	*****	0,7895	0,9169
BNEL	0,4154	0,5753	0,4779	0,3597	0,4704	*****	0,7949
BPAN	0,7401	0,7860	0,8092	0,6473	0,7645	0,5145	*****

(b)

He	*h*
0,7411	0,2320
0,7929	0,2866
0,7411	0,2774
0,7673	0,1731
0,8028	0,2800
0,7114	0,2733
0,7695	0,2837

Baseado em dados históricos das raças e na análise comparativa dos dendrogramas, gerados por ambas técnicas, foi possível constatar que os microssatélites melhor revelam a relação genética existente entre a raça Mocho Nacional e a raça Caracu, bem como entre a raça Pantaneira e a Curraleira.

Os resultados observados na comparação entre as duas técnicas evidenciam que embora a técnica de RAPD possa ser utilizada para diferenciação racial entre populações, a melhor resolução para análises envolvendo a relação entre raças distintas com maior nível de ancestralidade comum, caso específico das raças naturalizadas brasileiras, é obtida com o uso das técnicas co-dominantes.

Literatura citada

Egito, A A; Paiva, S R; Mamani, E.; Albuquerque, M S M; McManus, C; Castro, S R; Mariante, A S; Grattapaglia, D. Variabilidade genética de raças bovinas baseada em marcadores STR. In: Simpósio da SBMA, 2004, Pirassununga - SP. **Anais**, 2004. CDROM. 4p.

LARA, M. A. C. **Variabilidade genética em bovinos e bubalinos através de polimorfismos protéicos**: análise populacional e suas implicações no melhoramento. 1998. 215p. Tese (Doutorado) – FMRP-USP_Ribeirão Preto.

Nei, M. Genetic distance between populations. **Am. Nat. 106**: 238-292, 1972.

Nei, M. Analysis of gene diversity in subdivided populations. **PNAS 70**:3321-3323, 1973.

Rincon, G.; D'Angelo, M.; Gagliardi, R.; Kelly, L.; Llambi, S.; Postiglioni, A. Genomic polymorphism in Uruguayan Creole cattle using RAPD and microsatellite markers. **Res Vet Sci. 69** (2): 171-4, 2000.

Serrano, G M; Egito, A A; McManus, C; Mariante, A S. Genetic diversity and population structure of Brazilian native bovine breeds. **Pesq. Agropec. Bras. 39** (6) : 543-549, 2004.

Yeh, F. C.; Yang, R.; Boyle, T. **POPGENE**: Microsoft Window-based freeware for population genetic analysis: version 1.3: manual. University of Alberta, 1999. 29p.

RECURSOS GENÉTICOS ANIMAIS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NA REGIÃO MEDITERRÂNICA

ANIMAL GENETIC RESOURCES AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN THE MEDITERRANEAN REGION

Luís Telo da Gama[1] e Juan Vicente Delgado[2]

[1]Estação Zootécnica Nacional, PORTUGAL; [2]Universidad de Cordoba, ESPANHA

Resumo

Com um total de 334 raças de bovinos, 149 de caprinos, 162 de equinos, 179 de suínos e 408 de ovinos, os 21 países da bacia do Mediterrâneo possuem uma enorme riqueza de Recursos Genéticos Animais. Este conjunto de raças representa entre 16 e 21 % das raças daquelas espécies existentes em todo o Mundo, e confere à região Mediterrânica particulares responsabilidades na gestão da biodiversidade. As raças de animais domésticos nesta região são utilizadas sobretudo em sistemas baseados num reduzido investimento, desenvolvidos ao longo dos anos, e que se ajustam bem aos desafios do desenvolvimento sustentável, nomeadamente a qualidade dos produtos, biodiversidade, viabilidade económica, respeito por condicionalismos sociais e ambientais, e aceitabilidade pelos consumidores (incluindo aspecto éticos e de bem-estar animal). Estas raças desempenham, portanto, um papel crucial no equilíbrio social e ecológico, e estão na base de produtos locais de alta qualidade. Contudo, muitas das raças autóctones encontram-se já extintas ou em sérios riscos de extinção, e há que tomar medidas para inverter esta tendência, pelo que os programas de melhoramento genético sustentável, dirigidos ao melhoramento da eficiência global ao longo da vida (incluindo caracteres produtivos e não produtivos), poderão ter um papel muito importante, ao aumentar a competitividade destas raças relativamente a outros genótipos. Adicionalmente, a valorização dos produtos poderá ser uma contribuição fundamental para a sobrevivência destas raças, e dos sistemas e populações a que estão ligadas.

Introdução

A domesticação das principais espécies de animais domésticos ocorreu na região mediterrânica há quase 100 séculos, e esta região é actualmente considerada um dos pólos mundiais de maior riqueza em biodiversidade (Cincotta et al., 2000). Com um total de 334 raças de bovinos, 149 de caprinos, 162 de equinos, 179 de suínos e 408 de ovinos, os 21 países da bacia do Mediterrâneo possuem uma enorme riqueza de Recursos Genéticos Animais. Este conjunto de raças representa entre 16 e 21% das raças daquelas espécies existentes em todo o Mundo, e confere à região Mediterrânica particulares responsabilidades na gestão da biodiversidade.

A intensificação da agricultura, que ocorreu sobretudo a partir de meados do séc. XX, levou a que muitas raças de animais domésticos viessem a ser abandonadas em quase todo o mundo. Por exemplo na Europa, 18 % das raças existentes no início do séc. XX estão já extintas, e cerca de 40 % estão actualmente em risco de extinção. No entanto, várias raças ameaçadas têm um impacto económico muito reduzido (por exemplo, 60 % dos bovinos na Europa são derivados da raça Holstein Friesian), ainda que a respectiva contribuição para a diversidade global seja de grande importância.

A maioria das raças locais desempenha um papel de fundamental no desenvolvimento sustentável, nem sempre traduzido num impacto económico directo, mas de grande importância no equilíbrio ambiental, desenvolvimento rural, fixação das populações, manutenção de tradições, produtos de qualidade, etc. Torna-se assim essencial re-avaliar as estratégias seguidas no passado, por forma a equacionar os programas de conservação e melhoramento das raças locais que garantam a continuidade da sua integração no desenvolvimento rural sustentável.

Recursos Genéticos Animais e Desenvolvimento Sustentável

O desenvolvimento sustentável pode, de uma forma genérica, considerar-se como o tipo de desenvolvimento que garante as necessidades da geração actual, sem comprometer a possibilidade de gerações futuras garantirem também as suas necessidades (WCED-UN, 1987).

Os sistemas de produção animal e os programas de melhoramento que lhes estão associados deverão adaptar-se aos condicionalismos impostos pelo desenvolvimento sustentável, abandonando a óptica produtivista do passado e adoptando novos critérios e objectivos, mais consentâneos com uma perspectiva integrada de desenvolvimento. Assim, os objectivos prioritários poderão enquadrar aspectos como a qualidade, aceitabilidade por parte do consumidor, diversidade, viabilidade económica e respeito por condicionalismos de natureza social e ambiental (Olesen *et al.*, 2000, Liinamo & Neeteson, 2001, Rege & Gibson, 2003).

Estes objectivos poderão depois ser desagregados em sub-objectivos mais concretos, adaptados aos condicionalismos específicos de cada sistema de produção. Por exemplo, a qualidade dos produtos é normalmente encarada de um ponto de vista objectivo, traduzido nas características organolépticas do produto animal em causa. Mas pode ser também considerada, de uma forma mais abrangente, como a qualidade subjectiva, isto é, o conceito que o consumidor tem do que está subjacente aquele produto, nomeadamente à forma e região onde é produzido, às raças e populações humanas que estão por detrás, aos valores culturais que lhe estão associados, etc. Este segundo aspecto, relacionado com a percepção subjectiva da qualidade e não com uma definição objectiva da mesma, tem vindo a assumir uma importância progressiva em anos recentes (Edwards, 2005).

Outro aspecto que tem vindo a receber cada vez maior ênfase é o impacto ambiental da produção animal, nomeadamente pela acumulação de poluentes que têm causado enormes problemas e condicionalismos à produção animal, tanto em países desenvolvidos como em vias de desenvolvimento. Contudo, tão ou mais importante que o impacto ambiental resultante de uma sobrecarga de animais (de que tantas vezes se fala), é o impacto ambiental da não existência de animais, cujas consequências são bastante diferentes, ainda que não menos prejudiciais ao equilíbrio ambiental. Por exemplo, a região centro de Portugal é essencialmente ocupada pela produção florestal, que esteve desde sempre associada à produção animal, nomeadamente de pequenos ruminantes. O abandono progressivo da produção animal nesta região, sobretudo por envelhecimento e desertificação humanos, levou a uma quebra muito acentuada dos efectivos de pequenos ruminantes, sobretudo de caprinos, que eram tradicionalmente usados na limpeza de matos, utilizando em pastoreio as zonas florestais. Ao ser abandonada a produção animal, esta manutenção deixou de ser feita, os pastores desapareceram e a floresta ficou ao abandono. Este cenário não é certamente estranho ao dramático aumento na ocorrência e extensão de fogos florestais em Portugal, que nos últimos 3 anos terão destruído quase 10% da superfície total do país.

Raças e sistemas de produção locais

As raças locais, desenvolvidas e seleccionadas ao longo de séculos em condições frequentemente adversas, mostram uma enorme capacidade de adaptação aos condicionalismos e restrições do meio em que têm que produzir. Contudo, são frequentemente pouco competitivas em condições mais intensificadas, pelo que a intensificação da agricultura ocorrida no passado recente lhes foi adversa. Contudo, a necessidade actual de manter a sustentabilidade dos sistemas de produção abre-lhes novas perspectivas, pois elas são as únicas capazes de tirar partido das restrições impostas pelos sistemas extensivos e regiões marginais em que são exploradas.

Consequentemente, a manutenção destas raças e dos sistemas que lhes estão associados impõem o reconhecimento do seu papel não estritamente produtivo, nomeadamente pela contribuição que fazem para a sustentabilidade dos sistemas. No entanto, a necessidade de estas raças se manterem competitivas é ainda uma necessidade, pelo que o estabelecimento de programas de melhoramento adequados se torna essencial. Estes programas deverão, no entanto, apontar para objectivos distintos dos programas de selecção tradicionais, privilegiando os caracteres associados com a adaptabilidade, qualidade, longevidade produtiva, baixos custos de manutenção, etc., e considerando naturalmente a possibilidade de existência de interacções genótipo*ambiente (Olesen *et al.*, 2000, Liinamo & van Nieuwenhoven, 2002). Adicionalmente, a necessidade de reformular os programas de conservação dos recursos genéticos animais torna-se prioritário, já que estes programas têm sido delineados sobretudo com o objectivo de evitar a

extinção das raças mais ameaçadas, mas muitas vezes o problema fundamental é o de perda da diversidade genética intra-racial.

Passado e futuro

Ainda que o passado recente tenha sido bastante penalizador para os recursos genéticos locais, alguns exemplos de um passado mais longínquo indicam que, noutras condições e noutros tempos, os recursos locais foram capazes de se afirmar pelas suas qualidades, e que o mesmo poderá voltar a acontecer nos tempos actuais. Dois exemplos ocorridos na Península Ibérica em épocas diferentes ilustram como uma raça pode sobreviver pela afirmação da qualidade dos seus produtos.

O primeiro caso tem a ver com a afirmação da raça Merina como riqueza nacional dos países ibéricos, com um esquema de protecção único (o Honrado Concelho da Mesta), e que contribuiu decisivamente para valorizar a qualidade única da sua lã. Este sistema manteve-se em vigor durante quase cinco séculos, e foi um motor do desenvolvimento de toda a zona Sul e Centro da Península Ibérica. O outro exemplo, mais recente, foi o renascimento do Porco Ibérico/Alentejano, que quase desapareceu em meados do séc. XX, perante as ameaças representadas pela intensificação dos sistemas de produção suína e pelos vários surtos de Peste Suína Africana que dizimavam os seus efectivos. A partir dos anos 80, surge um novo alento para esta raça, estimulado pela extraordinária qualidade dos seus produtos e pela capacidade única de tirar partido do sistema de montado/dehesa em que é explorada. O Porco Ibérico/Alentejano voltou a ter uma extraordinária importância, e é hoje a base de uma indústria de transformação com enorme impacto social e económico.

O futuro das raças autóctones passa pela tomada de medidas visando a inversão da tendência regressiva que se tem observado, pelo que os programas de melhoramento genético sustentável, dirigidos ao melhoramento da eficiência global ao longo da vida (incluindo caracteres produtivos e não produtivos), poderão ter um papel muito importante, ao aumentar a competitividade destas raças relativamente a outros genótipos. Adicionalmente, a valorização dos produtos poderá ser uma contribuição fundamental para a sobrevivência destas raças, e dos sistemas e populações a que estão ligadas.

Bibliografia

Cincotta, R.P., J. Wisnewski, & R. Engelman. 2000. Human population in the biodiversity hotspots. Nature 404: 990-992.

Liinamo, A. E. & A. M. Neeteson. 2001. Sustainable breeding for farm animals: overview of ongoing research and business efforts in Europe. 52nd Annual Meeting of the EAAP, Budapest.

Liinamo, A. E. & A. M. Neeteson. 2002. Inventory and options for sustainable farm animal breeding and reproduction. SEFABAR annual report. (www.sefabar.org).

Olesen, I., A. F. Groen & B. Gjerde. 2000. Definition of breeding goals for sustainable production systems. J. Anim. Sci. 78: 570-582.

Rege, J. E. O. & J. P. Gibson. 2003. Animal genetic resources and economic development: issues in relation to economic valuation. Ecological Economics 45: 319-330.

WCED-UN. 1987. Our Common Future – the Brundtland Report. World Commission on Environment and Development (www.are.admin.ch/imperia/md/content/are/ nachhaltigeentwicklung/brundtland_bericht.pdf).

ANÁLISE DE PATERNIDADES COM BASE NUMA BATERIA DE 10 MICROSSATÉLITES NA RAÇA BOVINA PRETA

Mª Inês Carolino [a], Sónia Ferreira [a,b], Mª Fátima S. Silva [a], Mª Filomena Ferreira [c], José Pedro Cannas Simões [c] e Luís Telo da Gama [a,b]

[a] INIAP – Estação Zootécnica Nacional – Depart. Genética e Melhoramento Animal, Qta. Fonte Boa, 2000 Vale de Santarém, Portugal (genetica.ezn@mail.telepac.pt)
[b] Instituto Superior de Agronomia – Tapada da Ajuda, Lisboa
[c] Associação de Criadores de Bovinos da Raça Preta

Resumo

A partir de amostras de pêlo, procedeu-se à genotipagem de 200 animais de raça bovina Preta para 10 microssatélites (TGLA227, TGLA126, TGLA122, TGLA53, BM2113, BM1824, ETH10, ETH225, INRA23 e SPS115), com recurso às técnicas adequadas, nomeadamente extracção de ADN, amplificação com oligonucleótidos (iniciadores) adequados, reacção PCR (*Polymerase Chain Reaction*) seguida de análise de fragmentos com um sequenciador automático ABI310. O processo foi optimizado, de forma a poder realizar a análise de todos os *loci* numa única reacção multiplex. O número total de alelos variou entre 6 para o locus BM1824 e 11 para os *loci* BM2113 e TGLA53, enquanto o conteúdo de informação polimórfica (PIC) variou entre 0.56 para o locus SPS115 e 0.84 para o locus BM2113. Os resultados apresentados permitem, numa primeira abordagem, a caracterização genética desta raça em Portugal, nomeadamente pela análise das frequências alélicas e do grau de polimorfismo para cada microssatélite estudado. Com base no locus mais informativo (BM2113), a probabilidade de exclusão de paternidade foi de 0.711. Utilizando o conjunto de 10 *loci* estudados, a probabilidade de exclusão combinada foi de 0.9995, mas a redução para apenas 5 *loci* permitiria, ainda assim, uma precisão de 0.983. A técnica desenvolvida está presentemente a ser utilizada de forma rotineira, e a um custo razoável, no teste de paternidades em diversas raças bovinas em Portugal.

Introdução

A raça Preta pertence ao grupo das raças "Negras Ibéricas", características das regiões Centro e Sul da Península Ibérica (Fernández, 1995). Estas raças foram, ao longo dos anos, desenvolvidas como raças de trabalho e de carne.

Nos últimos anos tem-se vindo a assistir a uma enorme evolução na área da Genética Molecular. Efectivamente, a introdução de técnicas laboratoriais inovadoras, incluindo a PCR (*Polymerase Chain Reaction*) abriu caminhos até então desconhecidos. A utilização de marcadores moleculares, nomeadamente de microssatélites, foi um desses caminhos, e tem vindo a revelar novas perspectivas em diferentes domínios da produção e melhoramento genético animal, como por exemplo, na caracterização genética de populações, selecção assistida por marcadores e na confirmação de paternidades (Paszek *et al*., 1998).

Esta última actividade é essencial no apoio da gestão dos Livros Genealógicos e programas de selecção das diversas raças, nomeadamente bovinas já que permite assegurar a credibilidade dos registos de *pedigree* (Gama, 2002).

Pretende-se com este trabalho apresentar uma caracterização genética preliminar da raça bovina Preta, por intermédio de microssatélites, para além da realização e automatização do uso de testes de paternidade nesta população.

Material e Métodos

Foram amostrados pêlos com raiz de 200 animais, provenientes de 4 explorações diferentes, todos inscritos no respectivo Livro Genealógico da Associação de Criadores da raça (ACBRP, 1998). A extracção de ADN a partir de material biológico foi efectuado com Chelex® (Kawasaky, 1990) e a reacção de amplificação de fragmentos efectuou-se através de PCR (Mullis *et al*., 1986) com Kit Qiagen Multiplex Master Mix com um volume de 50 µl/reacção (Quiagen®). A detecção dos microssatélites foi realizada em Sequenciador Automático ABI Prism™ 310 *Genetic Analyser* da

Applied Biosystems. Na análise dos dados foi utilizado o seguinte software: ABI Prism™ 310 Genetic Analyser Data Collection, versão 3.0.0; ABI Prism™ Genescan, versão 3.7; ABI Prism™ Genotyper, versão 3.7 NT e Microsoft™ Excel, versão 2003.

Os microssatélites utilizados constam de um painel de marcadores moleculares recomendados pela FAO/ISAG para estudos de variabilidade genética e testes de paternidade em bovinos (FAO, 2004). Assim, neste estudo, foram utilizados nove marcadores do "International Marker Set" (BM1824, BM2113, INRA023, SPS115, TGLA122, TGLA126, TGLA227, ETH10 e ETH225), adicionados de um décimo, o TGLA53, da FAO/ISAG.

Resultados e Discussão

Os valores obtidos, para a bateria de 10 marcadores polimórficos, relativamente ao número total de alelos (NTA) e Conteúdo de Informação Polimórfica (PIC) encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1 – NTA e PIC para 10 microssatélites

	NTA	PIC
BM1824	6	0,71
BM2113	11	0,84
ETH10	7	0,75
ETH225	9	0,76
INRA23	8	0,64
SPS115	8	0,56
TGLA12	9	0,67
TGLA126	9	0,67
TGLA227	9	0,64
TGLA53	11	0,74

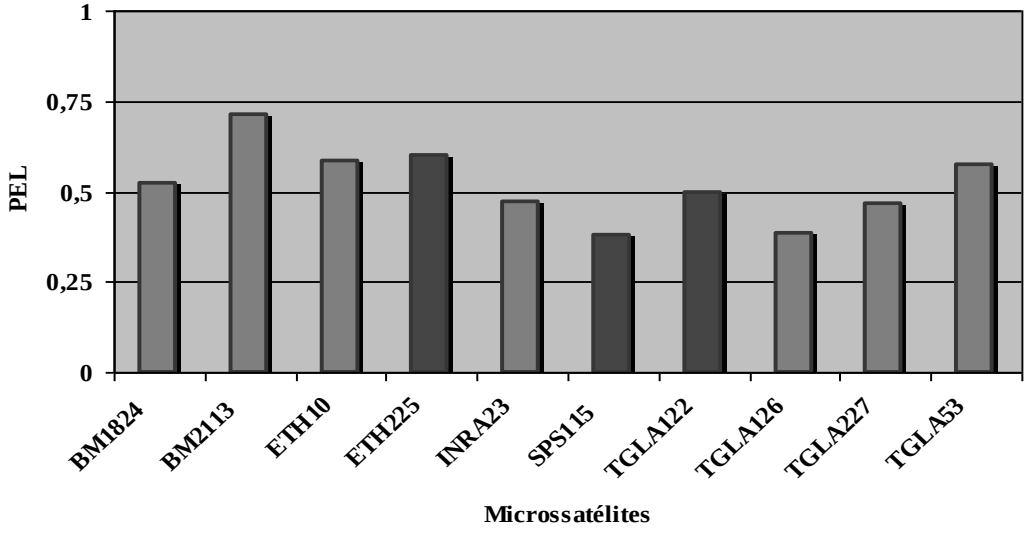
O NTA detectados na raça Preta para os diferentes microssatélites analisados variou entre seis (BM1824) e onze alelos (BM2113 e TGLA53), com um número médio de alelos encontrados por locus de 8,7.

Apenas o microssatélite BM2113 apresenta frequências alélicas inferiores a 0,25 em todos os alelos amplificados. Por outro lado, os microssatélites INRA23, SPS115, TGLA122, TGLA53 e TGLA227 apresentam pelo menos um alelo com frequências superiores a 0,4. Estes valores podem ser justificados com o facto de os dados referentes a esta raça provirem de um número baixo de explorações, o que implica um maior grau de parentesco entre os indivíduos estudados e, em consequência, uma menor diversidade de alelos existentes na população.

Em termos de valor médio do PIC, verificou-se o valor de 0,70, o que pode ser interpretado como um elevado grau informativo para este painel de marcadores na raça bovina Preta.

Em relação aos testes de paternidade, a Probabilidade de Exclusão é um indicador da eficiência de um dado microssatélite (PEL) ou de uma bateria de microssatélites (PEC) quando usados na confirmação de paternidades. Estes indicadores foram calculados de acordo com a metodologia descrita por Jamieson (1994).

Fig. 1. Probabilidade de Exclusão por *Locus* na raça Preta.



Nesta raça bovina a amplitude de valores da PEL varia entre 0,3801 no microssatélite SPS115 e 0,7109 no microssatélite BM2113 (Figura 1), de acordo com as frequências alélicas para esta raça.

A Probabilidade de Exclusão Combinada Acumulada (PECA) com a introdução progressiva dos diferentes microssatélites, incluídos de forma crescente consoante a sua PEL, está expressa na tabela 2.

Tabela 2 - Probabilidade de Exclusão Combinada Acumulada (PECA)

Locus									
TGLA53	TGLA122	BM2113	TGLA227	INRA23	ETH225	SPS115	ETH10	BM1824	TGLA126
0,58259	0,78929	0,93908	0,96755	0,98283	0,99310	0,99573	0,9982	0,99915	0,99948

É então possível constatar que, à medida que vão sendo introduzidos novos microssatélites no painel, a PECA se vai aproximando, assimptoticamente, do valor 1.0, ou seja, o grau de certeza da exclusão de falsas paternidades vai sendo cada vez maior. Verifica-se também que basta a utilização dos três microssatélites mais informativos na raça Preta, para se obterem valores de PECA da ordem dos 94 %.

Bibliografia

ACBRP – Associação dos Criadores de Bovinos da Raça Preta (1998). *Regulamento do Livro Genealógico Português de Bovinos de Raça Preta: padrão dos bovinos de raça Preta.*

FAO (2004). Secondary Guidelines for Development of National Farm Animal Genetic Resources Management Plans - Measurement of Domestic Animal Diversity (MoDAD): Recommended Microsatellite Markers. Rome. Italy.

Fernández, F. A. (1995). *Relationes filogeneticas de los bovinos autóctonos del Noroeste de la Península Ibérica.* Tesis Doctoral. Universidad de Compostela, Faculdad de Veterinária, Lugo, España.

Gama, L. T. (2002) – Melhoramento Genético Animal. Escolar Editora. 306pp.

Jamieson, A. (1994) The effectiveness of using co-dominant polymorphic allelic series for checking pedigrees and distinguishing full-sib pair members. Animal Genetics 25 (Supplement 1), 37–44.

Kawasaki, E. (1990). Sample preparation from blood, cells and further fluids. *PCR protocols: a guide to methods and applications.* Academic Press Inc., New York. Pp 146 – 152.

Mullis, K., Falcoma, F., Scharf, S., Snikl, R., Horn, G. T. e Erlich, H. (1986). Specific amplification of DNA *in vitro*: the polymerase chain reaction. *Cold Spring Harbor Symposium on Quantitative Biology.* **51**: 260.

Paszek, A. A., Flickinger, G. H., Fontanesi, L., Beattie, C. W., Rohrer, G. A., Alexander, L. & Schook, L. B. (1998) – Evaluating evolutionary divergence with microsatellites. J. Molecular Evolution, 46: 121-126.

PROJECTO DE CARACTERIZAÇÃO GENÉTICA DE RAÇAS BOVINAS DA PENÍNSULA IBÉRICA

PROJECT FOR THE GENETIC CHARACTERISATION OF IBERIAN CATTLE BREEDS

Catarina Ginja[1]; Amparo Martinez[2]; Luís Telo da Gama[1]; Juan Vicente Delgado[2];

[1]Estação Zootécnica Nacional, Fonte Boa, Portugal, catarinaginja@isa.utl.pt
[2]Universidade de Córdoba, Córdoba, Espanha

Resumo

O projecto visa caracterizar a estrutura genética de raças bovinas Ibéricas, usando diversos marcadores moleculares, nomeadamente microssatélites e haplotipos de DNA mitocondrial. Pretende-se determinar a distribuição das frequências alélicas para os microssatélites nas diversas populações, bem como estimar parâmetros de diferenciação genética. Um dos objectivos do projecto consiste em analisar as origens e a influência das raças bovinas Ibéricas na formação das populações de bovinos Crioulos da América Latina. Um outro objectivo consiste em classificar indivíduos nas diversas populações de origem, utilizando procedimentos estatísticos adequados e que podem constituir ferramentas úteis na gestão destes recursos genéticos. As raças seleccionadas constituem as mais representativas dos troncos existentes na Península Ibérica passíveis de terem contribuído para a formação dos bovinos Crioulos. Foram amostrados 50 indivíduos por raça, não relacionados entre si e de ambos os sexos, obtendo-se DNA a partir de sangue, por extracção salina. Serão amplificados por PCR 27 microssatélites em multiplex e analisados em sequenciadores automáticos. Os pesos moleculares dos alelos serão determinados de forma a garantir que os resultados das análises sejam comparáveis entre laboratórios. Os fragmentos de DNA mitocondrial serão sequenciados utilizando um kit comercial da ABIPrism. As sequências obtidas serão comparadas com outras da base de dados Genbank e as sequências consenso serão obtidas através da análise com software apropriado. A análise de dados consistirá na estimativa de parâmetros de diversidade genética a partir das frequências alélicas e será realizada utilizando métodos estatísticos e software apropriados. Os níveis de diferenciação entre populações serão também estudados através de parâmetros específicos. Pretendem, também, analisar-se os processos evolutivos que poderão ser responsáveis pela diferenciação destas raças bovinas, bem como o fluxo de genes entre populações. A reconstrução filogenética será efectuada a partir das distâncias genéticas, com base na análise dos diversos marcadores moleculares e utilizando software apropriado.

PALABRAS-CHAVE: Biodiversidade; Bovinos; Microssatélites; DNA mitocondrial;

Introdução

Portugal apresenta uma enorme riqueza em termos de recursos genéticos de animais domésticos, o que está intimamente associado às características culturais e climáticas do país. Existem 13 raças de bovinos autóctones com livro genealógico instituído, sendo que 10 estão associadas a produtos de qualidade certificados. A família *Bovidae* é extremamente importante em termos económicos e constitui uma das mais amplamente estudadas (Bradley e Cunningham, 1999). As origens e os processos evolutivos que resultaram nas raças actuais é um assunto controverso e, ainda, sem explicação consensual.

Os bovinos Ibéricos contribuíram para a formação dos bovinos da América Latina durante o período de colonização (Bouzat *et al*., 1998; Giovambattista *et al*., 2001). Na América Latina existem os bovinos Crioulos descendentes de bovinos Ibéricos e adaptados a condições ambientais distintas. Os bovinos Africanos e Asiáticos influenciaram o *pool* genético destes bovinos através da introdução de gado Zebu no século XIX (Giovambattista *et al*., 2000).

A introdução de raças comerciais contribuiu para um decréscimo das populações de bovinos da América Latina (Egito *et al*., 2002). A caracterização dos animais domésticos tem sido realizada com base em aspectos morfológicos e históricos, com vista à manutenção de animais de raça pura inscritos em Livros Genealógicos (Hall e Bradley, 1995). O estabelecimento de programas de melhoramento apropriados à conservação e utilização sustentada destes recursos genéticos

considera-se fundamental (Simon e Buchenauer, 1993). O recurso a marcadores moleculares para a caracterização da estrutura genética das populações e o estudo de relações filogenéticas é de grande utilidade para este fim (Baker e Manwell, 1991).

As técnicas de Biologia Molecular são úteis no estabelecimento de genealogias e na implementação de sistemas de rastreabilidade passíveis de garantir a qualidade necessária à certificação de produtos. Os microssatélites são os marcadores moleculares mais informativos para a análise da variabilidade genética, intra e inter-racial, de populações geneticamente próximas (Barker *et al.*, 1997; Bruford et al., 1996; Nijman *et al.*, 1999; Scribner e Pearce, 2000).

É extremamente importante considerar em conjunto a informação inerente a diversos marcadores moleculares, com o objectivo de entender melhor a estrutura genética das populações e analisar possíveis relações filogenéticas com outras raças (Cunningham *et al.*, 1994; Kantanen *et al.*, 2000; Rincón *et al.*, 2000). Torna-se importante considerar informação relativa a marcadores supostamente neutros face a efeitos de selecção, e.g. microssatélites, bem como a de genes expressos (Moazami-Goudarzi *et al.*, 2002). A obtenção de informação relativa a genes associados a características fenotípicas importantes pode ser útil para a caracterização de populações, bem como na selecção de reprodutores (Avise, 1993).

Este projecto tem vindo a ser desenvolvido no âmbito do Programa IberoAmericano de Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento – CYTED, nomeadamente através da Rede XIXH e inclui a participação de diversos países IberoAmericanos, sendo coordenado pela FAO em colaboração com entidades governamentais de cada um dos países participantes.

Este projecto visa a caracterização genética de bovinos IberoAmericanos, de acordo com as recomendações da FAO no que respeita à conservação e caracterização dos recursos genéticos animais com vista à manutenção da biodiversidade. Um dos objectivos do projecto consiste em analisar as origens e a influência das raças bovinas Ibéricas na formação das populações de bovinos Crioulos. Neste contexto apresentam-se os resultados preliminares relativos à caracterização genética de raças bovinas Ibéricas, nomeadamente através da análise de microssatélites e de haplotipos do DNA mitocondrial.

Material e métodos

As raças seleccionadas constituem as mais representativas dos troncos existentes na Península Ibérica passíveis de terem contribuído para a formação dos bovinos Crioulos. Foram amostrados aproximadamente 50 indivíduos por raça, não relacionados entre si e de ambos os sexos. O DNA foi extraído a partir de 2 ml de sangue, pelo método de extracção salina (Miller *et al.*, 1988) utilizando um kit comercial (Puregene®, Gentra Systems). Foram seleccionados 27 microssatélites, recomendados para estudos de diversidade genética pela FAO e/ou ISAG, para amplificação por PCR em *multiplex* e análise em sequenciadores automáticos (ABI 310, Applied Biosystems).

Foram analisados apenas 17 destes *loci* em animais de raças bovinas Portuguesas e Espanholas. Os pesos moleculares dos alelos serão determinados de forma a garantir que os resultados das análises sejam comparáveis entre laboratórios. Os fragmentos de DNA mitocondrial serão sequenciados utilizando um kit comercial da ABIPrism. As sequências obtidas serão comparadas com outras da base de dados Genbank e as sequências consenso serão obtidas através da análise com software apropriado. Proceder-se-á à estimativa de parâmetros de diversidade genética a partir das frequências alélicas e utilizando métodos estatísticos e software apropriados.

Os níveis de diferenciação entre populações serão, também, estudados através de parâmetros específicos. Pretendem analisar-se os processos evolutivos que poderão ser responsáveis pela diferenciação destas raças bovinas, bem como o fluxo de genes entre populações. A reconstrução filogenética será efectuada a partir das distâncias genéticas, com base na análise dos diversos marcadores moleculares e utilizando software apropriado.

Resultados esperados

Este projecto pretende contribuir activamente para a definição de programas de selecção dos animais, nomeadamente através da caracterização da estrutura genética destas raças, da compatibilização de informação genealógica e genética, da pesquisa de marcadores moleculares

potencialmente associados a características produtivas de interesse e de possível utilidade na rastreabilidade de produtos de origem animal.

No final deste projecto, ficará estabelecido um banco alargado de DNA de raças bovinas nacionais. Espera-se que este projecto constitua um contributo importante para a manutenção da biodiversidade associada a estes recursos genéticos e, em simultâneo, para a sua gestão e utilização sustentada.

Referências bibliográficas

AVISE, J. C. (1993). *Molecular markers natural history and evolution*. Chapman & Hall, New York, 510 p.

BAKER, C. M. A. e C. MANWELL (1991). Population genetics, molecular markers and gene conservation of bovine breeds. *In*: *Cattle genetic resources*. Vol. 37. ed. C. G. HICKMAN. Elsevier, Amsterdam, pp 221-304.

BARKER, J. S. F., S. S. MOORE, D. J. S. HETZEL, D. EVANS, S. G. TAN e K. BYRNE (1997). Genetic diversity of Asian water buffalo (*Bubalus bubalis*): microsatellite variation and a comparison with protein coding loci. *Animal Genetics*, **28**: 103-115.

BOUZAT, J. L., G. GIOVAMBATTISTA, C. D. GOLIJOW, M. M. LOJO e F. N. DULOUT (1998). Genética de la conservación de razas autóctonas: el ganado criollo Argentino. *Interciencia*, **23**(3):151-157.

BRADLEY, D. G. e P. CUNNINGHAM (1999). Genetic aspects of domestication. In: *The genetics of cattle*. ed. R. FRIES E A. RUVINSKY. CAB Publ., U.K., pp 15-31.

BRUFORD M. W., D. J. CHEESMAN, T. COOTE, H. A. A. GREEN, S. A. HAINES, C. O'RYAN C e T. R. WILLIAMS (1996). Microsatellites and their application to conservation genetics. In: *Molecular Genetic Approaches in Conservation*. ed. Smith TB & Wayne RK. Oxford University Press, Oxford, pp 278-297.

CUNNINGHAM, E. P., R. T. LOFTUS, D. E. MACHUHG & D. G. BRADLEY (1994). Molecular evolution of African European and Asian cattle. *In*: *Proceedings of the 5th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production*. Guelph, Canada, **21**: 86-9.

EGITO, A. A., A. S. MARIANTE e M.S.M. ALBUQUERQUE (2002). The Brazilian genetic resources conservation plan. *Archivos de Zootecnia*, **51**: 39-52.

GIOVAMBATTISTA, G., M. V. RIPOLI, P. PERAL-GARCIA e J. L. BOUZAT (2001). Indigenous domestic breeds as reservoirs of genetic diversity: the Argentinean Creole cattle. *Animal Genetics*, **32**: 240-247.

GIOVAMBATTISTA, G., M. V. RIPOLI, J. C. DE LUCA, P. M. MIROL, J. P. LIRÓN e F. N. DULOUT (2000). Male-mediated introgression of *Bos indicus* genes into Argentine and Bolivian Creole cattle breeds. *Animal Genetics*, **31**: 302-305.

HALL, S. J. G. e D. G. BRADLEY (1995). Conserving livestock breed diversity. *Trends in Ecology and Evolution*, **10**: 267-270.

KANTANEN, J., I. OLSAKER, L.-E. HOLM, S. LIEM, J. VILKKI, K. BRUSGAARD, E. EYTHORSDOTTIR, B. DANELL e S. ADALSTEINSSON (2000). Genetic diversity and population structure of 20 North European cattle breeds. *Journal of Heredity*, **91**(6): 446-457.

MILLER, S. A., D. D. DYKES e H. F. POLESKY (1988). A simple salting out procedure for extraction of DNA from blood and tissue. *Nucleic Acids Research*, **16**: 1225

MOAZAMI-GOUDARZI, K. e D. LALOE (2002). Is a multivariate consensus representation of genetic relationships among populations always meaningful? *Genetics*, **162**: 473-484.

NIJMAN, I. J., D. G. BRADLEY, O. HANOTTE, M. OTSEN e J. A. LENSTRA (1999). Satellite DNA polymorphisms and AFLP correlate with Bos indicus-taurus hybridization. *Animal Genetics*, **30**: 265-273.

RINCÓN, G., M. D'ANGELO, R. GAGLIARDI, L. KELLY, S. LLAMBÍ e A. POSTIGLIONI (2000). Genomic

polymorphism in Uruguayan Creole cattle using RAPD and microsatellite markers. *Research in Veterinary Science*, **69**: 171-174.

SCRIBNER, K. T. e J. M. PEARCE (2000). Microsatellites: Evolutionary and methodological background and empirical applications at individual, population and phylogenetic levels. *In*: *Molecular methods in ecology*. ed. A. J. BAKER. Blackwell Science Ltd., pp 235-273.

SIMON, D. L. e D. BUCHENAUER (1993). *Genetic diversity of European livestock breeds: Results of monitoring animal genetic resources by the EAAP working group on animal genetic resources*. Wageningen Pers, Wageningen, Netherlands.

ESTUDIO DEL ORIGEN GENÉTICO DEL BURRO CRIOLLO MEXICANO (*EQUUS ASINUS*) A TRAVÉS DEL ANÁLISIS DE LA REGIÓN *D-LOOP* DEL DNA MITOCONDRIAL

STUDY OF THE GENETIC ORIGIN OF THE MEXICAN CREOLE DONKEY (*Equus asinus*) BY MEANS OF THE ANALYSIS OF THE D-LOOP REGIÓN OF MITOCHONDRIAL DNA

Cristina López[1], Rogelio Alonso[2] y Aline Shunemann de Aluja[1]

[1]Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Ciudad Universitaria. Programa IDPT-ILPH-UNAM, Av. Universidad Num.3000 Copilco, Coyoacán C.P. 04510,México, DF (cridor@yahoo.com)

[2]Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Ciudad Universitaria. Laboratorio de Genética Molecular, México, DF.

Resumen

El objetivo de éste trabajo fue analizar el origen genético del burro criollo mexicano, así como su diversidad genética, al compararlo con razas de burros españolas y africanas, por medio de la región D-*loop* del DNA mitocondrial. Para esto se purificó el ADN genómico de 68 burros criollos mexicanos de 8 regiones geográficas en 6 Estados de la República Mexicana y un burro Siciliano. Mediante la técnica de Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) se amplificó un fragmento de 541 pb correspondiente a la región más informativa del DNA mitocondrial: D-l*oop,* posteriormente los fragmentos fueron secuenciados. Las secuencias analizadas revelaron 10 haplotipos mexicanos nuevos y diferentes a los haplotipos de razas asnales españolas y africanas con los cuáles sé compararon, indicando niveles altos de diversidad genética. El análisis de las relaciones filogenéticas en las diversas variedades criollas, determinaron una tendencia del origen hacia razas españolas, principalmente la raza Andaluza, Zamorano-Leonésa y Majorera de Islas Canarias, y estas a su vez muestran un origen africano, por lo que se obtuvieron 7 haplotipos mexicanos y 3 haplotipos similares a los analizados por Aranguren *et al* de razas españolas y africanas. Este trabajo en una forma preliminar permite concluir que el origen de las poblaciones de burros criollos en los diferentes partes de México es de clara ascendencia ibérica, siendo la principal raza asnal española Andaluza la que dio origen a las poblaciones de burros criollos mexicanos, seguidas por las razas españolas Zamorano- Leonesa y Majorera de Islas Canarias.

Palabras clave: diversidad genética, haplotipos, razas

Abstract

The aim of this work was to analyse the genetic origin of the Mexican Creole donkey, as well as its genetic diversity, by comparison with Spanish and African donkey populations, by means of the D-*loop* region of mitochondrial DNA. To this end, the genomic DNA of 68 Mexican Creole donkeys from 8 geographical regions in 6 States of the Republic of Mexico and a Sicilian donkey. By means of the polymerase chain-reaction technique (PCR) a fragment of 541 pb was amplified corresponding to the most informative region of the mitochondrial DNA, the D-l*oop.* The fragments were subsequently sequenced. The analysed sequences revealed 10 new Mexican haplotypes that were different from those of the Spanish and African breeds with which they were compared, showing high levels of genetic diversity. The analysis of the phylogenetic relationships in the different Creole varieties determined a tendency of origin towards Spanish breeds, mainly the Andaluza, Zamorano-Leonesa and Majorera from the Canary Islands, and these in turn showed an African origin, 7 Mexican haplotypes and 3 haplotypes similar to those analysed by Aranguren *et al.* (6) of Spanish and African breeds thus being obtained. This work allows us to reach the preliminary conclusion that the origin of Mexican Creole donkey populations in the different States of the Republic of Mexico is clearly of Iberian origin, the Spanish donkey breed Andaluza being the main one to give place to the populations of the Mexican Creole donkeys, followed by the Spanish breeds Zamorano- Leonesa and Majorera from the Canary Islands and that the populations possess high levels of genetic diversity.

Introducción

El burro (*Equus asinus*) ha estado en contacto con la humanidad a lo largo de su historia por ser uno de los primeros animales domesticados (1). Ha colaborado con el hombre en diferentes actividades como tracción de instrumentos agrícolas, tracción de vehículos, cabalgadura, carga, producción mulatera (2), hasta llegar a nuestros días a ser un animal de compañía y uso terapéutico para determinadas enfermedades psicomotoras, así como para acercar a la gente a la naturaleza y promover el respeto por los animales (3). Se estima que en México existen 3,270,000 burros (4) dedicados a diferentes labores, distribuidos por toda la República Mexicana, habitando principalmente en áreas rurales y urbanas donde existen comunidades en extrema pobreza que necesitan de sus servicios. Son animales sumamente útiles, pero han sido ignorados en nuestro país. En México poco se conoce sobre su diversidad genética, no se sabe que tan homogéneos son los distintos grupos poblacionales de las diferentes regiones geográficas, ni se tienen datos de que tan parecidas ó distantes son las variedades criollas con respecto a razas establecidas en otros países. Por lo tanto se requiere conocer su diversidad y origen genético que presentan, tomando en cuenta que son un patrimonio único. Por lo que se estudió la diversidad genética, las relaciones filogenéticas y el posible origen genético del burro criollo mexicano (*Equus asinus*) entre las diversas poblaciones, utilizando como marcador genético una porción de la región del D-*loop* del ADN mitocondrial y se compara esta misma región en razas de burros europeas y africanas.

Material y Métodos

Se obtuvieron un total de 68 muestras sanguíneas con EDTA de burros criollos mexicanos escogidos aleatoriamente en 8 regiones geográficas de 6 Estados de la República Mexicana, así como una muestra sanguínea de un burro Siciliano. Se obtuvo el ADN genómico de las 69 muestras sanguíneas obtenidas mediante la técnica *salting-out* y la integridad se verificó por electroforesis en geles de agarosa al 1%, se escogieron aleatoriamente 4 muestras de ADN de cada región muestreada.

Para la amplificación de la región completa del D-*loop* se ocuparon un par de iniciadores que amplifican esta región del ADNmt localizados el sitio 15,351 y el sitio 27 dentro de la secuencia completa de nucleótidos del ADNmt del burro depositada en el GenBank con número de acceso X97337, se realizó utilizando un paquete de reactivos para PCR (BIOTECSA) adicionando las cantidades recomendadas por la casa comercial y generando un fragmento de 541 pb. La amplificación se verificó por electroforesis en geles de agarosa al 1 % + TAE 1X y la purificación de fragmentos es por medio de la técnica de Yoduro de Sodio (NaI) y Perlas de Sílica. La secuenciación se realizó utilizando un kit comercial de secuenciación ABIPRISM™.BigDye Terminator Cycle Sequencing v2.0. (Applied Biosystems Division, Perkin-Elmer, Foster City,CA USA) usando el protocolo recomendado por el proveedor y la lectura se realizó en un secuenciador automático ABI PRISM 310. La lectura consenso fue cortada en 2 tamaños un fragmento A de 325 pb (entre las posiciones 15,387 y 15,711) y un fragmento B de 541 pb (entre los nucleótidos 15,372 y 15,912).

Las relaciones filogenéticas se analizaron con el programa PHYLIPv3.57 (13), se alinearon en el programa de alineamiento múltiple Clustal W (7) y las distancias genéticas entre las diferentes secuencias fueron calculadas por el método de Kimura (8) empleando el programa “DNADIST”.Con estos valores se construyó un dendrograma por el método de “neighbour-joining” (9). La confiabilidad en la topología del árbol se calculó con 1000 réplicas generadas por el método de bootstrapping (10), el árbol consenso se obtuvo por el método “Majority rule” (11). Finalmente, el dendrograma fue dibujado en el programa Tree View, v1.2 (12).

Resultados y Discusión

El alineamiento entre las secuencias de 541 pb correspondientes a una parte de la región D-*loop* de burros criollos mexicanos mostró 26 sitios polimórficos, estos cambios revelaron 10 haplotipos diferentes de los cuales 7 fueron nuevos y se identificaron como HBMex y se encontraron en 8 burros criollos mexicanos estudiados; 3 haplotipos más, identificados como HBurro1, HBurro2 y HBurro4 se encontraron en 18 burros criollos mexicanos y fueron parecidos a los haplotipos encontrados en razas españolas y africanas previamente reportados por Aranguren *et al.* (6), pero

no son iguales ya que incluyen 216 pb más con cambios polimórficos más allá de las 325 pb reportadas. Los haplotipos HBMex1, HBMex2 al recortarse sus secuencias a 325 pb, resultaron iguales al haplotipo ATI1 encontrado en razas españolas y africanas. Del mismo modo, el haplotipo HBMex7 resultó igual al haplotipo ATI2 al recortar su secuencia, esto se debe a que las sustituciones nucleotídicas que los distinguen se encuentran mas allá de las 325 pb analizados.

El análisis filogenético realizado con las secuencias de burros criollos mexicanos y las secuencias disponibles en la base de datos del GenBank de burros de razas españolas y africanas, reveló que existen 2 líneas maternas principales de descendencia: una línea donde se encuentran haplotipos (ATI1, ATI3) presentes principalmente en razas africanas, aunque también en casi todas las razas españolas, principalmente en la Catalana y Mallorquina, con lo que supone un origen de las razas españolas a partir de un tronco común africano (6). Otra línea materna de descendencia donde se encuentran, parece ser, exclusivamente razas europeas entre ellas la raza española Encartaciones por la presencia del haplotipo ATI7 presente sólo en esta raza y la raza Siciliana.

En cuanto a los haplotipos de burros criollos mexicanos encontrados, la mayoría, tienen haplotipos encontrados en razas españolas (HBurro1, HBurro2, HBurro4) por lo que es clara su ascendencia ibérica, siendo el haplotipo ATI1 él más común en los burros criollos mexicanos al igual que en las razas españolas, sin embargo, los haplotipos ATI2 y ATI4 han sido encontrados principalmente en las razas Andaluza, Zamorano-Leonesa y Majorera de las Islas Canarias, lo que sugiere que estas razas fueron las que dieron origen a los burros criollos mexicanos. La presencia de haplotipos mexicanos únicos, no descritos en burros españoles nos sugiere que la introducción de burros a México, consideró poblaciones que probablemente han desaparecido actualmente en la Península Ibérica. Seria conveniente aumentar él número de muestras de burros criollos mexicanos y de regiones en los diferentes Estados a fin de conocer con más exactitud los niveles de diversidad genética del burro criollo mexicano en la República Mexicana.

Literatura Citada

1. Pinzón E. Primero fue el Burro. *Revista Carta Ganadera*. Colombia,1995; XXXII (8): 33- 39.
2. Cruz LA. Y sigue la yunta andando. Universidad de Chapingo. México, 2002.
3. García O, Morena de la E. Asociación Malagueña amigos del Burro: Orígenes [serie en línea] 2000. Disponible en: www.veterinaria.org/ asociaciones/ temas/ origenes.htm
4. Shunnemann de AA, Bouda J, López CA, Chavira SH. Valores Bioquímicos en sangre de burros antes y después del trabajo. *Vet Méx* 2001; 32 (4): 271-278.
5. Xiufeng X, Gullberg A, Arnason U. The complete mitochondrial DNA (mtDNA) of the donkey and mtDNA comparisons among four closely related mammalian species- pairs. *J Mol Evol* 1996; 43: 438-446.Clustal W. EBML (European Molecular Biology Laboratory). ebi (European Bioinfiormatics).Available from: www.ebi.ac.uk/ clustal w.
6. Aranguren MJ, Beja A, Jordana VJ. Mitochondrial DNA variation and genetic relationships in spanish donkey breeds (Equus asinus). *J. Anim. Breed. Genet. 121 (2004)* ; 319-330.
7. Clustal W. EBML (European Molecular Biology Laboratory). ebi (European Bioinformatics). Available from: www.ebi.ac.uk/ clustal w.
8. Kimura M.A simple method for estimating evolutionary rate base substitutions through comparative studies of nucleotide sequence. *J Mol Evol* 1980; 16:111-120.
9. Saito N, Nei M. The neighbor-joining method: a new method for reconstructing phylogenetic trees. *Mol Biol Evol* 1987; 4: 406-425.
10. Felsenstein J. Confidence limits on phylogenies: An Approach using the bootstrap. *Evolution* 1985; 39, 573-791.
11. Margush T, McMorris F. Concensus n-trees. Bulletin of Mathematical Biology 1981; 43:239-244.
12. Tree View for Windows (Win32) [computer program]. Version 1.2ª. University of Glasgow: Division of Environmental and Evolutionary Biology; 1996.
13. Felsenstein J. Phylogeny inference package PHYLIP [computer program] Version 3.57c. University of Washington, Seattle: Executables for PC; 1995

14. Svendsen E. The professional handbook of the donkey. Compiled for the Donkey Sanctuary. Inglaterra: Ed. Wittet Books, 1997.
15. Svendsen E, Shunnemann de AA, Villalobos AN. El Cuidado del burro. Mexico: UNAM,1989.
16. Asociación de Amigos del Camino de Santiago en Internet AACS-I: Asnos Originarios Africano y Asiático. Razas de España [serie en línea] 2000.Disponible de: w ww.intercom es/mediaint/ santiago
17. Ivankovic A, Kavar T, Caput P, Mioc B, Pavic V, Dovc P. Genetic diversity of tree donkey populations in the Croatian coastal region. *Animal Genetics* 2002; 33:169-177.
18. Reed CA. Comienzos de la Domesticación animal: *Curso de Zootecnia* (Zaragoza) España: Ed. Acribia,1997.
19. Rodero A, Delgado JV, Rodero E. Primitive andalusian livestock and their implications in the discovery of América. *Archivos de Zootecnia*. España 1992;(extra): 383-400.
20. Santos SA, Sereno B, Mazza M, Mazza A. Origin of the Pantaneiro Horse in Brazil. *Archivos de Zootecnia* 1992; 41 (extra):371-381.
21. Sponenberg DP. Colonial spanish sheep, goats, hogs and asses in the United States. *Archivos de Zootecnia* 1992; 41 (extra): 415-419.
22. Shunnemann de AA, López CA, Chavira SH, Oseguera MD. Condiciones Patológicas más frecuentes en los équidos de trabajo en el campo mexicano. *Vet Méx* 2000; 31(2):165-168.
23. Programa International Donkey Protection Trust (IDPT)-International League for the Protection of Horses (ILPH)-Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Información sobre el programa IDPT-ILPH-UNAM. México (D.F): FMVZ- UNAM, 2000.
24. Oseguera MD. Informe de Servicio Social premiado con la Medalla Gustavo Baz Prada en el X Concurso de Servicio Social multidisciplinario (Tesis de Licenciatura). México (D.F.): UNAM. FMVZ, 1996.
25. ADEBO, ADDA. "Primera Conferencia Internacional sobre el Burro Córdoba (Rute) España". *Eventos*; 1992: 27-31.
26. El burro, nuestro mejor amigo y compañero del camino. Diario de Andalucía. Córdoba España 1999; Sec *Especial Rute*: 10.
27. Crespo A, Jiménez J, Quicler C. Si el burro se extingue perderemos más de 3,000 años de historia. Diario de Sevilla 1999; Sec *Sevilla Información*: 34.
28. García A. SOS desde Rute. Publicación El País 1992; Sec Rute (Córdoba)España.
29. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Sistema de informaciones para la diversidad de los animales domésticos (DAD-IS). Disponible en: www.fao.org/DAD-IS.
30. The American Donkey and Mule Society [serial online] 2001.Disponible de: adams @juno.com.
31. Elwin, Hartley, Edwards. Enciclopedia de caballos, asnos, hemiones y cebras. (Barcelona) España: Ed. Blume, 1995.
32. McKenzie F. Aportaciones de los animales de trabajo, cuidado de rebaños, protección y placer. *Curso de Zootecnia*. Zaragoza España: Ed Acribia,1995:121-135.
33. Nestle J. Donkeys. In: The Book of the horse. London: Ed. Hamlyn, 1971.
34. Hutt F. Animal Genetics. New York: Ed. Ronald Press Company,1964.
35. Huerta B. Análisis del polimorfismo en la región D-loop del DNA mitocondrial y el posible origen del cerdo criollo mexicano (*Sus scrofa*) (Tesis de Licenciatura). México D.F.: UNAM Facultad de Ciencias,1999.
36. Gardner, Eldon. Principios de Genética. México: Ed. Limusa, 1980.
37. Martínez A, Vega Plá J. Amplificación del DNA in vitro: Consideraciones Generales. III Curso Internacional de Especialización sobre la conservación y utilización de las razas de animales domésticos locales en sistemas de explotación tradicionales; 2002 septiembre- octubre; (Córdoba) España: CYTED, 2002.
38. Karp. Biología Celular. México: Ed Mc Graw Hill,1987.

39. Hong L, Liming S. The Origin and Genetic differentiation of native breeds of Pigs in Southwest China: An aproach fron Mitochondrial DNA polymorphism. *Biochemical Genetics* 1993; 31 (1/2): 51-60.
40. Kim K, Yang Y, Lee S, Park C.Phylogenetic relationships of Cheju horses to other horse breeds as determinated by mtDNA D-loop sequence polymorphism. *Animal Genetics* 1999; 30:102-108.
41. Watanabe T, Hayashi Y, Ogasawara N. Polymorphism of mitochondrial DNA in pigs based on restriction endonuclease cleavage patterns. *Biochemical Genetics* 1984; 23 (1/2):105-113.
42. Kim K, Lee J, Li K, Zhang P.Phylogenetic relationships of Asian and European pigs breeds determined by mitochondrial DNA D-loop sequence polymorphism. *Animal Genetics* 2002; 33: 19-25.
43. Marklund S, Chaudhary R, Marklund L, Sandberg K. Extensive mtDNA diversity in horses revealed by PCR-SSCP analysis. *Animal Genetics* 1995; 26: 193-196.
44. Bowling TA, Del Valle A, Bowling M. A pedigree-based study of mitochondrial D-loop sequence variation among Arabian horses. *Animal Genetics* 2000; 31: 1-7.
45. Ishida N, Hasegawa T, Takeda K. Polymorphic sequence in the D-loop region of equine mitochondrial DNA. *Animal Genetics* 1994; 25: 215-221.
46. Chinnery P. Modulating heteroplasmy. *Trends in Genetics* 2002; 18 (4):173-176.
47. Takeda, K., Onishi A, Ishida N, Kawakami K. SSCP analysis of pig mitochondrial DNA D-loop region polymorphism. *Animal Genetics* 1995; 26:321- 326.
48. Lewin B. Genes VII. New York: Ed. Oxford, 2000.
49. Kavar T, Habe F, Brem G. Mitochondrial D-loop sequence variation among the 16 maternal lines of the Lipizzan horse breed. *Animal Genetics* 1999; 30: 423-430.
50. Clayton D. Replication of animal mitochondrial DNA. *Cell* 1982; 28:693- 705.
51. Bowling TA, Del Valle A, Bowling M. Verification of horse maternal lineage based on derived mitochondrial DNA sequence. *Journal of Animal Breed Genetic* 1998; 115:351-355.
52. Aranguren MJ, Jordana VJ. Caracterización y Relaciones filogenéticas de 5 razas asnales españolas en peligro de extinción mediante la utilización de marcadores de ADN*:* su importancia en los programas de conservación (*Tesis Doctoral*). Universidad Autónoma de Barcelona. (Bellaterra), España, 2002.
53. Alonso MR. Protocolos. Laboratorio de Genética Molecular- Depto. de Microbiología y Parasitología. Facultad de Medicina UNAM, 1996.
54. Martínez A, Vega Plá J. Caracterización Genética. III Curso Internacional de Especialización sobre la conservación y utilización de las razas de animales domésticos locales en sistemas de explotación tradicionales. ; 2002 septiembre- octubre; (Córdoba) España: CYTED, 2002.
55. Boyle SJ, Lew MA. An inexpensive alternative to glassmilk for DNA purification. *Trends in Genetics* 1996; 11, 8.
56. Sambrook, Fritsh, Maniatis.Molecular Cloning. A Laboratory Manual. 2nd Ed. USA: Ed. Cold Spring Harbor, 1989.

ANÁLISE DE DIVERSIDADE GENÉTICA DE UMA POPULAÇÃO DE CABRAS DO NORTE DE PORTUGAL

ANALYSIS OF GENETIC DIVERSITY IN A GOAT POPULATION FROM NORTHERN PORTUGAL

Carolina Bruno de Sousa [1]; Catarina Ginja [1]; Luís Telo da Gama [1]; Amparo Martinez [2]

[1] Departamento de Genética e Melhoramento Animal, Estação Zootécnica Nacional –Portugal;
[2]Departamento de Genética, Universidad de Córdoba España
carolbrunos@yahoo.com

Resumo

Em Portugal, apesar da sua reduzida dimensão geográfica, existe uma grande diversidade de recursos genéticos de animais domésticos, estando reconhecidas cinco raças caprinas, todas com Livro Genealógico instituído: Serpentina, Algarvia, Bravia, Charnequeira e Serrana. Estas raças apresentam alguma heterogeneidade fenotípica, sendo mesmo reconhecidas variedades dentro de algumas delas. Estes recursos encontram-se fortemente ameaçados, sendo que apenas uma das raças caprinas não está em risco de extinção. Na última década, o efectivo caprino nacional autóctone sofreu um decréscimo acentuado, em grande parte devido ao abandono da actividade, exercida em sistema extensivo e regiões marginais. Neste trabalho, apresenta-se um estudo preliminar da diversidade genética de uma população caprina de uma região montanhosa do Norte de Portugal (Montesinho), cujas características não permitem enquadrá-la no padrão das raças reconhecidas em Portugal. Os animais desta população são fenotipicamente homogéneos, de cor preta, pêlo curto, com ou sem cornos e de algum potencial leiteiro. Para o estudo da diversidade genética desta população, foram analisados os polimorfismos em 19 microssatélites. Para isso, extraiu-se DNA de sangue de 38 animais, utilizando um kit comercial, e procedeu-se à amplificação por PCR, seguida de análise de fragmentos em sequenciador automático. O número médio de alelos por locus foi de 7,3±2,8, variando entre 3 nos *loci* ETH10 e SPS115 e 13 no *locus* MM12. A heterozigotia observada foi de 62% e a heterozigotia esperada 70,9%. Os parâmetros de variabilidade genética estimados revelam que a variabilidade genética observada é inferior à referida noutras raças caprinas portuguesas, mas que a mesma poderá eventualmente diferenciar-se das raças actualmente reconhecidas.

Palavras Chave: caprinos, microssatélites, heterozigotia, caracterização genética

Introdução

Em Portugal, e apesar da sua reduzida dimensão geográfica, existe uma grande diversidade de recursos genéticos de animais domésticos, estando na espécie caprina reconhecidas cinco raças, todas com Livro Genealógico instituído: Serpentina, Algarvia, Bravia, Charnequeira e Serrana.

Na última década, o efectivo caprino nacional autóctone sofreu um decréscimo acentuado, em grande parte devido ao abandono da actividade caprina, exercida em sistema extensivo e regiões marginais, existindo apenas cerca de 38 350 animais inscritos nos livros genealógicos em 2004. Devido a este facto, actualmente estes recursos encontram-se fortemente ameaçados, sendo que apenas uma das raças caprinas, a raça Serrana, não está em risco de extinção.

O reconhecimento global actualmente existente da necessidade de programas de gestão do património genético com vista à manutenção da biodiversidade, e em particular aqueles que visam a conservação dos recursos genéticos animais, pressupõem a caracterização da variabilidade genética existente, nomeadamente para a identificação de populações únicas ou de particular interesse e estudo das suas relações (FAO, 1995; Barker et al., 2001).

Os microssatélites são hoje em dia considerados por inúmeros autores como a ferramenta mais adequada para estudos de diversidade de populações de diferentes espécies, nomeadamente de cabras (Luikart et al, 1999; Saitbekova et al 1999; Barker et al 2001; Maudet, 2001; Martinez *et al.*, 2004; Correia, 2004).

No âmbito de um estudo de caracterização genética de caprinos Portugueses, apresentam-se resultados preliminares da análise da diversidade genética de uma população de animais

fenotipicamente diferenciados existentes numa região montanhosa do Norte de Portugal (Montesinho), cujas características não permitem enquadrá-la no padrão das raças reconhecidas até ao momento em Portugal. Neste estudo, para além da diversidade genética, foram também analisadas as relações entre os diferentes grupos de raças estudadas (resultados não apresentados).

No contexto da preservação e conservação da biodiversidade atrás referida, esta população constitui um recurso de elevado interesse, nomeadamente no abrandamento da perda de variabilidade genética inerente à diminuição dos efectivos à selecção naturalmente praticada pelos produtores.

Material e métodos

A população de caprinos em estudo é constituída por animais fenotipicamente homogéneos, de cor preta, pêlo curto, com ou sem cornos e de algum potencial leiteiro. Os efectivos são explorados essencialmente para carne, sendo o produto principal o cabrito, que constitui um prato regional denominado "cabrito branco de Montesinho" (informação da Associação Nacional de Criadores da Cabra Bravia – ANCABRA). A região geográfica de dispersão desta população é o Norte de Portugal, na região montanhosa de Montesinho, distrito de Bragança, sendo, contígua à das raças autóctones Serrana e Bravia. Neste estudo incluíram-se 38 animais que se assume pertencerem a esta população/variedade.

Tendo em vista o estudo da diversidade genética desta população, foram analisados polimorfismos correspondentes a 19 microssatélites (Tabela 1). A extracção de ADN foi realizada a partir de amostras de sangue utilizando um kit comercial para extracção de ADN (DNeasy^{TM} Blood/Tissue Kit – Qiagen) e de acordo com o protocolo correspondente. A amplificação foi efectuada por PCR segundo a metodologia descrita por Martinez *et al.* (2000), seguida da análise dos fragmentos em sequenciador automático e tipificação alélica com recurso aos softwares da Apllied Byosistems, Genescan Analysis $^{®}$ 3.7 e Genotyper $^{®}$3.7, respectivamente.

Utilizou-se o programa Genetix para o cálculo directo das frequências alélicas bem como para estimar a heterozigotia esperada (Nei, 1978).

Resultados e discussão

Os microssatélites estudados apresentaram índices de polimorfismo elevado, tendo sido detectados 138 alelos no total dos 19 *loci* analisados. O número médio de alelos por *locus* foi de 7,26 ± 2,8, variando entre 3 nos loci ETH10 e SPS115 e 13 no *locus* MM12 (Tabela 1). Este valor é inferior aos 7,1 observados pelos mesmos autores para este conjunto de microssatélites e para as restantes raças caprinas nacionais (resultados não publicados).

Tabela 1 – Microssatélites analisados, número total de alelos observado, valores em % de heterozigotia esperada (He) e observada (Ho)

Locus	BM 6506	BM 8125	BM1818	CSRD247	ETH10	HAUT 27	ILSTS 11	INRA 63	INRA5	SPS115	TGLA 122	BM6526	CSRM60	FCB304	HSC	INRA6	McM527	MM12	SRCRSP8
NTA	9	6	7	9	3	6	5	7	4	3	7	11	7	6	12	10	7	13	6
He	68,6	81,3	84,2	56,4	77,4	67,3	66,5	49,1	51,2	59,2	72,3	81,8	62,6	87,0	82,4	72,3	88,6	68,0	68,6
Ho	56,8	82,4	83,8	56,8	56,3	69,4	48,7	56,3	24,3	48,7	64,9	73,0	48,7	89,2	80,0	51,4	83,3	54,1	56,8

Estes resultados estão em concordância com os valores obtidos por outros autores em diversos trabalhos de caracterização genética de raças caprinas de outras regiões do globo, que variam entre 4,1 e 12,6 (Saitbekova *et al.*, 1999 ; Luikart et al., 1999 ; Barker *et al.*, 2001;Maudet, 2001; Nyamsamba *et al*., 2002; Martinez *et al.*, 2004;). No entanto, num estudo realizado por Correia (2004) e relativo às populações de caprinos autóctones os valores apresentados variaram entre 9,9 e 11,9.

A heterozigotia média esperada estimada para esta população foi de 70,9% e a heterozigotia observada de 62,1%. Estes valores são ligeiramente inferiores aos observados pelo mesmo autor no estudo acima referido para as raças portuguesas e por Martinez *et al.* (2004) para outra raça ibérica, Blanca Andaluza. Relativamente a outras raças caprinas europeias e orientais, os valores obtidos por outros autores são superiores (Luikart et al., 1999 ; Barker *et al.*, 2001;Maudet, 2001).

Os parâmetros de variabilidade genética estimados revelam que a variabilidade genética observada nesta população é ligeiramente inferior à que tem sido encontrada noutras raças caprinas portuguesas.

No entanto esta população poderá eventualmente diferenciar-se das raças actualmente reconhecidas, uma vez que as diferenças encontradas não são díspares das observadas entre as outras raças Portuguesas. Como foi referido na introdução, estes constituem apenas resultados preliminares de um estudo mais alargado e serão necessárias análises adicionais para determinar o grau de diferenciação genética desta população, bem como para estimar distâncias genéticas apropriadas para o estabelecimento de dendrogramas relativos às várias populações de caprinos autóctones. Adicionalmente, poderá ser interessante proceder à classificação destes indivíduos nas diferentes populações de forma a tentar perceber se é possível diferenciá-los das restantes populações de caprinos.

Bibliografia

Correia, T.M. (2004) *Estudo da variabilidade e relações genéticas em raças caprinas autóctones mediante microssatélites*. Tese de Doutoramento. Universidade Trás-os-Montes e Alto Douro. 205pp.

Barker, J.S.K.; Tan, S.G.; Moore, S.S.; Muekherjee, T.K.; Matheson, J.L. and Selvaraj, O.S. (2001) Genetic variation within and relationships among populations of Asian goats (*Capra hircus*). *J. Animal Breed. Genet.,* 118: 213-233.

FAO (1995) Worldwide watch List for Domestic Animal diversity, 2nd ed., FAO, Rome, Italy.

Luikart, G.; Biju-Duval, M-P. ; Ertugrul, O.; Zagdsuren, Y.; Maudet, C.; Taberlet, P. (1999) Power of 22 microsatellite markers in fluorescent multiplexes for parentage testing in goats (*Capra hircus*). *Animal Genetics*, 30: 431-438.

Martinez, A.M.; Carrera, M.P.; Acosta, J.M.; Rodríguez- Gallardo, P.P.; Cabello, A.; Camacho, E.; Delgado, J.V. (2004) Análisis Molecular de la Cabra Branca Andaluza -Nota Breve. *Archivos de Zootecnia*, 53: 221-224.

Martínez, A.M.; Delgado, J.V.; Rodero, A. and Vega-Pla, J.L. (2000) Genetic structure of the Iberian Pig breed using microssatellites. *Animal Genetics*, 31: 295-301.

Maudet C. (2001) Diversité et caractérisation génétique des races bovines et caprines originaires de la région Rhône- Alpes. Thése pour obtenir le grade de Docteur en Biologie. Université Joseph Fourier. Grenoble, Suisse. 165pp.

Nei M. (1978) Estimation of average heterozygosity and genetic distance from a small number of individuals. Genetics, 89: 583-590.

Agradecimentos

À Associação Nacional de Criadores da Cabra Bravia – ANCABRA pela recolha e disponibilização das amostras.

FREQUÊNCIAS ALÉLICAS NO LOCUS PRP EM OVINOS DA RAÇA MERINA PRECOCE

Conceição Oliveira e Sousa, Fátima Santos Silva, M. Inês Carolino e Luís Telo da Gama

Dep. Genética e Melhoramento Animal. Estação Zootécnica Nacional.
2005-048 Vale de Santarém - PORTUGAL

Resumo

O scrapie é uma doença dos ovinos e caprinos, pertencente ao grupo das encefalopatias espongiformes transmissíveis, e que poderá estar relacionada com a BSE dos bovinos. Estudos recentes indicam que a susceptibilidade/resistência ao scrapie é determinada por variações em três codões do gene da Proteína PrP, que podem codificar para Alanina (A) ou Valina (V) no codão 136, Arginina (R) ou Histidina (H) no codão 154, e Glutamina (Q), Arginina (R) ou Histidina (H) no codão 171. Da combinação de mutações nestes três codões resulta o haplotipo do indivíduo, normalmente considerado como alelo, dada a transmissão conjunta das três mutações, classificando-se assim como alelos ARR, VRQ, ARH, etc. Existe uma relação estabelecida entre o polimorfismo para o gene PrP e a incidência de Scrapie, variando desde os alelos mais resistentes (ARR), aos muito susceptíveis (VRQ), passando pelos de susceptibilidade intermédia (ARQ). Em Portugal, o programa de melhoramento da raça ovina Merino Precoce tem em consideração os resultados da genotipagem da proteína PrP. Neste âmbito, o Laboratório de Genética Molecular da Estação Zootécnica Nacional realiza as análises de genotipagem do locus PrP mediante a técnica de SNPs, com um Kit de Snapshot (ABI) e análise de fragmentos num sequenciador ABI310, para identificação das mutações pontuais nos três codões referidos, de forma a identificar os cinco alelos considerados mais frequentes. Os resultados da genotipagem de 257 animais da raça Merino Precoce indicam que o genótipo ARR/ARQ é o mais frequente, com frequências alélicas de 0.494 para os alelos ARR e ARQ. Contudo, ainda que a muito baixa frequência (0.002) ao lelo VRQ de alta susceptibilidade encontra-se presente nesta raça.

Introdução

O Scrapie é uma neuropatologia degenerativa dos ovinos e caprinos que é conhecida na Europa há mais de 250 anos, e que faz parte do grupo das doenças prionicas, juntamente com a BSE na espécie bovina e a doença de Creutzfeld-Jakob na espécie humana. A incidência natural de scrapie nos ovinos está associada ao polimorfismo genético da proteína prionica (PrP), que confere aos animais maior resistência ou susceptibilidade à doença. Esta susceptibilidade/resistência é determinada por mutações em três codões do gene da PrP, que podem codificar para a Alanina (A) ou Valina (V) no codão 136, Arginina (R) ou Histidina (H) no codão 154, e Glutamina (Q), Arginina (R) ou Histidina (H) no codão 171. As mutações transmitem-se em conjunto formando o haplotipo de um indivíduo, classificando-se assim como alelos, ARR, ARQ, AHQ e VRQ, estando demonstrado experimentalmente que os indivíduos com o genótipo ARR/ARR são bastante resistentes e os VRQ/VRQ bastante susceptíveis, sendo os restantes genótipos de susceptibilidade intermédia (Hunter, 1997; Elsen et al., 1999, Gama, et al., 2005).

O facto de a predisposição genética existir sugere que a selecção genotípica possa ser muito útil para o controlo da doença nos rebanhos, sendo assim uma ferramenta muito importante nos programas de selecção e melhoramento animal. Neste sentido, a União Europeia estabeleceu normas que obrigam à genotipagem dos efectivos reprodutores, e implementação de programas de selecção visando a cosntituição de rebanhos resistentes (European Commission, 2003). Em Portugal, o programa de melhoramento da raça ovina Merino Precoce tem em consideração a genotipagem da proteína PrP, sendo esta realizada no Laboratório de Genética Molecular da Estação Zootécnica Nacional.

Neste trabalho apresentam-se os resultados da genotipagem do locus PrP na raça Merina Precoce, levada a cabo no âmbito do respectivo programa de melhoramento.

Material e Métodos

Neste trabalho foram genotipados 588 animais machos e fêmeas da raça Merina Precoce pertencentes a efectivos do Sul de Portugal. As amostras foram colhidas com seringas revestidas com EDTA. Foram colhidos cerca de 10 ml de sangue a cada animal e congelados seguidamente. Ao chegar ao laboratório, os sangues foram descongelados a 4 graus centígrados e de imediato feita e extracção do ADN. A extracção foi feita com Chellex, segundo metodologia aplicada e optimizada por este Laboratório. O ADN obtido foi submetido a uma reacção em cadeia da polimerase (PCR) de modo a produzir fragmentos de 355 bp onde se encontram os três codões de interesse, seguindo-se a extensão dos iniciadores específicos para a detecção das mutações nos codões 136,154 e 171. Antes da PCR, o ADN foi misturado com água estéril, com a mistura de iniciadores específicos descritos por Gama et al. (2005), tampão MgCl2 a 25mM, mistura de dNTP e Taq polimerase.

A metodologia desenvolvida neste Laboratório inicia-se com uma primeira PCR em que o termociclador é programado para uma série de 35 ciclos, com desnaturação durante 30 s a 95 graus C, "annealing" 45 s a 59,3 graus C, extensão 30 s a 72 graus C, seguindo-se um estádio final de 30 minutos a 72 graus C, terminando a 4 graus C. A existência de fragmentos no produto PCR foi confirmada por electroforese em gel de agarose a 1%. A purificação deste produto foi feita com ExoSAP-IT (USB Corporation), incubando 60 minutos a 37 graus C, seguindo-se 15 minutos a 80 graus C. Efectuou-se uma segunda reacção de PCR de modo a detectar as mutações pontuais nos codões de interesse, com iniciadores específicos e um kit Snapshot (Applied Biosystems), começando a 96 graus durante 10 minutos, 25 ciclos a 96 graus C. durante 10 s alternados com 60 graus C durante 35 s, acabando a 4 graus C. A análise dos fragmentos foi feita em electroforese capilar num sequenciador automático ABI310, sendo os resultados observados directamente com o programa Genescan (ABI) e interpretados com o software Genescan (ABI vers.3.7).

A partir das frequências genotípicas observadas, foram calculadas as frequências alélicas correspondentes.

Resultados

Os resultados da genotipagem realizada encontram-se na Tabela 1. Estes resultados indicam que apenas cerca de 25% dos animais são do genótipo mais resistente (ARR/ARR), havendo predominância de animais de susceptibilidade intermédia (sobretudo ARR/ARQ e ARQ/ARQ). Por outro lado, constata-se que não existem animais dos genótipos mais susceptíveis, existindo apenas uma incidência residual de genótipos envolvendo o alelo VRQ, de elevada susceptibilidade.

Tabela 1. Nº de animais e frequências por genótipo

	ARQ AHQ	ARQ ARQ	ARR AHQ	ARR ARQ	ARR ARR	AHQ AHQ	ARQ VRQ	ARR VRQ	ARR ARH
Nº	29	115	35	246	149	8	1	1	4
Freq.	0.049	0.196	0.060	0.420	0.253	0.014	0.002	0.002	0.007

As frequências alélicas, calculadas a partir das frequências genotípicas, encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2. Frequências alélicas no locus PrP para a raça Merina Precoce

Alelo	Frequência
ARH	0.003
AHQ	0.068
ARQ	0.430
ARR	0.497
VRQ	0.002

Um primeiro aspecto importante é a muito baixa frequência do alelo VRQ, de alta susceptibilidade. Por outro lado, o alelo ARR, que confere resistência elevada, tem uma frequência de cerca de 0.5, o que permite boas perspectivas em termos de resposta esperada no programa de selecção. No entanto, existe uma elevada incidência do alelo ARQ (de susceptibilidade intermédia), o que constitui um elemento de dificuldade na execução do programa de selecção.

Com base nas frequências genotípicas e alélicas observadas, o objectivo do programa de selecção deverá ser a eliminação imediata de animais portadores do alelo VRQ, e exclusão gradual e progressiva dos indivíduos portadores do alelo ARQ, substituindo-os por indivíduos ARR/ARR.

Bibliografia

Elsen, J.M., Amigues, Y., Schelcher, F., Ducrocq, V., Andreoletti, O., Eychenne, F., Tien Khang, J.V., Poivey, J.P., Lantier, F.,Laplanche, J.P., 1999. Genetic susceptibility and transmission factors in scrapie: detailed analysis of an epidemic in a closed flock of Romanov. Archives of Virology 144, 431–445.

European Commission, 2003. Commission Decision of 13 February 2003 Laying Down Minimum Requirements for the Establishment of Breeding Programmes for Resistance to Transmissible Spongiform Encephalopathies in Sheep (2003/100/EC).

Gama, L.T., M.I. Carolino, M.F. Santos-Silva, J.A. Pimenta e M.S. Costa. 2005. Prion protein genetic polymorphisms and breeding strategies in Portuguese breeds of sheep. Livest. Prod. Sci. (in press).

Hunter, N., 1997. Molecular biology and genetics of scrapie in sheep. In: Piper, L., Ruvinsky, A. (Eds.), The Genetics of Sheep. CAB International.

UTILIDADE DE UM CONJUNTO DE 12 MICROSSATÉLITES NA ANÁLISE DA VARIABILIDADE GENÉTICA E VERIFICAÇÃO DE PATERNIDADES NA RAÇA OVINA SERRA DA ESTRELA

Fátima Santos-Silva[a], Ana I. Lopes [a], M. Inês Carolino[a], Rui Dinis[b] e Luís Telo da Gama[a]

[a] Estação Zootécnica Nacional**,** Santarém – Portugal
[b] Assoc. Nac. Criadores de Ovinos Serra da Estrela, Oliveira do Hospital - Portugal

Resumo

Os microssatélites são dos marcadores genéticos mais utilizados actualmente, assumindo um papel fundamental na caracterização e conservação de espécies de animais domésticos. Com este trabalho pretendeu-se verificar a utilidade de um conjunto de doze loci microssatélites (OarFCB0304, ADCYC, HSC, OarCP0049, McM527, CSRD247, OarFCB0020, OarAE129, MAF214, MAF65, SRCRSP0008, BM1818) para a caracterização genética e implementação de um painel de verificação de paternidades na raça ovina Serra da Estrela. Utilizaram-se amostras de pêlo de 57 animais, pertencentes a 24 explorações, fornecidas pela Associação Nacional de Criadores de Ovinos Serra da Estrela (ANCOSE). Implementaram-se e optimizaram-se as técnicas laboratoriais necessárias à amplificação destes microssatélites, mediante PCR, conseguindo-se a amplificação conjunta de 10 microssatélites num só multiplex e dos dois restantes num outro multiplex. A separação e identificação dos loci em estudo foi realizada por electroforese em capilar, num sequenciador automático ABI 310, com apoio do software que lhe está associado. Avaliou-se para cada locus o número de total e efectivo de alelos, a heterozigotia observada e esperada, o conteúdo de informação polimórfica (PIC), a probabilidade de exclusão por locus e a probabilidade de exclusão combinada para os vários loci (PEC). Em função destes indicadores avaliou-se a utilidade deste painel para analisar a variabilidade genética da raça, bem como a sua aplicação para verificação de paternidades. De entre os loci estudados, o OarFCB20 (PIC=0.88) é o mais informativo nesta raça, e o SRCRSP8 (PIC=0.48) e OarAE129 (PIC=0.59) os menos informativos. O conjunto dos doze loci conduziu a uma elevada probabilidade de exclusão (PEC=0,99998), que não é contudo muito diferente da obtida com apenas 10 microssatélites (PEC=0,99991), amplificados num só multiplex, pelo que se considera este conjunto suficientemente preciso e de mais fácil execução, o que o torna adequado para trabalhos de rotina.

Introdução

Actualmente, os microssatélites são extensivamente utilizados como marcadores genéticos em estudos diversos, assumindo um papel fundamental da caracterização e conservação das espécies de animais domésticos. Estes marcadores são bastante utilizados para inferir a variabilidade genética. Assumindo a sua neutralidade na selecção, uma estratégia usual é escolher microssatélites bastante polimórficos e tipificá-los em populações, de forma que a variabilidade destes loci é usada para determinar a diversidade genética inter e intra-população. Em termos de conservação genética, os dados obtido poderão servir para implementar estratégias com vista a conservar a biodiversidade. Os estudos de estruturas populacionais e a análise de paternidades são outras áreas onde os microssatélites se apresentam como uma importante ferramenta (Serrano, 1998).

Com este trabalho pretendeu-se verificar a utilidade de um conjunto de doze loci microssatélites (OarFCB0304, ADCYC, HSC, OarCP0049, McM527, CSRD247, OarFCB0020, OarAE129, MAF214, MAF65, SRCRSP0008, BM1818) para a caracterização genética e implementação de um painel de verificação de paternidades na raça ovina Serra da Estrela.

Materiais e Métodos

Utilizaram-se amostras de pêlo com raiz de 57 ovinos da raça Serra da Estrela, pertencentes a 24 explorações. Estas amostras foram seleccionadas de maneira a evitar que os animais fossem aparentados, a partir de um lote mais alargado, fornecido pela Associação Nacional de Criadores

de Ovinos Serra da Estrela (ANCOSE), entidade responsável pela gestão do Livro Genealógico desta raça.

Os 12 microssatélites (OarFCB0304, ADCYC, HSC, OarCP0049, McM527, CSRD247, OarFCB0020, OarAE129, MAF214, MAF65, SRCRSP0008, BM1818) foram seleccionados a partir do painel recomendado FAO/ISAG, para estudos de diversidade genética, de acordo com os seguintes critérios: pertencerem sempre que possível a cromossomas diferentes, terem pelo menos quatro alelos confirmados em estudos anteriores, possuírem um conteúdo de informação polimórfica (PIC) superior a 0.5, e, se possível, serem comuns a espécies diferentes

A extracção de DNA foi realizada mediante o método descrito por Sereno (2002), utilizando-se uma solução de chelex e proteinase K. Após extracção as amostras foram conservadas a 4ºC. Implementaram-se e optimizaram-se as técnicas laboratoriais necessárias à amplificação destes microssatélites, mediante reacção em cadeia de polimerase (PCR), conseguindo-se a amplificação conjunta de 10 microssatélites num só multiplex e dos dois restantes num outro multiplex. A separação e identificação dos loci em estudo foi realizada por electroforese em capilar, num sequenciador automático ABI 310, com apoio do software que lhe está associado. Avaliou-se para cada locus o número de total e efectivo de alelos, a heterozigotia observada e esperada, o conteúdo de informação polimórfica (PIC), a probabilidade de exclusão por locus e a probabilidade de exclusão combinada para os vários loci (PEC). Em função destes indicadores avaliou-se a utilidade deste painel para analisar a variabilidade genética da raça, bem como a sua aplicação para verificação de paternidades.

Resultados e Discussão

Os valores PIC reflectem a qualidade de um microssatélite como marcador e estão relacionados com o número de alelos e com a sua frequência relativa (Gráfico 1) e variaram entre 0.48 (SRCRSP8) e 0.88 (OarFCB0020). Os valores mais elevados, (superiores a 0.80) aparecem nos microssatélites OarFCB0020, HSC, OarCP49, BM1818, CSRD247. De acordo com a classificação proposta por Bolstein (1980), a maioria dos microssatélites é considerada muito informativa (PIC superior a 0.5) e só o locus SRCRSP8 se considera medianamente informativo (PIC entre 0.25 e 0.5).

A probabilidade de exclusão para cada locus (PEL) é apresentada no Gráfico 2, registando-se valores de acordo com a generalidade dos indicadores já apresentados para os microssatélites considerados. A amplitude dos valores de PEL é elevada, de 0.309 (SRCRSP8) a 0.771 (OarFCB0020). Estes valores significam que, caso se usasse apenas o microssatélite SRCRSP8 num teste de parentesco a probabilidade de exclusão de um progenitor compatível mas incorrecto, seria de apenas 31%, enquanto que se fosse usado o locus OarFCB0020, a probabilidade seria de 77%. Dos doze microssatélites caracterizados, sete (OarFCB0020, HSC, OarCP49, BM1818, SRCRSP8, MCM527 e ADCYC) apresentam valores de PEL acima de 0.50.

A PEC representa a capacidade conjunta desse grupo para excluir um determinado progenitor, que poderia ser compatível por mero acaso, e a sua evolução por incorporação sequencial dos loci, por ordem decrescente da sua probabilidade de exclusão individual, está representada no Gráfico 3.

O conjunto dos doze loci conduziu a uma elevada probabilidade de exclusão (PEC=0,99998), que não é contudo muito diferente da obtida com apenas 10 microssatélites (PEC=0,99991), amplificados num só multiplex, pelo que se considera este conjunto suficientemente preciso e de mais fácil execução, o que o torna adequado para trabalhos de rotina. Com este painel, no quinto microssatélite a PEC tem um valor de 0,99818 com acréscimos muito pequenos a partir dai, pelo que os benefícios obtidos pela introdução de novos microssatélites serão reduzidos. Contudo, é preciso ter em atenção que os testes de paternidade são feitos muitas vezes em animais muito aparentados o que poderia limitar a eficácia de um painel tão pequeno, sendo aconselhável utilizar pelo menos 10 marcadores.

Gráfico 1 – Conteúdo de Informação Polimórfica (PIC)

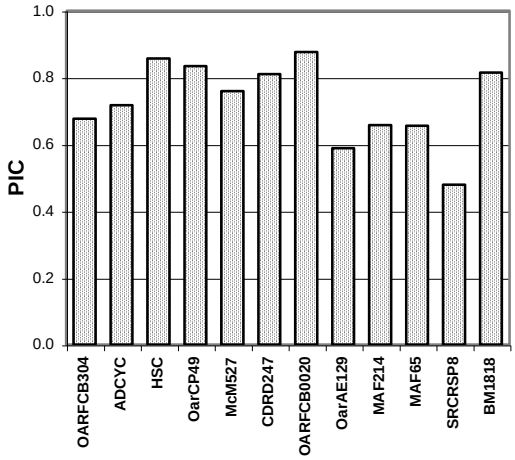


Gráfico 2 – Probabilidade de Exclusão por *locus*

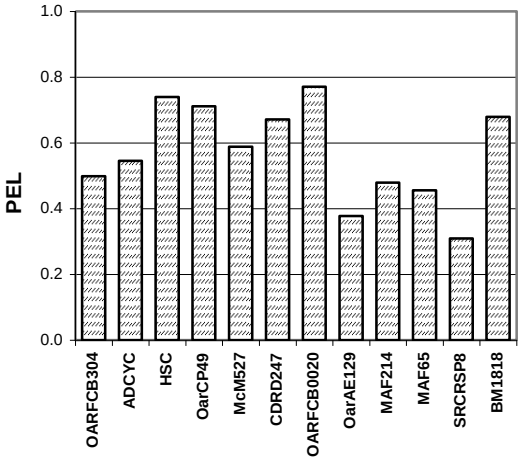
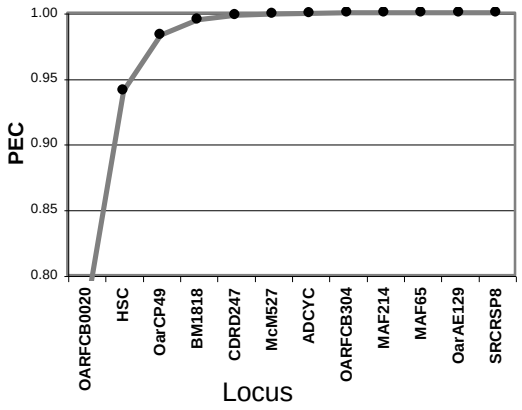


Gráfico 3 – Evolução da PEC



4. Conclusões

O painel de 10 microssatélites utilizado forneceu valores de probabilidades de exclusão combinada consideráveis para a raça ovina Serra da Estrela, o que o torna adequado a teste de paternidades. Este trabalho permitiu implementar com sucesso uma metodologia simples e adequada para a amplificação conjunta de 10 microssatélites num painel para a espécie ovina que poderá vir a ser futuramente utilizados em trabalhos de rotina.

Bibliografia

BOTSTEIN, D.; WHITE, R.; SKOLNICK M. e DAVIS, R. W. (1980). Constuction of a genetic linkage map in man using restriction fragment length polymorphisms. American Jornal of Human Genetics, 32: 314 – 331.

SERENO, F. T. (2002). Caracterización genética del caballo Pantaneiro. Tesis Doctoral, Universidad de Córdoba, Faculdad de Veterinaria, Córdoba, España.

SERRANO, M. J. (1998). Utilización de medidas genéticas coadyuvantes a los planos de mejora del vacuno de carne. Tesis Doctoral, Universidad de Córdoba, Faculdad de Veterinaria, Córdoba, España.

HEREDABILIDAD Y AMBIENTE PERMANENTE PARA LA CALIDAD DE LA LANA MEDIDA POR UN SISTEMA DE EVALUACION INDIGENA TZOTZIL

HERITABILITY AND PERMANENT ENVIRONMENTAL EFFECT FOR FLEECE QUALITY ASSESSED BY A TZOTZIL EVALUATION SYSTEM

Hilda Castro-Gámez[1], Gabriel Campos[1], Reyes López[1], Raúl Perezgrovas[2] y Héctor Castillo-Juárez*[3]

[1] Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, México D. F.
[2] Instituto de Estudios Indígenas, Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH), San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. [3] Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, México D .F.

RESUMEN

La población indígena que vive en las montañas de Chiapas (México) obtiene hasta el 36 % de su ingreso a través de actividades relacionadas con la cría de ovinos. En 1991 se inició un programa de selección en el que se introdujeron los criterios ancestrales de calidad de lana. Este programa se desarrolla en el Centro Ovino Teopisca de la UNACH y utiliza los criterios empíricos de las pastoras tzotziles y también variables cuantitativas de producción de lana y calidad del vellón. El objetivo de este proyecto fue estimar la heredabilidad (h^2) y el efecto ambiental permanente (c^2) de la calidad de lana, basada ésta en el sistema indígena de evaluación que depende de la apreciación visual y táctil del volumen del vellón, la longitud de la mecha, y la cantidad de fibras largas-gruesas dentro del vellón de doble capa. Esta valoración resulta en una medida discreta cuantitativa que estima la calidad del vellón con una escala de 1 (pobre) a 4 (excelente). Se establecieron el porcentaje de consanguinidad del rebaño y el coeficiente medio en los animales consanguíneos. Se utilizaron 2255 registros de calidad del vellón de 886 animales de las 3 variedades de color del ganado lanar local: Chiapas Blanco, Chamula Negro y Raza Café. Las evaluaciones de calidad se hicieron entre 1998 y 2004. La heredabilidad y el c^2 se estimaron utilizando un modelo que incluyó número de trasquila, año-época de trasquila, sexo y color del vellón como efectos fijos, y la paquetería DFREML sirvió para estimar le heredabilidad y el efecto ambiental permanente. El archivo de genealogía consideraba 935 ovinos. La heredabilidad (desv. est.) para calidad del vellón fue 0.31 (0.05), y el c^2 (desv. est.) de 0.11 (0.04). La prueba de máxima similitud mostró que el efecto ambiental permanente fue estadísticamente significativo ($P<0.05$). Los valores genéticos para calidad de vellón tuvieron un rango de -0.79 a 0.61. El porcentaje de animales consanguíneos fue de 1.82 %, y estos borregos tuvieron con un coeficiente medio de 13.97 % de consanguinidad. Se concluye diciendo que el sistema empírico de calificación de calidad del vellón muestra una variación genética moderada y por lo tanto puede utilizarse con éxito en programas de cruzamiento.

Palabras clave: Calidad del vellón, parámetros genéticos, pastoras indígenas

ABSTRACT

The Tzotzil indigenous population living in the mountains of Chiapas (Mexico) obtains up to 36 % of its income from sheep-derived activities. In 1991 a breeding program, where the selection of sheep includes an ancient indigenous criteria for fleece quality, was introduced. This breeding program is supervised by the Teopisca Sheep Center from the Autonomous University of Chiapas. It uses empirical criteria from Tzotzil shepherdesses and formal quantitative fleece-quality and -production traits. The aim of this study was to estimate the heritability (h^2) and the permanent environmental effect (c^2) of fleece quality based on the indigenous grading system (FQ) where FQ depends on the visual and tactile evaluation of fleece volume, staple length, and the amount of coarse-long fibres within the double-coated fleece. This evaluation results in a quantitative discrete measure for FQ ranging from 1 to 4. The percentage of inbred animals within the flock, and the mean inbreeding coefficient of inbred sheep were established. We used 2255 FQ records from 886 animals from the three color varieties of the wool sheep locally named Chiapas Blanco, Raza Café, and Chamula Negro. Fleece gradings were made from February of 1998 to February 2004. Heritability and c^2 were estimated using an animal model that included shearing number, year-season of shearing, sex, and fleece color as fixed effects, and DFREML software was used to estimate heritability and

the permanent environment effect. The pedigree file included 935 sheep. Heritability (s. e.) for FQ was 0.31 (0.05) and c^2 (s. e.) was 0.11 (0.04). A likelihood ratio test showed that the permanent environmental effect was statistically significant ($P < 0.05$). The genetic values for FQ ranged from -0.79 to 0.61. The percentage of inbred animals was 1.82, these with an inbreeding mean of 13.97 %. It is concluded that the empirical fleece-quality grading system shows a moderate genetic variation and hence it may be successfully included in the breeding programs.

Key words: Fleece Quality, Genetic Parameters, Indigenous Women

Introducción

La producción de lana y la calidad del vellón en los borregos chiapanecos tienen una importancia productiva y también repercusión social; las mujeres indígenas tzotziles tejen la lana y determinan la calidad de la materia prima con un sistema ancestral de medición que se basa en la apreciación visual y táctil de sus características. El sistema puede categorizar la calidad en cuatro niveles que van de 1 (pobre) a 4 (excelente); así evaluada, la calidad del vellón tiene un componente genético y ambiental que se debe estudiar para conocer la variación aditiva y saber cuánto de ella se hereda, y también para determinar los valores genéticos aplicables en la selección (Perezgrovas y Castro, 2000a).

El ganado lanar autóctono de Chiapas se encuentra básicamente en la región de Los Altos, en los municipios de Chamula, Zinacantán, Teopisca y San Cristóbal de Las Casas. Es un borrego de talla mediana y con vellón de doble capa: una de fibras largas-gruesas y otra de fibras cortas-delgadas. Se han tipificado 3 grupos geno-fenotípicos: el Chamula, de color negro con marcas blancas en la cola y región frontal; el Chiapas, de color blanco con marcas negras en ojos, nariz y orejas; y el Café, de lana color crema y pigmento de cara y patas en las variedades rubia, café y negra (Castro y Perezgrovas, 2000b). En las montañas de Los Altos de Chiapas, las ovejas son criadas principalmente por pastoras indígenas, quienes cuentan con objetivos claros de producción, utilizando un sistema de manejo tradicional basado en las prácticas empíricas que se transmitido en forma oral y visual a través de generaciones (Perezgrovas y Castro, 2000b).

Objetivo

El objetivo de este trabajo fue estimar la heredabilidad (h^2) y el efecto ambiental permanente (c^2) de la calidad de lana, evaluada por medio del sistema empírico utilizado por las mujeres indígenas de Chiapas dentro del programa de mejoramiento genético por selección.

Material y Métodos

En 1992 la Universidad Autónoma de Chiapas estableció un rebaño de selección del ganado lanar de la región montañosa de Los Altos, empleando para ello un esquema de núcleo abierto; el objetivo de este programa era generar animales superiores para ser introducidos como progenitores en los rebaños de las comunidades tzotziles.

Se utilizaron 2255 registros de producción de 886 ovinos de las tres variedades del ganado lanar de Chiapas, del periodo comprendido de 1997 a 2004. Los animales del rebaño núcleo se localizan en Centro Ovino Teopisca, en Chiapas, México.

Para estimar la calidad del vellón de cada individuo, se utilizó el promedio de las calificaciones que otorgan 4 pastoras tzotziles previo a la trasquila semestral, donde 1 es pobre y 4 es excelente en relación a un grupo de animales contemporáneos. Los grupos de pastoras calificadoras y animales contemporáneos se conforma de manera aleatoria. Todos los animales evaluados fueron menores de 24 meses de edad.

Para la obtención de la heredabilidad (h^2), efecto ambiental permanente (c^2) y valores genéticos se consideraron como efectos fijos el sexo, año-época de trasquila, color del borrego y número de trasquila. Los parámetros y valores genéticos están relacionados con el tamaño de las mechas, la proporción de fibras largas-gruesas, la textura y la uniformidad de color del vellón; estos parámetros se calcularon utilizando un modelo animal a través de la metodología REML con el programa DFREML (Meyer, 2002).

Resultados y Discusión

La calidad del vellón evaluada con el sistema empírico de las mujeres tzotziles tuvo una heredabilidad (h^2) de 0.31 ± 0.05, mientras que el efecto ambiental permanente (c^2) alcanzó una cifra de 0.11± 0.04. La variable de calidad tiene un importante componente genético heredable, por lo que su inclusión como criterio de selección en un programa de mejoramiento genético, deberá reflejarse en avances significativos en la población. Este parámetro se encuentra dentro del conjunto de variables que se evalúan regularmente en los animales del rebaño núcleo en el Centro Ovino Teopisca, y con el tiempo ha llegado a constituirse en una práctica estandarizada de alta repetibilidad individual (una misma mujer evaluando ovejas a lo largo de varias temporadas de trasquila) así como colectiva (grupos de mujeres calificando al mismo animal en forma no simultánea), lo cual le confiere un considerable valor como herramienta de selección (Perezgrovas, 2005).

El efecto ambiental permanente (c^2) para calidad de la lana tiene un valor bajo. Los valores genéticos encontrados están dentro del rango de 0.61 a -0.79 a, lo cual permitirá obtener avances genéticos utilizando a los mejores animales como progenitores.

En el periodo evaluado (1997-2004), el porcentaje de animales consanguíneos dentro del rebaño núcleo fue de 1.82 %, y estos tuvieron con un coeficiente medio de 13.97 % de consanguinidad. Estas cifras indican que el programa de selección ha sido eficiente para mantener la consanguinidad en valores muy bajos. Al respecto, los sistemas tradicionales de manejo en las comunidades tzotziles han sido igualmente eficientes en el control de la consanguinidad, y si bien no se han hecho estimaciones objetivas en los rebaños comunitarios dada la carencia de registros escritos y únicamente genealogía oral, la inspección de los rebaños manejados tradicionalmente no evidencian los signos comunes de consanguinidad como exceso de cuernos, vestigios de oreja, etc. La causa de esta baja consanguinidad se asocia a los esquemas de préstamo y trueque de animales que llevan a cabo las pastoras tzotziles (Perezgrovas, 2005).

Conclusiones

La característica de calidad de vellón evaluada con el sistema tradicional tzotzil muestra una moderada variación genética, lo cual le permite ser incluida dentro de un programa de mejoramiento genético. El porcentaje de consanguinidad presente en el rebaño es bajo, pero deberá seguirse monitoreando en los siguientes apareamientos para no llegar a generar una disminución en las características productivas.

El incremento en la media poblacional de calidad del vellón en animales que de manera potencial cumplirán funciones de progenitores, se reflejará en una mayor cantidad de lana y en la facilidad para la elaboración de prendas de uso cotidiano y ceremonial, dado que estos aspectos son los que condicionan los criterios de calidad en las pastoras tzotziles.

Bibliografía

Castro, G., H y Perezgrovas, G., R. 2000. Índice de herencia para características de interés en el ovino Chiapas. Memoria: V Congreso Iberoamericano de razas autóctonas y criollas. FIRC. FEAGAS. ACPA. La Habana, Cuba.

Meyer, K. 2004. DFREML User's guide.

Perezgrovas, R. 2005. La lana del *Tunim Chij*, el Venado de Algodón. Serie Monografías No. 8. Instituto de Estudios Indígenas. Universidad Autónoma de Chiapas. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. 363 pp.

Perezgrovas, G. R.; Castro, G. H. 2000a. Efectos genéticos y ambientales sobre las características de la lana en el borrego Chiapas. Memoria: I Congreso Internacional sobre Mejoramiento Animal. CIMA. Habana, Cuba.

Perezgrovas, G. R.; Castro, G. H. 2000b. El Borrego Chiapas y el sistema tradicional de manejo de las pastoras tzotziles. Archivos de Zootecnia. España, vol.187 pp: 391-403.

MESA 3. PROGRAMAS DE MEJORA GENÉTICA DE RAZAS LOCALES EN CONDICIONES DE POBREZA

FOMENTO, MULTIPLICACIÓN Y MEJORAMIENTO GENÉTICO DE LAS RAZAS CRIOLLAS COLOMBIANAS EN EMPRESAS GANADERAS

PROMOTION, MULTIPLICATION AND IMPROVEMENT OF COLOMBIAN CREOLE BREEDS WITHIN LIVESTOCK ENTERPRISES

Gustavo A. Ossa S.; Juan E. Pérez G.; Jaime L. Gallego.; Guillermo Onofre; Jorge A. Neira S.

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (pgutierrez@corporica.org.co)

Resumen

En un asoció productivo entre el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y la Corporación Colombina de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), bajo el auspicio del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia, se inició el proyecto de fomento, multiplicación y mejoramiento genético de las razas criollas colombianas en empresas ganaderas, el cual va permitir la utilización de las razas bovinas criollas que se ven amenazadas de extinción, par ejecutarlo se abrió una convocatoria pública y abierta para todo el país , donde reinscribieron 281 ganaderos que solicitaron semovientes de las razas criollas: Blanco Orejinegro (BON), Costeño con cuernos (CCC), Sanmartinero y Romosinuano; de los cuales fueron seleccionados 45 productores a los cuales se les entregaron 1235 animales de un total de 2511; siendo que 846 serán mantenidos en el banco de germoplasma para su conservación y preservación y 430 harán parte de un comercial el cual garantizará la viabilidad económica del proyecto. El proceso de multiplicación será bajo la responsabilidad de cada ganadero al cruzar las 15 vacas con toros de la misma raza y otro toro que será cruzado con la vacada de cada productor para producir animales puros por cruzamiento y así incrementar la población bovina criolla del país. El pan de mejoramiento genético será con base en las evaluaciones genéticas realizadas a nivel de cada empresa ganadera, de las pruebas de comportamiento y pruebas de progenies; utilizando al máximo los animales de mayores potenciales genéticos para caracteres productivos y reproductivos dentro del hato nacional bovino. Para obtener las estimativas de los componentes de (co) varianza y predicción de los valores genéticos, se empleará la metodología de la máxima verosimiltud restingida libre de derivadas, usando el modelo animal y el programa MTDFREML (Boldman *et al.*, 1995).

Introducción

La pecuaria bovina colombiana esta pasando por un proceso de modernización, en consecuencia de la necesidad de aumentar la eficiencia productiva, causada , en parte por la apertura de mercados y por la competición por otros tipos de productos carne y leche. Para mantener la competitividad, es preciso aumentar la productividad de los bovinos, lo que puede ser alcanzado por la combinación de mejores manejos, nutrición, reproducción y sanidad, aliados a animales de mayor potencial genético.

Entre los métodos de mejoramiento disponibles para modificar el potencial genético de los animales, la selección es aquella que, por medio de la escogencia de los padres que irán a producir la próxima generación, procura aumenta la frecuencia de genes deseables en la población. Todo programa de selección debe ser acompañado periódicamente para que se pueda corregir los rumbos de forma rápida. Una de las maneras de promover el monitoreo de los resultados es por medio de la evaluación del cambio genético a lo largo del tiempo. De esta forma, con el objetivo no solo de evaluar el progreso genético que viene siendo alcanzado, mas principalmente, para que los resultados sirvan de elementos orientadores de acciones futuras, es gran importancia medir las tendencias genéticas a través del tiempo.

Los caracteres productivos, como la producción de la leche, peso al destete y postdestete de los animales, son importante en la determinación de la eficiencia económica de cualquier sistema de producción bovina y pueden ser recomendados como criterios de selección. En Colombia, la producción de leche, los pesos al destete y postdestete, son caracteres normalmente utilizados en programas de evaluación genética de reproductores, en virtud de su importancia para la eficiencia

de los sectores productivos. Es necesario, por tanto, que los cambios genéticos observados en esos caracteres sea evaluados en los hatos de Colombia.

Uno de los aspectos para elevar la competitividad del hato bovino colombiano es incrementar el número efectivo de animales, en donde las razas criollas juegan un papel importante, debido a su alta eficiencia reproductiva y baja mortalidad y esto hace que en pocos años la población bovina colombiana sea duplicada.

El presente trabajo tiene como objetivo demostrar como a través del fomento, multiplicación y mejoramiento genético de las razas criollas pueden contribuir a elevar la competitividad, sostenibilidad y equidad de los sistemas de producción bovina del país.

Materiales y métodos

Con el propósito de utilizar los animales del Banco de Germoplasma Bovino de la Nación, en la ganadería del país y bajo la administración de CORPOICA; el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, abrió una convocatoria pública en diciembre del 2004, para dicho propósito; de la cual participaron 281 productores, de estos fueron seleccionados 45 y a estos se les entregaron un total de 1235 animales , con promedio de quince hembras y dos toros de las razas criollas BON, Costeño con Cuernos (CCC), Romosinuano y San martinero, en los departamentos de Antioquia, Arauca, Bolívar, Cauca, Cesar, Córdoba, Magdalena, Meta y Santander; esto hace parte del programa de fomento de dichas razas.

La multiplicación de las razas se efectuara de la siguiente manera: las hembras serán apareadas con toros de la misma raza, para la producción de animales puros y el otro toro será apareado con vacas que posee el productor y después de cinco generaciones sucesivas producir animales puros por cruzamientos; en cada una de las composiciones genéticas producidas hasta llegar a animales 31/32 Criollo + 1/32 raza del productor, a través del análisis, respectivo, se podrá determinar cual de estas composiciones genéticas hacen mas eficiente el sistema de producción en cada empresa ganadera.

La fase de mejoramiento genético se hará a través de una organización compleja generada por los ganaderos, ASOCRIOLLO, control de la producción, centro de información, centro de inseminación artificial y un centro de investigación.

Ganaderos: es la parte más interesada en la participación en el programa de fomento multiplicación y mejoramiento genético de cada una de las razas involucrada, pues ellos son los ganados, con toda la consecuencia económica que ello conlleva.

ASOCRIOLLO: todos los ganaderos participantes en el proyecto deberán inscripción a la Asociación de ganados Criollos y Colombianas en el ánimo de fortalecer dicha asociación.

Acompañamiento Zootécnico: serán realizados por los técnicos de CORPOICA en los hatos participantes en el proyecto, orientados al control de la consanguinidad y verificación de los controles productivos de los hatos en visitas periódicas a cada una de las empresas participantes.

Procesamiento de los Datos: las informaciones zootécnicas serán estructuradas en un banco de datos del Archivo Zootécnico Nacional del Programa Nacional de Recursos Genéticos y Biotecnología Animal de CORPOICA, para la realización de las evaluaciones genéticas, las pruebas de comportamiento y las pruebas de progenie de las razas criollas.

El plan de mejoramiento genético se fundamentara en la evaluación genética, en la prueba de comportamiento y en la prueba de progenie.

Evaluación genética: los programas de control del desempeño de los animales en las empresas ganaderas participantes en el proyecto son la espina dorsal del plan de mejoramiento genético; ya que el desarrollo alcanzado en una región depende del progreso genético obtenido en cada unidad de producción de las egresas ganaderas participantes de cada una de las razas. La evaluación genética tiene como objetivo estimar los valore genéticos de toros y vacas y serán realizadas oficialmente por CORPOICA con los registros de genealogía y el control del desempeño de los animales respecto a sus caracteres productivos y reproductivos de las empresas ganaderas participantes del proyecto.

Para obtener las estimativas de los componentes de (co) varianza y predicción de los valores genéticos, se empleara la metodología de la máxima verosimilitud restricta libre de derivadas, usando el un modelo animal y el programa MTDFREML (Boldman *et al.*, 1995). En el modelo estadístico se consideran los efectos fijos de grupos contemporáneos (finca, región, sexo, época y año de nacimiento del animal), edad de la vaca como covariable (efectos lineal y cuadrático) y los efectos aleatorios genéticos directo, genético materno y de ambiente permanente.

En forma matricial el modelo será:

Y= Xb + Za + Mm + Wpm + e, donde: Y es el vector de las variables dependientes de los caracteres productivos y reproductivos); b, el vector de efectos fijos en el modelo, asociados con la matriz de incidencia X; a, el vector de los efectos aleatorios del valor genético aditivo directo del animal, asociado con la matriz de incidencia Z; m, el vector de los efectos genéticos maternos, asociados con la matriz de incidencia M; pm, el vector de los efectos aleatorios de ambiente permanente de la vaca, asociado con la matriz de incidencia W; e, el vector de los efectos residuales.

Asumiendo que:

$$VAR \begin{matrix} \mu \\ m \\ p \\ e \end{matrix} = \begin{matrix} g_{11}A & g_{12}A & 0 & 0 \\ g_{21}A & g_{22}A & 0 & 0 \\ 0 & 0 & I\sigma^2_p & 0 \\ 0 & 0 & 0 & I\sigma^2_e \end{matrix}$$

donde:
g_{11} = es la varianza genética aditiva para los efectos directos.
g_{22} = es la varianza genética para los efectos maternales.
g_{12} = es la covarianza genética aditiva entre los efectos directos y maternos.
σ^2_P = es la varianza debida a los efectos permanentes del ambiente.
σ^2_e = es la varianza residual.

El mejor estimador lineal insesgado (BLUE) de β y el BLUP de u, m y p se obtienen resolviendo el siguiente sistema de ecuaciones.

$$\begin{bmatrix} X'X & X'Z & X'W & X'S \\ Z'X & Z'Z + A^{-1}\alpha_1 & Z'W + A^{-1}\sigma_2 & Z'S \\ W'X & W'Z + A^{-1}\alpha_2 & W'W + A^{-1}\sigma_3 & W'S \\ S'X & S'Z & S'W & S'S + I\sigma_4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta \\ a \\ m \\ p \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X'Y \\ Z'Y \\ W'Y \\ S'Y \end{bmatrix}$$

Con:

$$G = \begin{bmatrix} g_{11} & g_{12} \\ g_{21} & g_{22} \end{bmatrix} \quad ; \quad G^{-1} = \begin{bmatrix} g_{11} & g_{12} \\ g_{21} & g_{22} \end{bmatrix} \quad y \quad \begin{bmatrix} \alpha_1 & \alpha_2 \\ \alpha_2 & \alpha_3 \end{bmatrix}$$

$$\sigma^2_e = \begin{bmatrix} g_{11} & g_{12} \\ g_{21} & g_{22} \end{bmatrix} \quad y \quad \alpha_4 = \sigma^2_e / \sigma^2_p$$

Los mejores animales evaluados genéticamente pasarán a las pruebas de comportamiento.

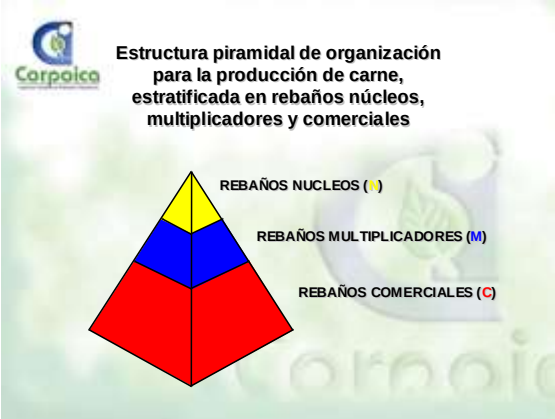
Prueba de comportamiento: es la predicción del valor genético del animal basado en su propia información, comparando con animales de la misma edad y manejado bajo las mismas condiciones.

Estas pruebas se realizaran en los centros de investigación la Libertad, el Nus y Turipaná; donde estarán por 292 días de prueba. Los animales de mayores valores genéticos de las pruebas de comportamiento pasaran a la prueba de progenie.

Prueba de progenie: es la predicción de valores genéticos de reproductores basados en la información y registros de las progenies de los animales evaluados. Los animales serán evaluados siguiendo la metodología del modelo animal descrito anteriormente.

De un modo general, la estructura de un plan de mejoramiento genético es piramidal. Pequeña proporción, o ápice de la pirámide, representa los llamados hatos núcleos, en los cuales se realiza el mejoramiento genético por intermedio de la selección, y los animales genéticamente producidos en este estrato son diseminados para la mayoría de los productores (hatos comerciales), o sea, la base de la pirámide. Los multiplicadores, estrato intermedio, son aquellos productores que practican poca o casi ninguna selección, mas que por adquirir animales del núcleo, poseen hatos de razonable cualidad genética, por eso venden animales para reproducción, cualquiera que sean puros o cruzados. Esta estructura es esquemáticamente representada en la Figura 1.

El mejoramiento genético en la base de la pirámide es, por tanto, alcanzado como consecuencia de la transferencia de lo genes seleccionados en los estratos superiores. Se supone que prácticamente todo el mejoramiento genético alcanzado en el núcleo sea transferido o diseminado para los estratos inferiores.



Divulgación de los Resultados: los resultados de la evaluación genética serán presentados en sumarios y disponibles vía Internet, en los sitios de CORPOICA, ICA y ASOCRIOLLO.

Transferencia de Tecnología: Los resultados obtenidos de las pruebas de comportamiento y de progenie tendrán un desarrollo integrado a u programa de transferencia de tecnología en producción de leche y carne por medio de acciones conjuntas entre CORPOICA, ICA, ASOCRIOLLO, Universidades, SENA; también participaran del programa, que prévee la colaboración de cooperativas y de las industrias lácteas y cárnicas por los respectivos programas de asistencia técnica de dichas empresas: El programa consistirá en entrenamientos con énfasis en el uso de de la IA, mejoría y control de la calidad de la carne y leche, manejo del pastoreo y de alimentación, objetivando estimular a la adhesión de productores considerando su potencialidad de incorporación de nuevas técnicas de producción.

Resultados esperados

Se espera que este proyecto llegue a feliz término con el apoyo de los ganaderos y las diversas entidades gubernamentales y privadas lo mismo que las ONG diversas involucradas en el proyecto. En tres años se espera que el incremento de los bovinos criollos a nivel de las empresas ganaderas comprometidas sea del 100 %, como también un proceso de transferencia de tecnología, para que los diferentes actores involucrados en el desarrollo ganadero del país tomen cuenta de la importancia de las razas criollas. Al cabo de tres años cuando se haya acumulado el máximo información en los diferentes hatos del proyecto se iniciará un plan de mejoramiento genético, con base a la evaluación genética de los animales, para después continuar con las pruebas de comportamiento y de progenies; también será necesario, por tanto, que los cambios genéticos observados en los caracteres sean evaluados en los hatos participantes.

Referencias bibliográficas

1. Boldman, K. G.; Kriese, L. A.; Van Vleck.; L. D.; Van Tassell, C. P.; Kachaman, S. D. 1995. A manual for use of MTDFREML a set of programs to obtain estimates of variance and covariance. (Draft). U.S. Departament o Agricultura, Agricultural Reseach Service. 120 pp.

2. Ossa, S. G. 2003. Mejoramiento genético aplicado a los sistemas de producción de carne. Produmedios. Bogotá. 148 pp.

RESULTADOS COMPARATIVOS DE CRECIMIENTO DE CABRITOS DE LAS RAZAS MURCIANO-GRANADINA Y BLANCA ANDALUZA, EN LACTANCIA NATURAL. EFECTOS DE LA RAZA, DEL SEXO Y DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN

COMPARATIVE RESULTS ON GROWTH OF LACTATING GOATS OF THE MURCIANO-GRANADINA AND BLANCA ANDALUZA BREEDS, UNDER NATURAL LACTATION. EFFECTS OF THE BREED, SEX AND PRODUCTION SYSTEM

Germano Costa, R.[1]; Sanz Toro, B.[2], Camacho Vallejo, M. E.[3], Argüello Henríquez, A.[4]

[1] Universidad Federal Rural de Paraiba. Bananeiras-PB (Brasil). betogermano@hotmail.com
[2] Granja Experimental Diputación de Granada (España).
[3] Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agroalimentaria, Pesquera, y de la Producción Ecológica (España).
[4] Universidad de las Palmas de Gran Canaria (España).

RESUMEN

Con objeto de definir y comparar distintas características de calidad de la canal así como los efectos sobre el crecimiento de distintos factores, se han realizado una serie de ensayos experimentales con dos razas caprinas autóctonas de Andalucía (España). Se han analizado los posibles efectos sobre la GD (g/día) de la raza (Murciano-Granadina *vs.* Blanca Andaluza), el sexo (hembras *vs.* machos), el tipo de parto (simple vs. múltiple) y el sistema de producción (extensivo *vs.* intensivo). Para ello se han establecido tres lotes experimentales, uno de cabritos de raza Murciano-Granadina (74 animales) en un sistema de explotación intensiva y otros dos lotes de cabritos de raza Blanca Andaluza (38 animales) en intensivo y extensivo (22 animales vs. 16 animales respectivamente). Todos los animales se alimentaron con sus madres hasta obtener un peso fijado para el sacrificio de 9±2 Kg., analizándose los efectos de todos los factores sobre el crecimiento. De los resultados obtenidos podemos concluir que los animales tuvieron en general un buen desarrollo y crecimiento resultando este mayor en los animales de la raza Murciano-granadina criados en un sistema de producción intensiva.

Palabras clave: Razas autóctonas, productos de calidad, cabras, extensivo, intensivo, crecimiento cabritos

ABSTRACT

With the goal to define and compare different quality characteristics, it was realized several experimental assays in which the animals were fed by their dams under a natural regime. An analysis was made of the possible effects of the breed (Murciano-Granadina vs Blanca Andaluza), sex (males *vs.* females), type of kidding (single *vs.* multiple) and system production (intensive *vs.* extensive) on growth rate (g/day), in three experimental group of 112 kid-goats (74 lactating goats Murciano-Granadina breed, in a farm intensive system, and others two groups of lactating goats Blanca Andaluza breed: 22 animals in farm intensive system vs. 16 animals farm extensive system). All the animals were fed by their dams until they attained the size at which they were to be killed (9±2 kg). The conclusions drawn from the results obtained are that the animals, in general, presented good growth and development with better results produced in the animals of the Murciano-Granadina breed reared in intensive system.

INTRODUCCIÓN

Las razas caprinas Murciano-Granadina y Blanca Andaluza son dos razas autóctonas andaluzas y bien definidas por distintas características relacionadas con la aptitud, la distribución y el sistema de producción de dichas razas. La primera de ellas es de aptitud láctea, tiene una distribución mundial, y se cría de manera intensiva casi por completo. La segunda es una raza declarada en riesgo de extinción con una distribución pues muy reducida, de aptitud cárnica y que se explota totalmente en extensivo (Delgado y col., 1992). Se pretende analizar las bases de producción de cabrito lechal procedente de cabras selectas de ambas razas, que consumen pastos, forrajes y piensos a base de cereales y leguminosas, sin ningún tipo de aditivos, al objeto de obtener una

carne de cabrito natural y de la mayor calidad posible tanto desde el punto de vista nutritivo como saludable.

Hoy por hoy la oferta de dichas canales en el mercado casi exclusivamente viene determinada por la oferta de cabritos de razas lechera con un sistema de explotación de carácter intensivo. Ello es debido a que la producción de mayor valor para los ganaderos de estas razas es la leche, no la canal de los cabritos. Por ello los cabritos se sacrifican a una temprana edad y bajo peso independientemente de la alimentación empleada en criarlos (leche materna o lactorreemplazante) de manera que el ganadero no pierda el valor que genera la venta de leche de la madre, o bien el ahorro en sustitutivos lácteos que debe emplear y en bajas antes del destete. Este hecho da lugar a que los mercados ofrecen canales homogéneas y generalmente de escasa calidad, la intensificación esta dando lugar pues a la pérdida de productos genuinos, de calidad diferenciada ligados al sistema de explotación extensiva generalmente asociada a razas autóctonas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se han analizado los posibles efectos sobre la GD (g/día) de la raza (Murciano-Granadina vs. Blanca Andaluza), del sexo (hembras vs. macho), del tipo de parto (simple vs. múltiple), del sistema de explotación de los animales (intensivo vs. extensivo). Para ello se han establecido tres lotes experimentales (N=112 animales) con animales de ambos sexos en función de la raza y del tipo de explotación (raza Murciano-Granadina y sistema intensivo: 74 animales; raza Blanca Andaluza y sistema intensivo: 16 animales; raza Blanca Andaluza y sistema extensivo: 22 animales) que se alimentaron mediante lactancia natural con sus madres hasta alcanzar un peso final establecido para el sacrificio en 9 ± 2 kg.

Los distintos valores considerados se analizaron estadísticamente (Statgraphics, 1991) de acuerdo a un diseño factorial múltiple mediante el correspondiente análisis de la varianza, Junto a los efectos independientes de los cuatro factores se deducía la posible significación de la interacción entre ellos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 1 muestra los valores medios obtenidos para las variables analizadas junto con los resultados del análisis estadístico practicado. La ganancia media diaria (g/día) se vio afectada tanto por el sexo ($P<0,5$), como por la raza ($P<0,001$). Los machos presentaron un mayor crecimiento (146 g/día *vs.* 126,5 g/día de las hembras respectivamente) así como los cabritos de la raza Murciano-granadina (158,9 g/día *vs.* 114,2 g/día los de la raza Blanca Andaluza). La GD, por el contrario, no se afecto ni por el tipo de parto ni por el sistema de explotación, de igual manera la interacción entre factores, en ningún caso se detectaba significativa ($P>0,05$).

Los valores obtenidos en este estudio en relación al crecimiento de ambas razas, resultan similares a los mejores obtenidos en ensayos de crianza de cabritos en los que se analizaron el efecto de diferentes factores nutritivos y de manejo de los animales (Sanz Sampelayo y col., 1987; Sanz Toro, 2004; Sanz Toro y col., 2004, Esteban y Tejón, 1985; Frías Mora, 1998).

El mayor crecimiento de los cabritos Murcianos-granadinos se asocia fundamentalmente a que estos animales se explotaron de manera intensiva, es decir con un sistema de manejo de mayor control a distintos niveles para los cabritos, esencialmente el nutricional y el sanitario. Este tipo de manejo incide en la obtención de animales para consumo de una manera pronta y de características, en cuanto a parámetros de calidad, homogéneos frente a los animales criados en extensivo. La ganadería extensiva como modalidad de explotación tiene muchas ventajas tales como el aprovechamiento de recursos naturales difícilmente aprovechables de otra manera y que se transforman en alimentos de alto valor biológico (carne y leche), la fijación de la población a su entorno (evitando el despoblamiento de las zonas rurales), y el valor cultural asociado a dichas poblaciones al mantenerse tradiciones y oficios que de otra manera se perderían. Dichos sistemas pues son hoy muy tenidos en cuenta y fomentados por las políticas ganaderas al no ser contaminantes y contribuir a la conservación medioambiental y al mantenimiento de los espacios naturales. En cuanto a las razas autóctonas, organismos como la FAO aconsejan a los países que adopten medidas tendentes a su conservación, ya que se trata de un patrimonio cultural y genético que no debe perderse.

Tabla 1. Efectos del sexo, raza, tipo de parto y sistema de producción sobre la GD (g/día)

	Sexo (S)		Raza (R)		Tipo Parto (TP)		Sistema Producción (SP)			Nivel de significación			
	♂	♀	M-G	B-A	Simple	Múltiple	Intensivo	Extensivo	DER	S	R	TP	SP
GD (g/día)	146,6[a]	126,5[b]	158,9[a]	114,2[b]	138,9	134,2	145,3	137,7	39,17	*	***	NS	NS

Raza: M-G : Murciano-Granadina ; B-A: Blanca-Andaluza. **Nivel de significación** : *P<0.05; ***P <0.001, NS: Sin significación; [a, b] Para el mismo factor, valores con diferentes letras (a, b) son diferentes (P< 0.05). DER: Desviación estándar residual.

En contrapunto pues, las razas autóctonas extensivas presentan una menor productividad, pero ésta se ve equilibrada con una mayor calidad de sus productos y dicha calidad es además una calidad diferenciada y específica para cada raza. Si las medidas futuras llegaran a compensar económicamente esa menor productividad, ¿estaríamos los consumidores dispuestos a demandar y pagar más por estos productos de elevada calidad?

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos podemos concluir que los animales tuvieron en general un buen desarrollo y crecimiento resultando este mayor en los animales de raza Murciano-Granadina frente a los cabritos de la raza Blanca Andaluza y ello se debe fundamentalmente al sistema de explotación al que está asociado cada raza.

BIBLIOGRAFÍA

Delgado, J. V.; Serrano, E. R.; Camacho, M. E. y Franganillo, A. R. (1992). Razas Autóctonas Andaluzas en Peligro de Extinción. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía.

Esteban, C., Tejón, D. (1985). Catálogo de razas autóctonas españolas I. Especies ovina y caprina. Razas caprinas españolas. 2ª Edición. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, 217 pp.

Frías Mora, J. J. (1998). Situación actual y perspectivas de conservación de las razas caprinas en peligro de extinción en la provincial de Jaén. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba. 397 p.

Sanz Sampelayo, M. R. Muñoz, F. J.; Lara, L.; Gil Extremera, F. and Boza, J. (1987). Factors affecting pre- and post-weaning growth and body composition in kid goats of the Granadina breed. *Anim. Prod*. 45: 233-238.

Sanz Toro, B. (2004). *Effets du type d´alimentation, de la saison de naissance et de la façon d´administrer le colostrum sur le developement du chevreau de race Murciano-Granadina.* Congrès 3R (Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants). 8 y 9 diciembre, París (Francia). Libro de Comunicaciones, pp 2.

Sanz Toro, B. y Sanz Sampelayo, M. R. (2005). Effects of the kidding season and sex on the growth and leg-tissue composition of lactating goats of the murciano-granadina breed, under natural lactation. Eleventh Seminar of the Sub-Network FAO-CIHEAM on Sheep and Goat Nutrition. En prensa.

Statgrahics (1991). User Manual: Statistical Graphics System by Statistical Graphics Corporation. ProcK-Wille, MD.

AGRADECIMIENTOS

Al conjunto de operarios de la Granja Experimental de la Diputación de Granada, en especial a D. Jerónimo Vinuesa y a Dña. Carmen Romera. A los operarios de la Diputación de Córdoba D. Antonio Martínez y D. Pablo Hornero.

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CABRA CRIOLLA NEUQUINA

NEUQUEN CRIOLLO GOAT BREEDING AND CONSERVATION PROGRAM

Lanari, M.R.[1*]; Pérez Centeno, M.J.[1]; Domingo, E.[1]; Vázquez, A [2].

1 Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Estación Experimental Agropecuaria Bariloche. 2 Dirección de Ganadería de la Provincia de Neuquen. Argentina

Resumen

La raza caprina Criolla Neuquina localizada en el norte de la provincia de Neuquen (Patagonia, Argentina), forma parte de un sistema rural particular. Como parte de la estrategia de valoración de este recurso genético se inició en 2001 el Programa de Conservación y Mejoramiento de la raza. Se diseñó un esquema con dos núcleos abiertos para ambos ecotipos Criollos, con incorporación de machos desde la población. Los objetivos de mejoramiento responden a los enunciados por los propios crianceros. Para mantener la adaptación de los animales a las condiciones ambientales dominantes se mantuvieron los núcleos en el mismo sistema productivo, extensivo y trashumante. En los primeros cuatro años del Programa se han consolidado ambos Núcleos y se ha instalado el mecanismo de difusión de reproductores. A partir del cuarto año (2004) se comenzó a disponer de machos seleccionados, que fueron vendidos a pequeños productores y cooperativas rurales de la zona, conservándose para los núcleos el mejor 10% de los machos. El mantenimiento del sistema trashumante para los núcleos fue el escollo más relevante, particularmente por el aislamiento de las veranadas. Se espera ampliar la capacidad de difusión del Programa .

Palabras clave Raza local, recursos genéticos, valoración

Abstract

The Neuquen Criollo goat breed, distributed in North Neuquen (Patagonia Argentina), is part of a particular farming system. As a valuation strategy of this genetic resource began in 2001 the breeding and conservation program of this breed. A scheme with two open nucleus for both Criollo types and introduction of males from the base population was designed. Breeding goals were in accord with producer's preferences. To preserve adaptation to this harsh environment both nucleus were reared with regard to the traditional production system, extensive with transhumance. In the first four years of this Program a consolidation of both nucleus and bucks distribution mechanism were achieve. In 2004 the first bucks were available to sale to the producers and their rural organizations. The maintenance of transhumance practice for both nucleus was the more important difficulty in the Program, particularly due to summer fields isolation. It is desirable to extend the Program.

Introducción

En el área norte de la provincia de Neuquén (Patagonia, Argentina) más de 1500 pequeños productores, denominados "crianceros", desarrollan como actividad principal la cría de ganado caprino, con una existencia estimada de 340.000 cabezas. La raza predominante es la Criolla Neuquina, recientemente definida, que presenta dos tipos: Criolla Chilluda o de pelo largo y la Criolla Pelada o de pelo corto (Lanari, 2004).

La estructura de esta población no presenta jerarquías. El intercambio de hembras es restringido y los machos se intercambian con los vecinos, mientras que el uso de machos de cría propia se ve reducido a los hatos más grandes. El acceso a machos se encuentra de este modo limitado (Lanari, 2004). A través del Programa de Conservación y Mejoramiento se ha propuesto producir reproductores mejorados dentro del sistema tradicional, accesibles a los productores de la zona y difundir las ventajas que posee la raza. En este trabajo se presenta la etapa inicial del Programa que comprende cuatro años.

* e-mail: mrlanari@bariloche.inta.gov.ar

Materiales y Métodos

Se fundaron dos núcleos de cría, uno para cada tipo de Criolla, en la zona de distribución propia de la Raza. Para la formación de cada plantel se estableció un límite de 10 animales de cada tipo por productor, bajo las siguientes consignas: Tipo de pelo (corto o largo) definido, colores variados y representativos de la población, edad entre 2 y 6 años, peso mayor de 35 kg (hembras), altura a la cruz mayor de 60 cm (hembras), largo de cuerpo mayor de 70 cm (hembras). Los machos se compraron directamente en las castronerías, donde se concentran los machos de diferentes dueños, fuera de la época de servicio, antes de la entrega de los mismos para el servicio en abril-mayo.

El manejo de los núcleos tuvo como premisa asimilarse al manejo en el sistema de producción tradicional extensivo y trashumante. Por esta razón los animales fueron mantenidos en las Chacras Experimentales solamente durante el servicio y la parición, a fin lograr un mayor control de estos eventos, y trasladados luego a campos de crianceros. Los traslados de invernada a veranadas se hicieron mediante arreos de modo de someter a los animales al mismo ambiente que los del sistema real. Los machos fueron mantenidos fuera del momento del servicio en castronerías.

Los servicios fueron sincronizados mediante “efecto macho” y controlados de modo de contar con genealogía confiable en los núcleos. La proporción de machos por hembra en servicio fue del orden del 10%, superior a la habitual, de modo de mantener la variabilidad dentro de los Núcleos. En el diseño de los apareamientos se consideró el tipo de pelo o ecotipo de machos y hembras, la edad y el grado de utilización de los machos.

Al momento de los nacimientos se identificaron y pesaron a las crías, registrándose filiación materna, peso y tipo de nacimiento. Las madres junto con sus crías fueron conducidas por arreo a principios de diciembre hacia pasturas naturales ubicadas a más de 1500 msnm., en la Cordillera del Viento. A partir de esta información se calcularon las ganancias diarias de peso de las crías. La ganancia de peso diaria fue corregida por un factor fijo, tomando como referencia las crías nacidas simples.

La selección de los machos tuvo lugar todos los años en campos de veranada, donde se procede tradicionalmente a la castración de los machos destinados a faena. Los criterios de valoración visual se basaron en los resultados de la encuesta sobre preferencias, realizada a 214 crianceros (Lanari et al., en prensa) quienes buscan animales rústicos, de buena conformación, buena habilidad materna y altas tasas de ganancia de peso diaria, considerándose además color de capa y tipo de pelo. Sobre la base de estos criterios, cada temporada se confeccionó una lista de mérito individual. Los machitos se clasificaron en tres grupos: candidatos a padres de plantel (mejor 10 %), para venta a los crianceros (entre el 10 y el 50 %) y rechazo (peor 50 %). A las hembras de reemplazo se les aplicó una menor presión de selección, permaneciendo en los núcleos el mejor 50% de las crías.

Resultados y Discusión

El Programa de Mejoramiento y Conservación del Caprino Criollo Neuquino iniciado en 2001, ha sentado las bases para una valoración de un recurso genético local. El diseño del Programa se centra en la existencia de dos núcleos abiertos (vía machos), contemplando en un principio la evaluación de los machos sobre la base de su performance individual, para evolucionar hacia una evaluación por prueba de progenies. Las etapas iniciales del Programa han cumplido con el establecimiento de una organización para el mejoramiento que implica el trabajo de producción de crías, selección y difusión de reproductores.

El establecimiento de los núcleos, desde su concepción de variabilidad y diversidad fue respetado y monitoreado de acuerdo a los valores de referencia morfológicos y genéticos (Lanari, 2004). Los núcleos quedaron constituidos en el segundo año, formados por 281 madres y recría provenientes de 29 hatos diferentes, y 28 machos de 19 orígenes. La fertilidad media en los cuatro años fue de 84 % y la prolificidad media de 1,25 crías cabra^{-1}, valores que confirman los obtenidos por Lanari (2004) y Cueto *et al.* (*en prensa*) siendo esta característica una de las más notables de la raza. Las ganancias de peso diaria media fue de 134 gr día^{-1}, siendo para machos simples de 165 gr día^{-1}, y hembras múltiples 109 gr día^{-1}.

La primera etapa en la selección de los castroncitos tuvo lugar a los 6 meses de vida y durante la permanencia en campos de veranada. Dado el aislamiento de los campos altos, destinados al pastoreo de verano, frecuentemente la tarea de selección implicó varios días de trabajo, que incluyeron varias horas de cabalgata. Los umbrales de selección fueron variables, debido a la variabilidad en las condiciones climáticas. Para los machos se tomó en cuenta un umbral entre 125 y 189 gr día^{-1}. La ganancia mínima exigida a los animales seleccionados muestra una evolución debida al efecto ambiental los primeros años (2001-2003) y a un efecto genético y ambiental en el año 2004, ya que ese último año se usaron los primeros castrones mejorados producidos en los núcleos. El segundo año (2002) se inició la venta de castrones con diez castrones adultos que habían servido en ambos núcleos. A partir del cuarto año (2004) se dispuso de castroncitos nacidos en los núcleos. Los crianceros accedieron a los reproductores individualmente o a través de sus asociaciones.

Durante la fase inicial del Programa se atravesaron dificultades organizacionales, ambientales y tecnológicas que influyeron en los resultados de las tareas y modificaron los indicadores productivos. La componente ambiental presentó variaciones importantes durante el transcurso del Proyecto. Particularmente la sequía del año 2003, en el que cayeron sólo 102 mm, un 40% de la precipitación anual media (Bustos, com. pers.), influyó en los indicadores productivos de los hatos así como en la producción de chivitos.

En cuanto a los niveles obtenidos de ganancias de peso diarias, durante el periodo de lactancia con medias generales de 125 g, muestran la gran productividad y eficiencia de esta raza considerando que se ha mantenido el sistema real, extensivo, trashumante y en área de baja productividad del pastizal natural (Ayesa *et al.*, 2002). Es destacable que la selección ejercida en los Núcleos se vio sustentada por la encuesta realizada en la región sobre las preferencias de los crianceros en cuanto al tipo de animal y su conformación. Por otra parte la información básica con que se cuenta sobre la raza Criolla Neuquina ha permitido hacer más eficiente la difusión de los resultados y la inserción del Programa en el medio rural.

Los resultados de esta etapa inicial son promisorios en cuanto a la posibilidad de mantener las condiciones normales de producción de modo de mejorar manteniendo la rusticidad y capacidad de adaptación. Hecho relevante en el duro contexto medioambiental del norte patagónico.

Bibliografía

Ayesa, J.; Siffredi, G.; López, Palmili, G.; Vázquez, A. 2002. Evaluación de campos caprineros en el noroeste del Neuquén. INTA-Bariloche. Recursos Naturales. 28 p.

Cueto, M.; Gibbons, A.; Alberio, R.; Taddeo, H.; González-Bulnes, A. 2005. Timing of emergence of ovulatory follicles in polyovulatory goats. Anim. Reprod. Sci. (*in press*).

Lanari, M. R. 2004. Variación y diferenciación genética y fenotípica de la Cabra Criolla Neuquina en relación con su sistema rural campesino. Tesis Doctoral. Fac. Biología. Centro Regional Universitario Bariloche. Univ. Nacional del Comahue. 234 p.

OVINOS MEJORADOS. UNA ALTERNATIVA ECONÓMICA PARA FAMILIAS TZOTZILES EN LOS ALTOS DE CHIAPAS

IMPROVED RAMS. AN INCOME-GENERATING ALTERNATIVE FOR TZOTZIL FAMILIES IN CHIAPAS HIGHLANDS

Lourdes Zaragoza[1], Guadalupe Rodríguez[1], Raúl Perezgrovas[1] y Cuauhtémoc Bolom[2]

[1]Grupo de trabajo Sistemas de Vida y Estrategias de Subsistencia. Instituto de Estudios Indígenas, Universidad Autónoma de Chiapas. México.
[2]Secretaría de Desarrollo Rural, Delegación II, Altos.

RESUMEN

La producción ovina en la región montañosa de Los Altos de Chiapas, reviste un papel sustantivo en las costumbres y tradiciones del grupo tzotzil que guarda en esta práctica su identidad étnica. La Universidad Autónoma de Chiapas y la Secretaría de Desarrollo Rural diseñaron un programa de Fomento a la Ovinocultura de Montaña, con el que se atiende la demanda de más y mejor lana para la confección de ropa tradicional. En este, se contó con la colaboración de las comunidades indígenas que manifestaron su interés en obtener un semental mejorador cumpliendo a cabalidad con los requisitos que el programa exigía. La obtención de mechas de lana en comunidad y su análisis de laboratorio, así como la apreciación subjetiva de las propietarias y el desempeño reproductivo de los sementales tuvo resultados significativos, ya que la calidad de lana en los descendientes tiene un incremento, y el rendimiento al lavado tiene un comportamiento típico de las razas locales. El número de corderos obtenido es satisfactorio de acuerdo a las condiciones de comunidad y por último, la producción de lana proporciona a las familias una fuente de ingresos ya sea por la venta de vellones o un ahorro derivado del valor de uso por la confección de ropa tradicional.

ABSTRACT

Sheep production in the mountain region of Chiapas Highlands has a substantial role in the customs and traditions of the Tzotzil group, which keeps this practice as part of its ethnic identity. The *Universidad Autónoma de Chiapas* and Chiapas' State Secretariat of Rural Development designed a program named Promotion of Mountai Sheep Production, in order to attend the local demands for more and better wool for the confection of traditional clothes. The program relied on the collaboration of Indian communities that demonstrated their interest in obtaining an improved ram by complying with the requirements stated by the program. Mid-lateral staple samples were obtained in animals from village flocks receiving an improved ram and they were analyzed in the laboratory; there was also a subjective appraisal of the owner's perceptions, and of the reproductive performance of the rams. Results indicated a significant impact on fleece quality, since the quality of wool in the descendants has an increase, and the yield to the wash has a typical behavior of the local races. The number of lambs obtained is satisfactory in agreement to the conditions of community and finally, the production of wool provides to the families a source of income already be for the sale of fleeces or a saving derived from the value of use by the confection of traditional clothes.

INTRODUCCIÓN

La población tzotzil se distribuye principalmente en la región de Los Altos de Chiapas; su economía se basa en la agricultura, el trabajo asalariado y la producción ovina. Esta última se ha observado como una práctica cultural con matices mágico-religiosos y no como una más de las actividades pecuarias.

Esta situación, observada por la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH) y por el gobierno del Estado a través de la Secretaría de Desarrollo Rural (SDR) forjó la unión de esfuerzos de las dos instituciones y se diseñó una campaña de apoyo denominada Fomento a la Ovinocultura de Montaña, cuyo objetivo fue mejorar la calidad de lana al introducir sementales mejorados en comunidades, mismos que fueron producidos por el Programa de Mejoramiento Genético de las

Razas Locales de Ganado Lanar a cargo del Instituto de Estudios Indígenas, de la UNACH, que basa su trabajo en más de 10 años de selección de los mejores animales en un esquema de núcleo abierto, con las tres principales razas locales de ovinos: Chiapas Blanca, Chamula Negra y la Café.

Para los años 2002 y 2003 se introdujeron 81 sementales en rebaños de 14 comunidades indígenas tzotziles de la región; después de seis meses de permanencia en campo de esos sementales, la UNACH monitorea al 50 % (Zaragoza, 2004a). Durante este seguimiento, se han obtenido diversos datos de interés para el análisis. Sin embargo, para este trabajo se abordan aspectos socioculturales que influyen en la aceptación de los sementales introducidos, así como los aspectos productivos y reproductivos que benefician a las familias poseedoras de estos animales.

MATERIAL Y MÉTODOS

Con la finalidad de conocer el desempeño de los sementales y la aceptación de éstos por las familias beneficiadas, se realizó un monitoreo en 5 municipios indígenas de la región de Los Altos: San Cristóbal, Chamula, Teopisca, Huixtán y Larráinzar, donde la SDR del Gobierno del Estado los entregó, previa adquisición a la UNACH.

El grupo de trabajo se conformó con personal académico del IEI-UNACH, además de dos traductores y un técnico pecuario de SDR. Se trabajó en 14 comunidades indígenas y en la mayoría de los casos fue con mujeres tzotziles, aunque también participaron algunos varones. Durante 6 meses se visitaron a 41 familias beneficiadas, donde el trabajo de campo se realizó mediante el uso de herramientas metodológicas propias de la investigación participativa; las más frecuentemente empleadas fueron: Entrevistas semi-estructuradas (con diferentes propietarias), observación participante en las unidades de producción y ordenamiento de preferencias. También se aplicó una encuesta que complementaria los datos obtenidos con las herramientas anteriores; por ultimo se tomaron muestras de mechones de lana de: los corderos hijos de los sementales introducidos, las ovejas madres de esos corderos y, otras hembras de los rebaños de la comunidad.

El proceso de laboratorio es el establecido por Rojas y cols. (2003) para las características evaluadas.

RESULTADOS

Las unidades de producción familiar (UPF) monitoreadas durante el tiempo referido generaron información de orden social y cultural que ya se ha analizado con anterioridad (Zaragoza y cols., 2004b). Sin embargo en esta ocasión se abordan los datos relacionados específicamente al trabajo reproductivo del semental introducido, y a la producción lanar de los descendientes.

Comportamiento y adaptación de los sementales

Durante el trabajo de campo se monitoreo el desempeño reproductivo de los sementales, tomando como referencia las contestaciones a la encuesta de parte de las propietarias, además de poner especial atención a los argumentos subjetivos de las mujeres en relación a la felicidad de los sementales. De esta información, además de la consulta de los registros productivos que los técnicos de la SDR han obtenido con los rebaños, se tienen los resultados anotados en el Cuadro 1. En este cuadro aparece el padrón inicial de hembras disponibles en cada municipio, sin embargo, es necesario considerar la existencia de variaciones en cuanto al tamaño del rebaño, hembras en edad reproductiva y con las condiciones de ser preñadas, además de que en algunos casos había la presencia de otros machos que impidieron el desempeño reproductivo de los sementales.

El número promedio de hembras en cada rebaño fue de 12 ± 2, y cada semental estaba destinado a servir a más de un rebaño. En cuanto a la adaptación del semental se obtuvieron estimaciones subjetivas de las propietarias que, aunadas al estado de salud y el desempeño reproductivo del semental, evidencian que no hubo mayor problema a su llegada a comunidad. Las expresiones de las mujeres fueron "*el carnero es feliz con sus nuevas mujeres… juega con todas… no las desprecia a ninguna… y, es obediente cuando vamos al monte*".

La SDR proporcionó el apoyo técnico, acompañado de un paquete básico de fármacos (básicamente antibióticos y desparasitantes) para coadyuvar en el mantenimiento de la salud del rebaño en general, sin coartar con esto la posibilidad de que las propietarias hicieran el manejo tradicional con el empleo de la herbolaria medicinal.

Se registró en los 5 municipios la muerte de 13 sementales, las cuales se registraron por ataque de perros, vejez (desdentados, algunos sementales al momento de llegar a comunidad tenían 5 y 6 años) y otras causas desconocidas. En 2 casos se reemplazó a los sementales muertos ya que uno de los requisitos para la entrega de los sementales a las beneficiarias fue la compra de un seguro ganadero.

Mejoramiento de la producción lanar

El análisis macroscópico realizado a los mechones de lana, realizado en el Laboratorio de Calidad Lanar del Instituto de Estudios Indígenas (UNACH) no encontró diferencias en la cantidad de fibras largas-gruesas o cortas-finas en la mecha; lo anterior sugiere que las pastoras indígenas siguen haciendo selección inducida para incrementar la cantidad de fibras largas en el vellón, lo cual ha sido evidenciado en reportes previos (Perezgrovas, 2004).

La proporción de fibras kemp (fibra corta y gruesa conocida también entre las mujeres como "espina", y que al estar presente en la ropa hace justo el efecto de una espina) fue superior en los machos mejorados que en sus hijos o en las hembras de comunidad, lo que puede estar asociado a la edad de los progenitores introducidos.

El rendimiento al desengrasado fue similar en todos los animales, con un promedio de 81.3 ± 15.4 % (Zaragoza, 2004b), cifra típica en las razas locales de ganado lanar.

Cuadro 1. Padrón actual del rebaño en las comunidades de los 5 municipios

Municipio	Hembras adultas disponibles*	Sementales Mejorados	No. de corderos nacidos desde 2003 hasta junio de 2005*
San Cristóbal	294	28	374
Chamula	299	22	177
Teopisca	58	3	83
Larráinzar	147	9	71
Huixtán	32	6	46
Total	830	68	751

*Numero total de hembras desde la introducción de sementales en 2002

Aun cuando no está mencionado en el cuadro anterior, es necesario plasmar que al momento de la introducción de los sementales mejorados había machos en los rebaños, pero con el compromiso existente de castrar a aquellos que estuvieran en edad reproductiva o próxima a ella. Aunado a esto, los técnicos de la SDR, se dieron a la tarea de castrar a los machos presentes en los rebaños, siempre con la autorización de las mujeres.

De la producción de corderos en comunidades, se tiene que un 60 % son de color negro, el 22 % es blanco y 11% es café, estos resultados se correlacionan con la presencia de mas hembras de color negro en comunidad ya que de las disponibles un 81 % fueron de color negro, 11 % blanca y 8 % de color café; y aunque los machos distribuidos fueron de las 3 variedades fenotípicas se evidencia el hecho de preferir a los animales de color negro.

Así pues, con los resultados de laboratorio en cuanto a la composición de la mecha de lana de los corderos y con la producción reproductiva de los sementales en comunidad, las propietarias

muestran gran satisfacción al contar con ovejas que producen vellones de mejor calidad, que asegura a la familia de la materia prima para la elaboración de la vestimenta tradicional, que adquiere valores económicos sin precedentes, ya que en las entrevistas semiestructuradas dirigidas a conocer los costos y preferencias de vellones se obtuvo que; los vellones de lana negra con una proporción de fibras cortas finas y largas gruesas tienen un precio hasta de $700 moviéndose el precio en un rango de los $500 a 700. Y siendo el color negro el color mayormente preferido entre las mujeres tzotziles, sin menospreciar, la lana blanca y la café, que también tiene precios que van de los $300 a los $450.

CONCLUSIONES

Con los resultados de este programa, se cuenta ya con beneficios a las familias poseedoras de los sementales, pero también se cuenta con el beneficio potencial de convertir a estas comunidades en los proveedores de ovejas mejoradoras, para replicar en otras comunidades borregueras de la región de Los Altos. Con esta posibilidad, se puede generar el subproducto lana, que es el objetivo de la producción ovina en estas regiones montañosas y con la que se satisface las necesidades de identificación de un grupo étnico, el tzotzil.

La ovinocultura tzotzil se desarrolla con las razas locales de ganado lanar y en mucho se conserva el sistema de producción tradicional; sin embargo la dinámica de cada grupo tzotzil, así como la influencia de variables sociales, económicas, e incluso políticos, transforma las estrategias de vida. La ovinocultura es influenciada por el contexto en que viven los grupos sociales que la desarrollan, aún cuando éstos provengan de un mismo grupo étnico. Por lo que es indispensable considerar esta situación en la formulación de proyectos de desarrollo para la región y no generalizar aun cuando se trate de un mismo grupo indígena.

Es importante señalar que este programa ha contado con el apoyo de las comunidades beneficiadas al proporcionar la colaboración, autorización y libertades para el seguimiento del desempeño de los animales. Que cuenta por vez primera en la historia de trabajos pecuarios en la región indígena del estado de Chiapas con la colaboración interinstitucional del Gobierno del estado y de la Universidad Autónoma de Chiapas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Perezgrovas, Raúl. 2004. Editor. Los Carneros de San Juan. Ovinocultura Indígena en Los Altos de Chiapas. Tercera Edición. Instituto de Estudios Indígenas. Universidad Autónoma de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Rojas, A., R. Perezgrovas, G. Rodríguez y J. Lozano. 2003. “Características de la fibra y la mecha de lana en ovejas autóctonas iberoamericanas de vellón negro”. Memorias. 3er Congreso de la Asociación Latinoamericana de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos. Prod-38. Viña del Mar, Chile, p. 61-62.

Zaragoza, L., Galdámez, D., Galdámez, C., De Jesús, K., Sánchez, G., San Vicente, J., Perezgrovas, R y Rodríguez, G. 2004a. Conductas de aceptación de sementales ovinos mejorados, introducidos por el gobierno en municipios indígenas de Chiapas (México). Memorias. V Simposio Iberoamericano sobre la Conservación y Utilización de Recursos zoogenéticos. Puno, Perú.

Zaragoza, L., Sanvicente, J., Sánchez, G., De Jesús, K., Perezgrovas, R., y Rodríguez, G. 2004b. Monitoreo de sementales mejorados introducidos en hatos ovinos de comunidades indígenas de Chiapas. Memorias. XL Reunión Nacional de Investigación Pecuaria. Mérida, Yucatán.

MESA 4. PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN *IN SITU* Y *EX SITU*

UTILIZACION DE GNRH Y HCG COMO INDUCTORES DE OVULACIÓN EN PROGRAMAS MOET EN OVEJAS CRIOLLAS

USE OF GnRH AND hCG AS OVULATION INDUCERS IN PROGRAMS MOET IN CREOLE EWES

Miguel Peña,[1] Guillermo Rincón,[2] Daniel Gonzáles,[3] Omar Rodríguez,[1] Rodrigo Martínez, [1] y Jorge Neira [1]

1CORPOICA. Colombia. miguelpejo@hotmail.com 2 Universidad Nacional de Colombia.
3 Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Resumen

Para fortalecer los bancos de germoplasma *in vitro* de embriones en razas ovinas Criolla y Mora Colombianas, se evaluaron hormonas inductoras de ovulación en protocolos de superovulación, dado el amplio rango de ovulación observado en los tratamientos usuales. Primer experimento (n=36), se hicieron tres grupos: Control, superovulación normal (6 dosis FSH, 18 mg), segundo grupo: similar al control mas GnRH en el inicio del celo, tercer grupo, igual al control mas hCG a las 20 horas de observado el celo. Al sexto día del apareamiento, se realizo la colección quirúrgica de embriones y conteo de cuerpos lúteos producidos. Segundo experimento (n=40), se realizaron cuatro grupos, los tres primeros, similares al primer experimento y el cuarto grupo, superovulación normal más inyección de GnRH al inicio del celo y a las 20 horas hCG; luego se procedió de igual forma que el primer experimento. Los resultados demostraron que la inducción de ovulación con hCG es mejor ($P < 0.05$), para el numero de cuerpos lúteos promedio encontrados, con respecto al control y los demás tratamientos (11.5 *vs.* 6.8, 8.5; hCG *vs.* control y GnRH, en el primer experimento) y (8.7 *vs.* 4.4, 6.8, 7.6; hCG *vs.* control, GnRH y GnRH-hCG, en el segundo experimento). Se concluye que se debe inducir la ovulación con hCG en programas MOET en ovejas criollas colombianas.

Palabras Claves: Superovulación, FSH, Criolla, Mora,

Abstract

In order to fortify the banks of germoplasma in vitro of embryos in ovine races Creole and Mora Colombian, inductive hormones of ovulation in superovulation protocols were evaluated, given the ample rank of ovulation observed in the usual treatments. First experiment (n=36), three groups became: Control, normal superovulation (6 doses FSH, 18 mg), second group: similar to the control more GnRH in the beginning of the oestrus, third group, equal to the control but hCG to the 20 hours of observed the oestrus. To the sixth day of the mating, we made the surgical collection of embryos and count of produced corpora lutea. Second experiment (n=40), four groups were made, the three first, similars to the first experiment and the fourth group, normal superovulation but injection of GnRH at the beginning of the oestrus and the 20 hours hCG; soon it was come similarly that the first experiment. The results demonstrated that the induction of ovulation with hCG is better ($P < 0.05$), for a number of found corpora lutea average, with respect to the control and the other treatments (11,5 *vs.* 6,8, 8.5; hCG versus control and GnRH, in first experiment) and (8,7 *vs.* 4,4, 6.8, 7.6; hCG versus control, GnRH and GnRH-hCG, in the second experiment). One concludes that is due to induce the ovulation with hCG in programs MOET in Colombian Creole ewes.

Introducción

En Colombia se tienen las razas ovinas Criolla y Mora, con sus características de adaptación y rusticidad, lo cual es una alternativa para la producción de carne o lana, como raza pura o en cruzamiento, por lo que se debe multiplicar de forma acelerada los individuos con los mayores valores genéticos por medio de programas MOET, lo anterior determinó realizar un estudio, debido a la gran diferencia entre la primera y ultima ovulación en procesos superovulatorios en un mismo animal (Cognie *et al.*, 2003), y a la variación de respuesta según la raza (Custer *et al.*, 1996).

Se estudiaron las respuestas a la ovulación utilizando GnRH (Walker *et al.*, 1989) y hCG (Baril *et al.*, 1996), con la finalidad de obtener un mayor número de folículos ovulados y una mayor homogeneidad en la morfología y calidad embrionaria colectada.

Material y Métodos

El trabajo se desarrolló en el C. I. Tibaitata de CORPOICA, ubicado en la sabana de Bogota a 4" 42´ latitud Norte y 74" 12´ longitud Oeste, a 2650 m.s.n.m, temperatura promedio 13 °C, humedad relativa 78 % y precipitación anual de 850 mm. Se hicieron dos experimentos, el primero entre los meses de junio a diciembre del 2002, se utilizaron 36 ovejas, entre 1 y cinco partos, c. c. 3 a 3.5, y peso entre 46 y 49 kg.

Se realizaron tres grupos; el primero (control n=12), luego de detectar celo de referencia (día cero), al séptimo día se empezó la superovulación, con 6 dosis de FSH (Folltropin®) (4,4,3,3,2,2 mg), cada 12 horas, a la quinta dosis, se aplico PG F2alfa 1 mg. El celo se detecto con machos receladores, signos positivos determinaban la monta natural a las 12 horas, permanecía con la oveja en celo hasta no aceptación de la monta. El segundo grupo (n=11), superovulación control, mas inyección de GnRH (0.0021 mg Conceptal®), a la detección del celo. El tercer grupo (n=13), superovulación control, e inyección de hCG (150 UI), a las 20 horas de iniciado el calor.

El segundo experimento se realizó entre agosto y diciembre del 2003, se utilizaron 40 ovejas, se trabajaron cuatro grupos; el primero (control n=10), se aplicaron dos inyecciones de prostaglandina con un intervalo de 10 días para sincronizar los celos y tomar el celo de referencia (día cero), al séptimo día se empezó el proceso superovulatorio, con 6 dosis de FSH (Folltropin®), cada 12 horas, a la tercera dosis, se aplico PG F2 alfa 1 mg. Las montas fueron iguales al primer experimento. El segundo y tercer grupo (n=10 cada uno), fueron similares a los del primer experimento. El cuarto grupo, superovulación control y al inicio del calor se aplico GnRH y 20 horas después se inyecto hCG, procediendo igual que el resto de grupos de tratamiento. Se colectaron los embriones por método quirúrgico al día 6 del apareamiento. Los cuerpos lúteos fueron contabilizados en cada ovario y los embriones recuperados, los de calidad excelente se congelaron.

Se utilizó un diseño completo al azar para el primer experimento determinando diferencias estadísticas con la prueba de Duncan, para el segundo experimento el diseño fue de bloques completos al azar.

Resultados y Discusión

En la Tabla 1, se observa que el protocolo de inducción de ovulación utilizando hCG a la 20 horas de iniciado el celo luego de la superovulación, dio diferencias estadísticas significativas (P<0.005), con respecto al tratamiento control, GnRH, y GnRH-hCG. Estos resultados son similares al trabajo realizado por Gonzales-Bulnes en el 2004, quien afirma que el numero de cuerpos lúteos y el porcentaje de recuperación de embriones se incrementa cuando el intervalo de tiempo entre el celo y el pico de LH ovulatorio es largo, como el provocado con la inyección de hCG.

Tabla 1. Numero de cuerpos lúteos promedio por tratamiento.

TRATAMIENTO	n	Ovario Izquierdo	Ovario Derecho	C.L. Promedio Tratamiento
		Promedio	Promedio	
PRIMER EXPERIMENTO				
Control	12	3,0 a	3,8 ab	6.8 b
Control + GnRH	11	4,8 a	3,7 b	8.5 b
Control + hCG	13	6,0 a	5,5 a	11.5 a
SEGUNDO EXPERIMENTO				
Control	10	1,4 a	3,0 b	4,4 b
Control + GnRH	10	2,6 a	4,2 b	6,8 ab
Control + hCG	10	3,7 a	5,0 a	8,7 a
Control + GnRH + hCG	10	2,7 a	4,9 b a	7,6 ab

* Valores con diferente letra son estadísticamente diferentes (P<0.05).

De igual manera, el hecho que algunas ovejas a las que se les administro las dos moléculas ovulatorias en la misma sesión de superovulación hayan presentado folículos quísticos (no ovulatorios), puede ser debido a que se ha determinado que altas concentraciones de LH circulantes por largos periodos de tiempo pueden alterar el pico de LH ovulatorio o la habilidad de los folículos para ovular (Driancourt *et al.*, 1990; Rubianes *et al.*, 1995; Taft *et al.*, 1996). Además, la variación en la respuesta ovulatoria en los tratamientos superovulatorios en los ovinos puede ser debida a diversos factores como la raza, la dieta, los factores medio ambientales y a factores individuales (Gonzales-Bulnes *et al.*, 2004).

Mediante este trabajo se han demostrado las mejoras en los protocolos superovulatorios con la administración de hormonas coadyuvantes como GnRH y/o hCG, siendo notables en cuanto al aumento de cuerpos lúteos y su calidad, determinando una mejora en la respuesta superovulatoria.

Literatura Citada

BARIL, G., et al., 1996. Theriogenology. 45:697-706.

COGNIE, Y., et al., 2003. Theriogenology. 59:171-188.

DRIANCOURT, M., et al., 1990. J. Reprod. Fertil. 43:230-231.

GONZALEZ – BULNES, et al., 2004. Reprod. Fert. And Devel. 16:421-435.

RUBIANES, E., et al., 1995. Theriogenology. 43:465-472.

TAFT, R., et al., 1996. J. Anim. Sci. 74:2985-2991.

WALKER, S., et al., 1989. Theriogenology. 31:741-752.

ESTRUCTURACIÓN DE UN PROGRAMA NACIONAL DE FOMENTO DE BOVINOS CRIOLLOS EN COLOMBIA

STRUCTURE OF A NATIONAL PROGRAM FOR PROMOTION OF CRIOLLO CATTLE IN COLOMBIA

Héctor Anzola Vásquez

Bioseguridad y Recursos Genéticos Pecuarios, Instituto Colombiano Agropecuario - ICA. Apartado Aéreo 7984 Bogotá. Colombia. hector.anzola@ica.gov.co

RESUMEN

En un asocio productivo entre el Instituto Colombiano Agropecuario–ICA y Corpoica, bajo el auspicio del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia, se inició un programa nacional de fomento de los bovinos criollos a través de la creación de núcleos de multiplicación en empresas ganaderas, que va a permitir la utilización de las razas bovinas criollas colombianas que se ven amenazadas de extinción, para ejecutarlo se abrió una convocatoria publica y abierta para todo el país, donde se inscribieron 281 ganaderos que solicitaron semovientes de las razas criollas: Blanco Orejinegro (BON), Sanmartinero (SM), Costeño Con Cuernos (CCC) y Romosinuano (RS); posteriormente, se revisaron los formatos y se preseleccionaron 47 ganaderos, se diseño un sistema de calificación para visitar las fincas para comprobar la información presentada, finalmente, un comité interinstitucional seleccionó los 42 ganaderos a los que se les entregarían los núcleos de animales criollos conformados por 15 hembras y 2 machos de una de las razas mencionadas anteriormente, uno para el servicio de las hembras criollas y el otro para establecer cruces sobre vacadas cebú, lo que permitirá reforzar la evaluación de toros criollos en planes de mejoramiento animal, sin menoscabar la multiplicación de las razas bovinas criollas.

PALABRAS CLAVE: Bovinos, Criollos, mejoramiento, cruzamientos.

ABSTRACT

In a join venture between Instituto Colombiano Agropecuario - ICA and Corpoica, under the auspice of Ministry of Agriculture and Rural Development of Colombia, initiated a national program of promotion of criollo cattle through creation of multiplication system in farming companies, which it is going to allow to the use of the Colombians cattle breeds who are themselves threatened of extinction, to execute this program it was opened by internet a national open call, where registered 281 cattle ranchos owners whom they asked for involving in a program with the breeds of: Blanco Orejinegro (BON), Sanmartinero (SM), Costeño Con Cuernos (CCC) and Romosinuano (RS); later, the formats were reviewed and 47 cattle ranch owners were preselected, a qualification system was design, them all the ranch of the farmers were visited to verify the information, finally, a committee, selected the 42 cattle ranchos owners to whom would be given a group of criollo cattle conformed by 15 females and 2 males of one of the mentioned breeds, one bull for the service of the criollo females and other bull to establish crossings with zebu females, which will allow to reinforce the evaluation of criollo bulls in an animal breeding program, without reducing the multiplication of the criollo breeds.

KEY WORDS: Beef cattle, Criollos, animal breeding, crossings

INTRODUCCIÓN

Colombia es el país de Latino América que más posee razas criollas, pero a pesar de esta riqueza en biodiversidad animal, en Colombia de los 24 millones de bovinos que posee el país, el 0.08 % corresponde a las razas criollas, debido a la falta de conocimiento de las bondades productivas y reproductivas de dichas razas. Por los resultados tanto en parámetros reproductivos como productivos; las razas criollas han demostrado sus bondades en cuanto a los caracteres reproductivos, debido a su alta fertilidad y por la calidad de la canal; a nivel del país se ha despertado un interés por todas las razas criollas por parte de algunos ganaderos que han reconocido sus bondades.

En el Informe de la Situación de los Recursos Genéticos de los Animales Domésticos en Colombia (2003), se evaluó las políticas y las tecnologías para utilizar y conservar los recursos animales con mayor eficacia como son la inseminación artificial y la transferencia de embriones y finalmente, fomentar la capacidad de Colombia para la conservación y utilización de sus recursos genéticos bovinos criollos.

Es importante mejorar las razas de bovinos aclimatadas a las condiciones tropicales de Colombia, puesto que un animal adaptado genéticamente a su medio ambiente puede producir al máximo con un costo mínimo y sostenible a largo plazo; contribuir a la diversidad animal, agrícola y cultural; y ayudar a lograr la seguridad alimentaria (FAO, 2001).

El objetivo del presente trabajo es promover la utilización de bovinos de las razas criollas que están adaptadas al ambiente colombiano, que permitan promover por parte de ganaderos la cría de estas razas que se ven amenazadas de extinción y tener una información útil para implementar un plan de mejoramiento genético con estos valiosos recursos genéticos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Como fruto de la convocatoria ofrecida en las páginas Web del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia y del ICA, se recibieron 281 solicitudes de la primera convocatoria para participar en el Plan de Fomento de las Razas Criollas Colombianas, que fueron analizadas por miembros del Comité Técnico para el plan de fomento de las razas criollas Blanco Orejinegro (BON), Sanmartinero (SM), Costeño Con Cuernos (CCC), y Romosinuano (RS); y de ellas se preseleccionaron 60 solicitudes que fueron sorteadas en presencia de los Altos Ejecutivos de las entidades oficiales, siendo seleccionados por el proceso al azar de balotas numeradas 23 ganaderos. Como fruto de la segunda convocatoria abierta para la entrega de ganados Costeño con Cuernos y Sanmartinero, se seleccionaron 24 ganaderos para un total de 47 fincas que fueron visitadas, evaluadas y calificadas por funcionarios del ICA y del Corpoica a los cuales se les aplicó un sistema de calificación sobre 20 puntos extraídos del formulario de solicitud con un valor individual de 5 unidades, para un total de 100 puntos siendo escogidos aquellos ganaderos propietarios de las fincas con calificaciones superiores a 70 puntos.

Se entregaron al Ministerio de Agricultura todos los formatos de evaluación para las 47 fincas y a cada uno de los miembros del Comité Técnico, una copia del documento denominado; “Resultados de las visitas de comprobación a ganaderos beneficiados con el programa de fomento de los bovinos criollos colombianos, a través de la creación de núcleos de multiplicación en empresas ganaderas”; el cual muestra que fueron favorecidos 42 ganaderos y fueron excluidos otros 7, los 42 ganaderos a los que se les entregarían los núcleos de animales criollos conformados por 15 hembras y 2 machos de una de las razas mencionadas anteriormente, uno para el servicio de las hembras criollas y el otro para establecer cruces sobre vacadas cebú.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Después de haber visitado todas las propiedades de los 42 ganaderos beneficiados por el plan de entrega de 15 hembras y 2 machos de una de las razas las razas criollas Blanco Orejinegro (BON), Sanmartinero (SM), Costeño Con Cuernos (CCC), y Romosinuano (RS), uno para el servicio de las hembras criollas y el otro para establecer cruces sobre vacadas cebú, lo que permitirá reforzar la evaluación de toros criollos en planes de mejoramiento animal, sin menoscabar la multiplicación de las razas bovinas criollas.

El deseo de llevar a buen termino el presente plan de fomento de las razas criollas colombianas es que van a estar ubicados en las siguientes regiones agroecológicas del país como son: Caribe, Oriniquia, Amazonía, Andina y Pacifica, en sus respectivas microregiones de: Valle del Sinú, Bajo Cauca y Sabanas de Córdoba, Sucre y Bolívar;

Los Departamentos favorecidos fueron: Atlántico, Antioquia, Córdoba, Sucre, Bolívar, César, Meta, Caquetá, Arauca y los bovinos criollos Colombianos van a estar localizados en los municipios de: Baranoa, Maria la Baja, Arboletes, Turbo, Sahagún, Caucasia, Magangue, Pelaya, Tame, Arauca, Montería, Charala, Cimitarra, Ocaña, Belmira, Ayapel, Palermo, Pereira, Río de Oro, Puerto Lleras, Yopal, y Saravena. Los profesionales de Corpoica que serán los responsables de la entrega de los

ganados pertenecen a los siguientes: Centros Experimentales de Investigación Agropecuaria: Turipaná, La Libertad, Tibaitatá, San José del Nús y Motilonia.

Se espera que este plan llegue a feliz termino con el apoyo de las diversas instituciones gubermentales y las ONG, ya que Bejarano et al (1986) propuso el desarrollo ganadero con base en el uso de las razas criollas colombianas, pero desafortunadamente no se cumplieron las metas propuestas; recientemente según Anzola (2002), manifestó el interés presentado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, ICA, Corpoica y Asocriollo para llevar a cabo actividades cooperativas para el fomento y expansión de las razas criollas colombianas, las que hoy se presentan en este documento como un propósito nacional en beneficio de la diversidad de los bovinos criollos colombianos.

LITERATURA CITADA

Anzola, H. 2002. Importancia de las razas bovinas criollas y colombianas en la producción pecuaria nacional. Revista ICA Informa. 29(1): 37 - 41. Bogotá. Colombia.

Bejarano, A.; Hernández, G.; Rico, L. 1986. Proyecto de desarrollo ganadero con base en el uso de las razas criollas y colombianas. Ministerio de Agricultura, Caja de Crédito Agrario Industrial y Minero, Instituto Colombiano Agropecuario-ICA, Banco Ganadero, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura–IICA. Bogotá, Colombia. 70 pp.

Situación de los recursos zoogenéticos en Colombia. 2003. Editores: W Gutiérrez, W; Martínez, R; Escobedo, C y Anzola; H. Bogotá. Colombia 120 pp.

FAO, 2001. World Watch List for Domestic Animal Diversity. FAO - Programa ONU para el Medio Ambiente (PNUMA). Roma, Italia. 69 pp.

INDUCCIÓN DE LA RESPUESTA INMUNE CONTRA LA NEUMONIA EN OVINOS SIN RAZA DEFINIDA

INDUCTION OF THE IMMUNE RESPONSE AGAINST THE PNEUMONIA IN SHEEP WITHOUT DEFINED BREED

[1]Reséndiz Martínez, R., [2]Hernández Zepeda, J. S., [1]Carreón Luna, L., [1]Romero Brito, O., [1]Ríos Morán, [1]J., Martínez Sosa, A., [1]Cornejo Flores, E. K., [3]Reséndiz Cornejo, A. J., [1]Martínez De Jesús, S., [4]Barreto Argilagos, G., [5]Vargas López, S., [6]Aguilar Romero, F. y [6]Morales Álvarez, F.

[1]Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. B. Universidad Autónoma de Puebla. 4 Sur 304, Col. Centro. Tecamachalco Puebla. CP. 75480. México. E-mail: robertoresendiz@hotmail.com3. [2] Instituto de Ciencias de la B. Universidad Autónoma de Puebla, [3]Facultad de Medicina, B. Universidad Autónoma de Puebla; [4]Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camaguey; [5]Colegio de Posgraduados, Campus Puebla. [6](CENID-INIFAP-MICROBIOLOGIA)

RESUMEN

La neumonía por pasteurelosis es una enfermedad frecuente siendo la causa más común la infección por *Mannheimia haemolytica y P. multocida* y en la que los factores ambientales son factores predisponentes. El objetivo del presente trabajo fue el de inducir la respuesta inmune contra la neumonía en ovinos, sin raza definida, para lo cual se utilizaron 30 animales de 4 meses de edad divididos en dos grupos, cada uno conformado por 15 ovinos. Al Grupo A se les aplicó la cepa vacunal americana (*Pasteurella multocida serotipo A y Pasteurella multocida serotipo D*) y al grupo B se le aplico la cepa nacional (*cepa Palo Alto, de Pasteurella multocida)*. Para medir la respuesta inmune humoral se realizaron extracciones sanguíneas con el siguiente orden cronológico: día cero (pre inoculación), 7, 15, 21, 28, 35 y 42 días. Luego se determinó el porcentaje de proteínas séricas totales por medio de la técnica de electroforesis. Los resultados indican una tendencia ascendente en los niveles de proteínas séricas desde el día 0, con un 17.62 %, hasta un 20,18 % (cepa nacional) y 21,19 % (cepa americana) en el día 7. Esta tendencia se dio hasta los 35 días post vacunación (35,18 y 29,29 para cepas nacional y americana respectivamente) manteniéndose en esas cifras hasta el día 42. Por lo tanto se concluye que hubo una variación favorable de gammaglobulinas del 7 % para los ovinos de raza no definida, inoculados con la cepa nacional e induciendo una mejor protección contra la neumonía.

Palabras clave: *Pasteurella multocida*, gammaglobulinas, cepa Palo Alto

ABSTRACT

Pneumonia by pasteurelosis is a frequent illness being the most common cause the infection by *Mannheimia haemolytica* and *P. multocida* and the environmental factors are predisponent. The objective of the present work was to induce the immune response against pneumonia in sheep without defined breed. 30 animals of 4-months of age were divided in two groups, each one conformed by 15 sheep. Sheep in group A were given the American-Strain vaccine (*Pasteurella multocida* serotype A and *Pasteurella multocida* serotype D), and those in Group B received the National-Strain vaccine (Palo Alto-Strain, of *Pasteurella multocida*). To measure the blood immune response, blood extractions were carried out with the following chronological order: day zero (pre inoculation), 7, 15, 21, 28, 35 and 42 days. Percentage of total serum proteins was determined by means of the electrophoresis technique. Results indicate an upward trend in the levels of serum proteins from the day 0, with a 17,62 %, up to 20,18 % (National-Strain) and 21,19 % (American-Strain) in the day 7. This tendency continued until day 35 post vaccination (35,18 % and 29,29 % for National- and American-Strain, respectively) staying in those figures until day 42. Therefore it is concluded that there was a favorable variation of gamma globulins (7%) in sheep of undefined breed, inoculated with the National-Strain and inducing a better protection against pneumonia.

Key Words: *Pasteurella multocida*, gamma globulins, Palo Alto strain

INTRODUCCION

El impacto de las neumonías en animales domésticos es de suma importancia, ya que afecta directamente al proceso productivo de las explotaciones comerciales incidiendo de manera importante en la economía del productor, así como del país. Estudios realizados en México, destacan la importancia de las neumonías en becerros, ya que clínicamente la incidencia y prevalencia alcanzan hasta un 24 %. Otros estudios sobre mortalidad de corderos han determinado que la muerte asociada a neumonías puede rebasar el 20 %. En estos trabajos se ha demostrado que el mayor porcentaje de mortalidad por problemas neumónicos se acentúa entre los dos y tres meses de edad. (Murguía, 1988; Velázquez, 1987). Algunos serotipos de *M. haemolytica* forman parte de la microbiota normal de la cavidad nasofaringea de los rumiantes, pero bajo situaciones que alteran los mecanismos de defensa pulmonar del hospedador logran establecerse en el aparato respiratorio bajo y causar daño al tejido pulmonar. En la presentación de la enfermedad intervienen diversos factores predisponentes, que son determinantes en el desarrollo de la enfermedad, por ejemplo, las condiciones ambientales adversas y la mala alimentación de los animales puede favorecer al complejo respiratorio (Aguilar y Tórtora, 1989).

MATERIAL Y MÉTODOS

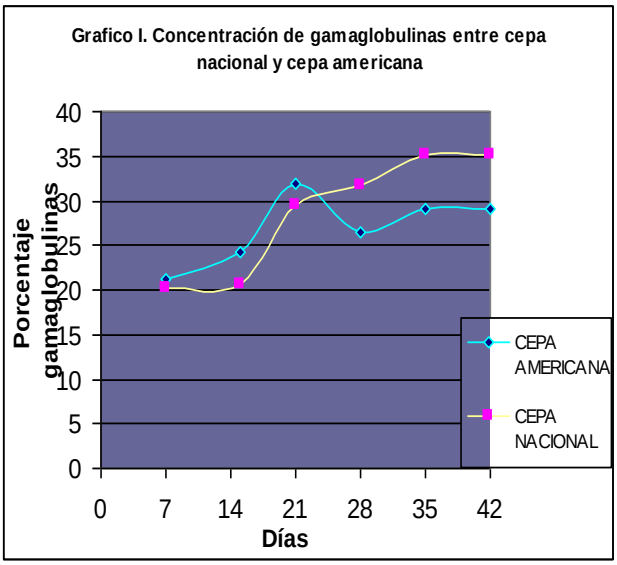
El estudio se realizó en el municipio de Atlixco, el cual se localiza en la parte centro del Estado de Puebla, México. Para la realización de este estudio se utilizaron 30 ovinos sin raza definida de 4 meses de edad divididos en dos grupos testigos, cada uno conformado por 15 ovinos. Al Grupo testigo A; se les inoculó por vía intramuscular (IM) la cepa vacunal comercial americana (*Pasteurella multocida serotipo A y Pasteurella multocida serotipo D*) y al grupo B se les aplicó la cepa nacional por vía IM (*cepa Palo Alto, de Pasteurella multocida)*. Para medir la respuesta inmune humoral se realizaron extracciones sanguíneas por medio de agujas y tubos vacutainer, para ello, a partir de cada animal, se extrajo sangre por punción de la vena yugular y se centrifugó a 800 g durante 5 minutos para obtener los correspondientes sueros que se conservaron en congelación (-20 ºC) hasta el momento de su utilización, con el siguiente orden cronológico: día cero (pre inoculación), 7, 15, 21, 28, 35 y 42 días. La determinación y la separación de las proteínas totales del suero, como las gammaglobulinas, se realizaron por medio de la técnica de electroforesis.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados indican una tendencia ascendente en los niveles de proteínas séricas desde el día 0, con un 17,62 %, hasta un 20,18 % (cepa nacional) y 21,19 % (cepa americana) en el día 7 (ver Tabla 1). Esta tendencia se dio hasta los 35 días post vacunación (35,18 y 29,29 % para cepas nacional y americana, respectivamente) manteniéndose en esas cifras hasta el día 42 (ver Gráfica 1). Por lo tanto se concluye que hubo una variación favorable de gammaglobulinas del 7% para los ovinos de raza no definida, inoculados con la cepa nacional e induciendo una mejor protección contra la neumonía en ovinos.

Tabla 1. Porcentaje de Gammaglobulinas en respuesta a la inoculación de dos vacunas (americana y nacional) en ovinos sin raza definida)

DIAS	CEPA AMERICANA (%)	CEPA NACIONAL (%)
7	21,19	20,18
15	24,19	20,59
21	31,84	29,47
28	26,37	31,77
35	29,19	35,18
42	29,19	35,18



Gráfica 1. Concentración de gammaglobulinas entre cepa nacional y americana.

BIBLIOGRAFIA

Aguilar, T. C. y Tórtora, P. J. 1989. Mortalidad de corderos en dos sistemas de producción ovina en Milpa Alta, D. F. Memorias del III Congreso Nacional de Producción Ovina, Tlaxcala, Tlax., México. Asociación Mexicana de Técnicos Especialistas en Ovinos, México, D. F. 146-149.

Murguía O. L. 1988. Mortalidad de corderos de razas tropicales del nacimiento al destete. Memorias del 1er. Congreso Nacional de Producción Ovina. México, D. F., p. 173.

Velázquez, O. V., Navarrete, A. P. y Vera, C. H. E. 1987. Frecuencia de aislamientos de Pasteurella haemolytica y sensibilidad in vitro en cepas obtenidas de corderos de 0-90 días de edad en el valle de Toluca. Memorias del 1er. Congreso Nacional de Producción Ovina. México, D. F., p. 180.

EL PAPEL DEL VENADO COMO ESPECIE CINEGÉTICA EN EL SISTEMA AGROSILVOPASTORIL DE LA MIXTECA POBLANA, MÉXICO

THE IMPORTANCE OF WHITE TAILED DEER ON THE MIXTECA POBLANA AGROSILVOPASTORAL SYSTEM, MÉXICO

Ricardo Guadarrama[1], Samuel Vargas[1], Fernando Clemente[3], José Santos Hernández[2], Roberto Reséndiz[2], J. Oscar Romero Brito[2]

[1]Colegio de Postgraduados - Campus Puebla. Apartado Postal 2-12. Col. La Libertad, 72130 Puebla, Puebla (México). Email: svargas@colpos.mx
[2]Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 4 Sur 304, Col. Centro, 75480 Tecamachalco, Puebla (México).
[3]Colegio de Postgraduados - Campus San Luís Potosí. Salinas, S.L.P (México).

RESUMEN

En la Mixteca Poblana existen Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento de venado (UMA), no obstante, el aprovechamiento regulado es mínimo y se presenta la cacería furtiva. El venado aún existe en la Mixteca "conviviendo" en sistemas agrosilvopastoriles. Este trabajo establece las relaciones entre variables ecológicas, de los productores y de las comunidades que se relacionan con la densidad de población existente, la extracción y la protección del venado en el sistema agrosilvopastoril. En 3 cuadrantes de 98 ha ubicados en 3 localidades, se obtuvo la densidad de población de venado, la disponibilidad de alimento, la cobertura, el índice de rugosidad del terreno, número de localidades y habitantes, la distancia a los lugares de muestreo, la densidad de caminos y variables de la unidad de producción familiar. La mayor densidad de población de venado corresponde al cuadrante con un mayor número de comunidades y una mayor densidad de caminos. La mayor densidad de venado se relaciona con una mayor actividad agrícola en los suelos de los valles, difícil acceso al monte de áreas accidentadas y mayor cobertura de la vegetación y la utilización de leña para combustible en los hogares es menor, con respecto a los otros dos sitios de muestreo. Los habitantes no realizan la cacería pero si se identifican como cazadores a algunos avecindados.

Palabras clave: índice de rugosidad, cobertura, cacería.

ABSTRACT

In the "Mixteca Poblana" region there are several land areas dedicated to conservation, management and use of white tailed deer (UMA), however, the legal use is scarce and there is high presence of illegal hunting in the region. White tailed deer still exists in the Mixteca "in coexistence" with agriculture such as an agrosilvopastoril system. In 3 quadrants of 98 hectares in 3 sites, were estimate the density of white tailed deer population, forage availability, plants cover, terrain roughness, inhabitants, distance to the quadrants from the communities, road density and household variables. The highest density of white tailed deer was found in the quadrant with highest number of localities and road density. The highest density of deer is related with a major agricultural activity in valleys, difficult access to the forest area and more plants cover, and the use of firewood is less compared with the other two localities. The inhabitants don't take place in hunting, but they recognize people from outside like hunters.

INTRODUCCIÓN

En la mixteca poblana existen 30 Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento de venado cola blanca (UMA) en una superficie de 40,547 hectáreas. Sin embargo, el aprovechamiento regulado es mínimo y se presenta la cacería furtiva en toda la región. Esto no ha sido un factor determinante para acabar con el venado cola blanca, probablemente por ser una especie que soporta la cacería excesiva y la modificación del hábitat (Leopold, 1977), "conviviendo" con las actividades productivas, en lo que Fergus (1999) denomina sistemas agrosilvopastoriles, al estar presentes actividades agrícolas, pecuarias y forestales dentro de los predios.

Este trabajo analiza las relaciones entre las variables sociales, económicas, culturales y ecológicas y la extracción y protección del venado cola blanca en el sistema agrosilvopastoril de la mixteca poblana.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se realizó en tres sitios: Sitio 1 (Comunidad en excelente condición de hábitat en las áreas de sierras), Sitio 2 (Comunidad con protección del venado) y Sitio 3 (Comunidad con un proceso de sobrepastoreo). La caracterización del sistema agrosilvopastoril se realizó mediante cuestionarios con preguntas que consideraron los componentes familia, agricultura, aprovechamiento forestal y ganadería.

La unidad de estudio fue una área de 98 ha (1,400 x 700 m) en cada sitio. En cada área se estimó la densidad de venado cola blanca mediante conteo de heces fecales (Ezcurra y Gallina, 1981) y una tasa de defecación de 20.9 (Clemente, 2000). La producción de forraje se estimó cosechando la vegetación herbácea en parcelas de $0.5m^2$ y la cobertura se registró colocando un *cover board* de 40 x 160 cm.

Para cada sitio se calculó el índice de rugosidad del terreno (Bookhout, 1996) y la superficie con exposición norte mediante el modelo de elevación digital en curvas a 20 m. Para la densidad de caminos, número de localidades y habitantes se utilizó un área búfer de 6 km partiendo del borde de cada área considerando la metodología de Ojasti (1996).

Los datos se codificaron en hoja de cálculo Excel y se exportaron a SAS 2000 para entorno Windows (disponible en el Colegio de Posgraduados), aplicando análisis descriptivo de todas las variables y análisis de varianza.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de varianza aplicado a los grupos de excretas entre áreas no muestra diferencia significativa, sin embargo, la densidad de la población de venado se tuvo en el Sitio 1, que es el que tiene la mayor cobertura de la vegetación (Tabla 1).

Tabla 1. Análisis de varianza de la población de venado y la unidad de producción en los diferentes sitios de muestreo

Variable	Sitio 2			Sitio 3			Sitio 1		
	n	Media	ES	n	Media	ES	n	Media	ES
Cobertura (%)	105	63.61	± 1.91 ^{b}	105	66.65	± 1.91^{b}	105	73.30	± 1.91^{a}
Densidad (grupos excretas)	88	0.32	± 0.09 ^{ns}	105	0.27	± 0.09 ^{ns}	105	0.52	± 0.09 ^{ns}
Producción de forraje (kg/ha)	51	1915.8	± 76.1^{ns}	105	998.73	±276.17^{ns}	105	1032.65	± 276.17 ^{ns}
Edad (años)	18	50.72	± 2.98 ^{b}	32	56.34	± 2.24 ^{ab}	29	62.41	± 2.35 ^{a}
Escolaridad (años)	18	3.11	± 0.46 ^{ns}	32	1.78	± 0.35 ^{ns}	29	2.00	± 0.37 ^{ns}
Ingreso ($/mes)	18	53.83	± 2.74 ^{b}	32	58.13	± 2.05 ^{ab}	29	64.41	± 2.16 ^{a}
Tierra (ha)	18	6.33	± 1.19 ^{ns}	32	5.31	± 0.90 ^{ns}	29	3.90	± 0.94 ^{ns}
Tierra Agrícola (ha)	18	2.11	± 0.48 ^{ns}	32	2.70	± 0.36 ^{ns}	29	3.03	± 0.38 ^{ns}
Maíz (ha)	18	1.83	± 0.28 ^{a}	32	2.06	± 0.21 ^{ab}	29	1.05	± 0.22 ^{b}
Otros cultivo (ha)	18	0.50	± 0.23 ^{ns}	32	0.25	± 0.17 ^{ns}	29	0.60	± 0.18 ^{ns}
Agostadero (ha)	18	4.22	± 1.05 ^{a}	32	2.61	± 0.79 ^{ab}	29	0.55	± 0.82 ^{b}
Unidades Animal	18	2.76	± 1.21 ^{ns}	32	4.13	± 0.91 ^{ns}	29	1.76	± 0.95 ^{ns}
Prohibición caza	18	1.9	± 0.18 ^{a}	32	1.41	± 0.13 ^{ab}	29	1.34	± 0.14 ^{b}
Cumplimiento	18	2.83	± 0.28 ^{ns}	32	2.31	± 0.21 ^{ns}	29	2.10	± 0.22 ^{ns}
Uso leña m^3/familia/semana	18	1.00	± 0.07 ^{a}	32	0.48	± 0.05 ^{b}	29	0.25	± 0.05 ^{c}
Densidad de venados/sitio de muestreo		4.9			3.8			6.7	

Las variables del sistema agrosilvopastoril que tuvieron diferencias significativas en el análisis de varianza fue el Sitio 1, con una mayor edad del productor (50.7 años), mayor ingreso extra agrícola ($53.8), menor superficie cultivada de maíz (2.1 ha), menor superficie de agostadero (4.22 ha) y la prohibición de la caza por parte de la propia comunidad (1.9) (Tabla 1).

En el Sitio 1 existe sólo una fuente de agua, pero tiene el mayor índice de rugosidad y la mayor superficie de terreno con exposición norte. La densidad de caminos, las localidades y los habitantes del área de influencia son también los mayores (Tabla 2).

Tabla 2. Variables del terreno, agua, infraestructura y población humana.

Variable	Sitio 2	Sitio 3	Sitio1
Fuentes de agua (No)	2.000	2.000	1.000
Índice de rugosidad	12.167	8.137	18.215
Exposición N (ha)	2.867	39.199	58.192
Densidad de Caminos (km)	129.663	114.569	150.631
Localidades (No)	16.000	15.000	22.000
Habitantes (No)	3,107.000	1,377.000	12,659.000

La densidad de población de venado cola blanca puede estar relacionada con la topografía accidentada y una mayor cobertura vegetal que le brinda protección. Por otra parte los pobladores que tienen una mayor edad seguramente frecuentan menos el área donde conviven los venados, además de que tienen ingresos extra agrícolas mayores. Esto se puede reflejar por lo tanto en un menor consumo de productos forestales para uso en el hogar (Tabla 1).

CONCLUSIONES

La alta densidad de la población de venado cola blanca en el sistema agrosilvopastoril de la Mixteca Poblana se relaciona con la topografía accidentada, mayor cobertura vegetal, la existencia de agricultura de riego y el abandono de las áreas forestales.

BIBLIOGRAFÍA

Bookhout, T. 1996. Research and management techniques for wildlife and habitats. The Wildlife Society. Maryland.

Clemente Sánchez, F. 2000. Métodos de Estimación de Poblaciones de Fauna Silvestre, Colegio de Posgraduados, Campus SLP, Área de Conservación y Manejo de Vida Silvestre. 40 pp.

Ezcurra, E. y S. Gallina. 1981. Biology and population dynamics of white-tailed deer in northwestern México. Deer Biology, Habitat Requirements, and Management in Western North America. P.F. Ffolliot y S. Gallina Editores. Instituto de Ecología, A.C. México. Pp 77-108.

Fergus, L. S. 1999. A general classification of agroforestry practice. Agroforestry Systems 46 (1990) 161-180.

Leopold, A. S. 1977. Fauna Silvestre de México. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. 2ª Edición en español. Editorial Pax. México. 608 p.

Ojasti, J. 1996. Wildlife Utilization in Latin America: Current Situation and Prospects for Sustainable Management. FAO Conservation Guide – 25. Rome, 1996.

CONSERVAÇÃO DE MUÇUÃS (*KINOSTERNON SCORPIOIDES)* PARA O MANEJO SUSTENTADO NA ILHA DE MARAJÓ – PARÁ, BRASIL

MUÇUÃS (*Kinosternon scorpioides)* CONSERVATION FOR SUSTAINABLE HANDLE IN THE MARAJÓ ISLAND – PARÁ, BRAZIL

J. R. F. Marques[1, 2]; M. R. Costa[1, 2, 3]; A. M. Martínez[2]; J. M. Leon[2] y J. V. Delgado[2] ; [1] R. N. G. Teixeira y A. E. Rodrigues[4]

[1] Embrapa Amazônia Oriental – Belém – Pará – Brazil / SECTAM – FUNTEC (marques@cpatu.embrapa.br);[2] Departamento de Genética. Universidad de Córdoba. Córdoba, España; [3] CNPq – Brazil e Curso de PG-Ciência Animal, Convênio EMBRAPA – UFPA

RESUMO

Apesar de concentrar a maior biodiversidade do planeta a Amazônia sofre graves ameaças e muitas espécies desaparecem antes de serem conhecidas e catalogadas. Muitos grupos animais estão ameaçados de extinção. Dentre os quelônios, a família *Kinosternidae,* constituída de 23 espécies de água doce envolve o muçuã (*Kinosternon* scorpioides) que é uma espécie semi-aquática, de pequeno porte, atingindo, em média, 16 cm, quando adulto. Habita a região amazônica brasileira e foi descrito no início do século por Goeldi. É muito apreciado na culinária regional e, por isso, bastante predado, mas pode ser salvo se medidas que viabilizem a conservação e estudos da sua biologia forem implantados. Este estudo é desenvolvido no Banco de Germoplasma Animal da Amazônia Oriental – BAGAM, da Embrapa Amazônia Oriental, e os principais objetivos são estudar o comportamento e a biologia da espécie, visando o manejo e a conservação sustentada, envolvendo áreas naturais e de cativeiro.

PALAVRAS CHAVES: Conservação; índices zootécnicos; genética animal, criação.

SUMMARY

In spite of concentrating the largest biodiversity of the planet the Amazônia suffers threats and several species disappear before to be known and classified. Many animal groups are threatened of extinction. In the *Chelonia*, the family *Kinosternidae*, constituted of 23 water species, included the muçuã (*Kinosternon* scorpioides) that is a semi-aquatic specie, of small size, reaching on the average 16 cm when adult, living in brazilian Amazônia. It was described in the beginning of the 20 century by Goeldi being very appreciated in the regional cookery and, that plenty of predato, but it can be safe if measures that make possible its conservation and studies of the biology of the species were implanted. The project is being developed in the Bank of Animal Germoplasma of Oriental Amazônia - BAGAM, of Embrapa Amazônia Oriental, and the main objectives are to study the behavior and the biology of the species, seeking the handling and the sustainable conservation, involving nature areas and of captivity.

KEYWORDS: Conservation; handle rate; animal genetics; breeding

INTRODUÇAO

Apesar de concentrar a maior biodiversidade do planeta, a Amazônia sofre graves ameaças, onde as espécies nativas desaparecem antes mesmo de serem conhecidas e catalogadas (Marques, 2001 e 2003). No Brasil, o *Kinosternon scorpioides* é conhecido na Amazônia como muçuã e no Maranhão como jurará e foi descrito por Goeldi (1906) e Rodrigues da Cunha (1970). Na Ilha do Marajó a espécie ocorre na região dos campos, em estado natural, contudo, hoje, sabe-se que esse quelônio pode ser criado em cativeiro, evitando-se a sua extinção, pois reproduz-se sem problemas nessas condições, desde que obedecidas regras básicas de manejo.

Santos (1981) afirma que a Amazônia é a terra dos quelônios e deles tudo se utiliza na alimentação: carne, vísceras, ovos e gordura. Para reduzir a apanha ou coleta ilegal é necessário o conhecimento da ecologia da espécie a fim de se estabelecer estratégias de conservação e manejo. O muçuã é uma espécie de quelônio semi-aquático, de pequeno porte, que atinge em média 16 cm quando adulto. As populações naturais estão sensivelmente reduzidas em função do excesso de exploração, resultando, hoje, na ameaça de extinção da espécie.

Os principais objetivos do trabalho são estudar o comportamento e a biologia da espécie, visando o manejo e a conservação sustentados, além da caracterização genética por meio de marcadores moleculares.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho está sendo desenvolvido na parte oriental da ilha de Marajó, envolvendo a grande região dos campos nativos, tendo como base de apoio o Banco de Germoplasma Animal da Amazônia Oriental – BAGAM, da Embrapa Amazônia Oriental, localizado a 48^{o} 30' e 54" de longitude W. e 00^{o} 45' e 21" de latitude S. Sao estudados os muçuãs (*Kinosternon scorpioides*) que estão ameaçados de extinção, necessitando de manejo e conservação. O projeto é intitulado *Conservação e variabilidade genética de muçuãs (Kinosternon scorpioides) para o manejo sustentado pelas comunidades extrativistas da ilha de Marajó – Pará*.

O acompanhamento dos animais é realizado nas áreas de ocorrência, mapeadas pelo projeto e, em cativeiro, no BAGAM e nas propriedades particulares. Estuda-se o comportamento produtivo, inclusive época de acasalamento e postura, tempo de incubação dos ovos, idade à primeira eclosão (IPE), Intervalo de postura (IP), nº de ovos por animal/ano, dentre outras. As de produção referem-se aos controles ponderais, biometria e dados da eclosão.

As informações sobre o comportamento da espécie em ambiente natural está sendo efetuada com base em questionário aplicado nos pontos de ocorrência, respondido pelos próprios apanhadores, caçadores e pessoas de famílias que criam a espécie em "fundo de quintal", principalmente, nas cidades de Cachoeira e Santa Cruz do Arari, Ponta de Pedras, Chaves, Soure e Salvaterra. Os dados sao tabulados em planilhas eletrônicas e analisadas pelo programa SAS (SAS Institute Inc., 2001).

RESULTADOS E DISCUSSAO

Os principais são, em ambiente natural: 1) Acasalamento: acontece de janeiro até março, com tendência de pico para o final de fevereiro, podendo estender-se até o mes de junho; 2) Desova: ocorre em maio-junho-julho e a fêmea cava um buraco embaixo de folhas, capins, raízes, etc., e deixa os ovos. Pode colocar de 2 até 6 ovos, havendo casos que uma mesma fêmea vai ao campo mais de uma vez para botar os ovos; 3) Nascimento: os ovos começam eclodir no final das chuvas; 4) Alimentaçao: é onívoro, alimentando-se desde de insetos (catorra, besouros), limo, carnes e alguns vegetais; 5) Apanha/Coleta: A época da apanha ou coleta é no verão, principalmente do final de junho até janeiro ou até serem encontrados animais pelos campos. Em cativeiro observou-se comportamento similar, ou seja: 1) Acasalamento: Janeiro a março, estendendo-se até meados de junho; 2) Desova: de junho a agosto; 3) Nascimento / eclosão dos ovos: Final das chuvas, estendendo-se até outubro (poucos casos); Alimentação: Pequenos insetos, limo, camarões, peixe, carnes diversas, pão, farinha de mandioca e farelo de trigo.

Os dados de peso e biometria estão apresentados na Tabela 01.

Tabela 1 – Peso e dados biométricos da muçuãs na ilha de Marajó – 2005.

Discriminação	Média ± Desvio Padrão					
	Peso (g)	CC (cm)	LC (cm)	CP (cm)	LP (cm)	Altura (cm)
Machos	338,25	14,00	8,64	12,00	7,42	4,75
(n=23)	±58,99	±0,55	±0,47	±0,63	±0,51	±0,59
Fêmeas	340,73	13,30	8,68	12,30	7,61	4,92
(n=70)	±53,72	±0,63	±0,41	±0,59	±0,36	±0,45
Geral	339,72	13,60	8,66	12,20	7,53	4,85
(93)	±54,87	±0,69	±0,43	±0,62	±0,43	±0,51

CC – Comprimento da carapaça; **LC** – Largura da carapaça; **CP** – Comprimento do plastrão; **LP** – Largura do plastrão.

As ameaças à espécie em ambiente natural são a apanha indiscriminada, num tempo muito longo, desrespeitando-se a fase de reprodução, a idade e o tamanho dos animais. Geralmente utiliza-se a queima dos campos, obrigando os animais saírem dos locais protegidos que se encontram e serem facilmente apanhados, ocorrendo que muitos sao queimados, ficando mutilados ou morrem, completamente, carbonizados.

Também, o modo de transportá-los é torturante, pois os animais chegam a passar vários dias dentro de caixas, sacos e outros ambientes, com pouco espaço, sem ventilação e alimentação. Outro fator importante e, inadmissível, é a maneira mais comum de matar o bicho, que é posto com vida em água fervente, para depois ser tratado para o consumo.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

As conclusões preliminares são: Os muçuãs são animais bastante resistentes às condições adversas de ambiente e manejo, são onívoros e mantêm o comportamento sexual quando fora do ambiente natural, adaptando-se, assim, de maneira produtiva ao cativeiro.

Pode-se recomendar com base nestas informações, que o melhor período para se instituir a "apanha ou coleta legal", na ilha de Marajó, é o período de Outubro a Dezembro, com cotas estabelecidas para as fêmeas, pois não ameaçaria de forma contundente os estoques naturais, além de humanizar a apanha e o transporte; outra recomendação importante é a criação de normas e orientações para o transporte e o abate dos animais de maneira mais humana.

AGRADECIMENTOS

O estudo está sendo financiado pela SECTAM/FUNTEC, através do Convênio EMBRAPA/SECTAM/FUNTEC N^{O} 076/2003.

BIBLIOGRAFIA

- GOELDI, E. A. Chelonios do Brazil (Jabitys, Kagados e Tartarugas). Capítulo primeiro da monographia" Répteis do Brazil". *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, 4: 699-756. 1906.

- MARQUES, J. R. F.; COSTA, M. R.; EGITO, A. A.; MARIANTE, A. da; ALBUQUERQUE, M. do S. M.. Conservation of genetic resources of the small populations of domestic animal of the Amazon Region in Brazil. *Animal Genetic Resources Information*, V. 33, p. 31-40, 2003.

- MARQUES, J. R. F.; COSTA, M. R. Banco de Recursos Genéticos Animais. *Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento*. V 4, p. 32-39, 2001.

- RODRIGUES DA CUNHA; O. Uma nova subspécie de quelônio, *Kinosternon scorpioides carajasensis* da Serra dos Carajás, Pará. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi,* 73: 1-12. 1970.

- SAS – Statistical Analysis Sistem. **User's Guide**. Cary, SAS Institute Inc., 2001.

EFECTO DEL SELENIO Y SOMATOTROPINA SOBRE LA TASA DE OVULACIÓN Y CALIDAD EMBRIONARIA EN CABRAS

SE AND RBST ON OVULATION RATE AND EMBRYO QUALITY IN GOATS

Moisés Peña[1], Alfredo Medrano[2] y Arturo Trejo[2]

[1]Coordinación de Investigación y Estudios de Posgrado, [2]Departamento de Ciencias Pecuarias, FES-C, UNAM. Km 2.5 Carr. Cuautitlán-Teoloyucan. Cuautitlán Izcalli, México.
amedrano@servidor.unam.mx

Resumen

Se evaluó el efecto de la administración de somatotropina bovina recombinante (rbST) y la suplementación con Selenio orgánico sobre la tasa de ovulación y calidad embrionaria en cabras sometidas a superovulación con FSH. Tratamientos: 1) rbST: 160 mg de rbST; 2) rbST-Se: 160 mg de rbST+ 380 mg de Se orgánico; 3) Se: 380 mg de Se orgánico; 4) Testigo. Las hembras se sincronizaron con esponjas vaginales (45 mg FGA), se sometieron a un tratamiento superovulatorio (188 mg de FSH en 8 aplicaciones) y una aplicación de 50 mg de Cloprostenol, y fueron cubiertas mediante montas dirigidas a las 0, 12 y 24 horas de detectado el celo. Se tomaron muestras sanguíneas para la determinación de Glutatión Peroxidasa (GPx), IGF1 y Progesterona (P4). La recolección de embriones se realizó por el método quirúrgico. Resultados: número de ovulaciones 19.5, 16.1, 15.9 y 15.5; embriones transferibles 13.4, 14.5, 10.0 y 10.4; embriones totales 13.7, 14.6, 10.2 y 11.0, para los grupos rbST, rbST+Se, Se y Testigo, respectivamente; no se observó diferencia estadística entre tratamientos. La concentración plasmática de Glutatión peroxidasa y de Progesterona no fue diferente entre tratamientos. Sin embargo, la concentración de IGF1 fue diferente entre los grupos que recibieron rbST y los que no la recibieron ($P<0.0001$). En conclusión, la respuesta al tratamiento con rbST y/o la suplementación con Selenio orgánico fue similar a la observada en el grupo testigo para el número de ovulaciones, embriones transferibles y embriones totales, así como para la concentración de GPx y P4.

Abstract

This study was conducted to evaluate the effect of recombinant bovine Somatotropin (rbST) and/or Selenium Yeast (Se) on ovulation rate and embryo quality in superovulated goats with FSH. Treatments: 1) rbST (160 mg), 2) rbST+Se (160 mg + 380 mg), 3) Se (380 mg), and 4) Control Group. Goats were synchronized with 45 mg FGA and were superovulated with 188 mg FSH in eight injections in decreasing dosage and 50 mg of Cloprostenol. Goats were mated at 0, 12, and 24 hours after oestrus detection. Blood samples were collected to assess Glutathione peroxidase (GPX), Progesterone and IGF1 in plasma. Embryo collection was performed surgically after laparoscopic evaluation. Results: ovulation rate was 19.5, 16.1, 15.9 and 15.5; transferable embryos 13.4, 14.5, 10.0 and 10.4; total embryos (fertilizing rate) 13.7, 14.6, 10.2 and 11.0 for rbST, rbST+Se, Se and Control groups respectively, showing no difference among treatments. Blood concentrations of Glutathione peroxidase and Progesterone were not different among treatments. However, IGF1 concentrations were different between treatments receiving or not rbST ($P<0.0001$). In conclusion, rbST treatment and/or Selenium yeast supplementation effects were similar to the control group regarding ovulation rate, transferable embryos, total embryos, GPx and P4 concentrations.

Introducción

Los antioxidantes (Glutation peroxidasa) y el Factor de crecimiento similar a la insulina (IGF1), son elementos que participan en el desarrollo folicular cuyos efectos pueden ser mejorados por la administración conjunta de Selenio y Somatotropina, y emplearse en tratamientos de superovulación (Sawada y Carlson 1996; Hull y Harvey, 2002). El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la administración de Somatotropina recombinante bovina (rbST) y/o Selenio orgánico sobre la tasa ovulatoria y la calidad embrionaria en cabras superovuladas con FSH.

Material y métodos

Se utilizaron 32 cabras de raza Nubia que fueron distribuidas por edad y peso en 4 grupos: 1) rbST: 160 mg de rbST vía s.c.; 2) rbST-Se: 160 mg de rbST+ 380 mg de Selenio orgánico v. o.; 3) Se: 380 mg de Selenio orgánico v. o.; 4) Testigo: agua inyectable via s.c. y placebo v. o. La rbST se administró 7 días antes de iniciar la superovulación y el Selenio en cápsulas diariamente. Las hembras se sincronizaron con esponjas vaginales (45 mg FGA) y se sometieron a un tratamiento de superovulación (188 mg de FSH en 8 aplicaciones) y una aplicación de 50 mg de Cloprostenol al momento de la quinta inyección de FSH. Las esponjas se retiraron al momento de la séptima inyección de FSH. Las cabras fueron cubiertas mediante montas dirigidas a las 0, 12 y 24 horas de detectado el celo. Se tomaron muestras sanguíneas para la determinación de Glutatión Peroxidasa (GPx), IGF1 y Progesterona (P4). La recolección de embriones se realizó a los 6.5-7.0 días después de la presentación del celo por el método quirúrgico. Los embriones se evaluaron y clasificaron con base en los criterios de la IETS. Los datos se analizaron mediante ANOVA empleando el paquete estadístico Stats Soft V5 (Reino Unido).

Resultados y discusión

El número de ovulaciones, embriones transferibles y embriones totales se presentan en el siguiente cuadro:

Tratamiento	Número de ovulaciones	Embriones transferibles	Embriones totales (fertilizados)
rbST	19.5 ± 8.6	13.4 ± 6.1	13.7 ± 6.2
rbST+Se	16.1 ± 6.6	14.5 ± 5.4	14.6 ± 5.4
Se	15.9 ± 7.2	10.0 ± 4.9	10.2 ± 4.8
Testigo	15.5 ± 5.1	10.4 ± 3.6	11.0 ± 3.0

Los valores son medias ± DE

Las concentraciones de GPx, P4 e IGF1 se muestran en el siguiente cuadro:

Tratamiento	GPx (nanomoles de NADPH/ml de muestra)	P4 (ng/ml)	IGF1 (ng/ml)
rbST	1041.6 ± 189.1a	12.0 ± 6.34a	663.2 ± 102.4a
rbST+Se	1048.0 ± 180.6a	9.3 ± 5.29a	729.9 ± 128.4a
Se	1008.1 ± 183.7a	8.4 ± 6.72a	397.9 ± 117.0b
Testigo	1102.6 ± 184.6a	8.4 ± 3.88a	455.6 ± 134.8b

Los valores son medias ± DE. Letras diferentes en columnas indican diferencia estadística ($P<0.0001$).

Folch *et al.* (2001), reportaron que en ovejas que recibieron Somatotropina de origen porcino se mejoró el porcentaje de embriones transferibles. En contraste, en el presente trabajo, con Somatropina recombinante bovina no se observó tal efecto. El aumento en los niveles séricos de IGF1 en respuesta a la administración de rbST, también se ha reportado en ovejas (Gong *et al*., 1996), aunque a diferencia de lo observado en el presente trabajo, esos autores detectaron también un aumento en los niveles séricos de progesterona. Kamada e Ikumo (1997), observaron que cuando se adicionó Se a células luteas cultivadas se incrementó la producción de progesterona. Por esto, en el presente trabajo se esperaba un aumento de P4 en respuesta a la administración de Se.

En conclusión, la respuesta al tratamiento con rbST y/o la suplementación con Selenio orgánico fue similar a la observada en el grupo testigo para el número de ovulaciones, embriones transferibles y embriones totales, así como para la concentración de GPx y P4. Sin embargo, se recomienda continuar con esta línea de trabajo aumentando, en primera instancia, el número de animales por grupo.

Literatura citada

Folch J, Ramon J P, Cocero M J, Alabart J L y Beckers J F. 2001. Exogenous growth hormone improves the number of transferable embryos in superovulated ewes. *Theriogenology* **55**, 1772-1785.

Gong J G, Campbell B K, Bramley T A y Webb R. 1996. Treatment with recombinant bovine somatotrophin enhances ovarian follicle development and increases the secretion of Insulin-like Growth Factor-1 by ovarian follicles in ewes. *Anim. Reprod. Sci.* **41**, 13-26.

Hull K L y Harvey S. 2002. GH as a co-gonadotropin: the relevance of correlative changes in GH secretion and reproductive state. *J. Endroc.* **172**, 1-19.

Kamada H e Ikumo H. 1997. Effect of selenium on cultured bovine luteal cells. *Anim. Reprod. Sci.* **46**, 203-211.

Sawada M y Carlson J C. 1996. Intracellular regulation of progesterone secretion by the superoxide radical in the rat corpus luteum. *Endocrinology* **137**, 1580-1584.

ESQUEMA DE SELECCIÓN-CONSERVACIÓN DE LA RAZA EQUINA HISPANO-ÁRABE

SELECTION-CONSERVATION SCHEME OF THE HISPANO-ARABE HORSE BREED

J. V. Delgado[1]; J. L. Vega[2], J. M. León[3], A. Rodríguez de la Borbolla[4], A. Vallecillo[1], A. Cuesta[4] y A. Cabello[3]

[1]Departamento de Genética. Universidad de Córdoba. España. E-mail: id1debej@uco.es
[2]Laboratorio de Genética Molecular. Ministerio de Defensa. Córdoba. España.
[3]Centro de Fomento Agropecuario. Delegación de Turismo y Desarrollo Rural. Diputación de Córdoba. España.
[4]Asociación de Nacional de Criadores del Caballo Hispano-Árabe. Sevilla. España

RESUMEN

En el año 2002 se iniciaron una serie de colaboraciones entre la Asociación de Criadores de Caballo Hispano-Árabe (UEGHá) y diversas instituciones como el Ministerio de Agricultura, Ministerio de Defensa, la Junta de Andalucía, la Diputación de Córdoba y la Universidad de Córdoba, conducentes al desarrollo de un programa de mejora y conservación genética de la raza. Todo ello promovido por el deseo de los criadores y por dos circunstancias coyunturales; por un lado la catalogación de esta raza como autóctona de protección especial en el catalogo oficial de razas de ganado de España; y por otro la preparación por parte del MAPA de una reglamentación específica para el desarrollo de programas genéticos en las razas equinas de España, la cual vio la luz en el año 2003. La presentación de este esquema, lejos de ser el final del camino, supone el inicio de grandes retos, plagados de dificultades de partida, que demandan de adecuadas medidas de investigación y desarrollo.

Palabras clave: progreso genético, conservación, equino

SUMMARY

In the year 2002 began a series of collaborations among the Breeders Association of Hispano-Arabe horse (UEGHá) and diverse institutions such as the Ministry of Agriculture, Ministry of Defense, the Andalusian Government, the Delegation of Cordoba and the University of Cordoba, directed to the development of an improvement and genetic conservation program of the breed. It was promoted by the desire of the breeders and for two circumstances; on one hand the cataloguing of this breed as autochthonous of special protection in the I classify official catalogue of Spanish livestock breeds; and on the other because the publication of a specific ministerial regulation for the development of genetic programs in the equine Spanish equine breeds, which goes on in the year 2003. The presentation of this scheme, far from being the end of the road, supposes the beginning of big challenges, enough of departure difficulties that demand of appropriate investigation measures and development.

Keywords: genetic progress, conservation, equine

INTRODUCCIÓN

La raza Hispano-Árabe esta recogida en el catálogo oficial de razas de ganado de España en la categoría de “Protección Especial”, lo que implica una consideración sobre ella como raza autóctona en peligro de extinción.

Abrimos esta introducción con la precisión anterior para justificar la presencia en la presente propuesta de connotaciones claramente orientadas a conseguir un progreso genético de la raza de acuerdo a los objetivos planteados por los criadores, pero sin olvidar otros apuntes sobre la conservación de la diversidad genética de la población, así como la inclusión de medidas zootécnicas para conseguir la expansión de los censos, muy pequeños en la actualidad.

OBJETIVOS Y CRITERIOS DE SELECCIÓN

Esta raza se define como caballo de silla con una buena aptitud deportiva en distintas disciplinas (doma clásica, doma vaquera y raid). Por tanto, los objetivos de selección ligados a estas funciones y los criterios asociados (Arnason y Van Vleck, 2000) que nos permitirán evaluar numéricamente la expresión de los genotipos son:

a) Mejora de la conformación de los animales de acuerdo a su morfotipo racial

b) Mejora de los caracteres ligados al comportamiento

c) Mejora de los caracteres ligados a la movilidad (Ricard y cols., 2000)

d) Mejora de los caracteres funcionales (Ricard, 1988, Koenen y Aldridge, 2002).

OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN Y CONTROL DE RENDIMIENTOS

La información genealógica, morfológica y de comportamiento será de obligada disposición para poder formar parte del Núcleo Selectivo de la raza. La información genealógica se obtendrá del mismo circuito de información que nutre el libro genealógico. La información de los caracteres morfológicos, del movimiento y del comportamiento, serán recogidos en el control de rendimientos por un calificador. La información funcional se recogerá tanto de los Ciclos de pruebas de Selección de Caballos Jóvenes, como de pruebas oficiales de las diferentes disciplinas deportivas, como de pruebas organizadas exclusivamente a tal fin en los Centros de Testaje.

EVALUACIÓN GENÉTICA DE LOS REPRODUCTORES

La evaluación genética se llevará a cabo mediante distintas variantes de BLUP (Best Linear Unbiased Predictor) Modelo Animal de acuerdo a la correspondencia siguiente: para la evaluación de los caracteres morfológicos se utilizará un BLUP Modelo Animal Simple. Los caracteres del comportamiento, los ligados a la movilidad y los caracteres funcionales serán evaluados mediante un BLUP Modelo Animal con observaciones repetidas, que incluirá como efectos aleatorios el valor aditivo del animal y el efecto ambiental permanente (fundamentalmente efecto adiestrador), y como efectos fijos criador-año, época del año, sexo y edad del animal.

ESQUEMA DE SELECCIÓN

El esquema se desarrollará sólo sobre animales inscritos en el libro genealógico y que cumplan con los requisitos establecidos por la Subcomisión Técnica de la Raza, con los que se constituirá el Núcleo Selectivo. El esquema se estructurará en una fase preliminar y cuatro fases de desarrollo.

FASE PRELIMINAR. De manera preliminar se desarrollará una aplicación informática específica por parte de la asociación para la gestión de la información del programa, el cual incluirá unas opciones de cálculo de la matriz de coascendencia entre todos los integrantes de la población y también la matriz de índices de Conservación Genética potenciales. Con esta información se elaborará una lista de apareamientos recomendados antes de cada paridera, con vistas a evitar en lo posible un incremento de la consanguinidad por generación.

FASE PRIMERA. Los potros una vez inscritos en el registro de nacimientos según las directrices reguladoras del funcionamiento del Libro genealógico, serán sometidos a control de rendimientos por parte de los calificadores y a su seguimiento durante los tres primeros años de vida, observando además que en su desarrollo no han demostrado la aparición de ninguna malformación o defecto que les impidiera incluirse en el Núcleo Selectivo del programa de selección.

FASE SEGUNDA. A partir de los tres años, previa solicitud por parte de los ganaderos, se podrá obtener la aptitud para la reproducción, tanto **Apto como Reproductor** como la condición de **Reproductor Calificado**, de acuerdo con las Normas Zootécnicas de la Raza. Los animales que consigan tales condiciones podrán permanecer en el Núcleo Selectivo de la Raza.

FASE TERCERA. Los animales inscritos en el Registro Principal de Reproductores de la Raza, serán sometidos a las Pruebas de Selección de Caballos Jóvenes, pruebas oficiales de las distintas disciplinas deportivas, y/o pruebas destinadas a tal fin (Centros de Testaje). Estas

ofrecerán la información necesaria para la realización de unas evaluaciones genéticas precoces, las cuales, a pesar de la baja precisión esperada para los valores genéticos obtenidos, sí nos darán una base para calificar a los **Joven Reproductor Recomendado** para las distintas disciplinas, siempre que ofrezca valores genéticos por encima del promedio de la población, u otro nivel que determine el Subcomité Técnico de la Raza, en las distintas disciplinas

FASE CUARTA. A aquellos sementales con 7 o más años, que hayan sido Jóvenes Reproductores Recomendados y/o que cuenten con hijos valorados genéticamente a través de sus controles de rendimientos, se les someterán, de forma anual, a la valoración genética por su descendencia.

FASE QUINTA. Cada año se pondrá a disposición de los ganaderos los valores genéticos de los criterios de selección expuestos con anterioridad, incluyendo en cada ficha individual, los valores propios obtenidos para la evaluación de los caracteres reproductivos, biomecánicos, enfermedades congénitas.

DIFUSIÓN DEL PROGRESO GENÉTICO

Para conseguir una correcta difusión del progreso genético los ganaderos dispondrán de un catálogo de reproductores que se editará anualmente e incluirá toda la información disponible sobre los reproductores mejorantes, incluyendo sus valores genéticos acompañados de su precisión.

BIBLIOGRAFÍA

Arnason, T. y L. D. Van Vleck. 2000. Genetic Improvement of the Horse. In: Bowling, A. T. y Ruvinsky (Eds.). The Genetics of the Horse. CAB International, Wallingford, U.K.

Koenen, E. P.C. y L.I. Aldridge. 2002. Testing and genetic evaluation of sport horses in an internacional perspectiva. Proc. 7th World Cong. Genet. Appl. Livest. Prod. XXX: 367.

Ricard, A. 1988. Developments in the Genetic Evaluation of Performance Traits in Horses. Proc. 6th World Cong. Genet. Appl. Livest. Production. XXIV:388.

Ricard, A., E. Bruns & E. P. Cunningham. 2000. Genetics of Performance Traits. In: Bowling, A. T. y Ruvinsky (Eds.). The Genetics of the Horse. CAB International, Wallingford, U.K.

CONSERVAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO GENÉTICA DE EQUINOS DA RAÇA MARAJOARA NA ILHA DE MARAJÓ – PARÁ - BRASIL

CONSERVATION AND GENETIC CHARACTERIZATION OF MARAJOARA HORSES IN THE MARAJO ISLAND – PARÁ - BRAZIL

M. R. Costa[1, 2, 5]; J. R. F. Marques[1, 5]; J. L. Vega-Pla [3]; M. I. da C. Sampaio[4]; J. M. Leon[5] y J. V. Delgado[5]

[1] Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Genética - Belém-Pará .Brasil e [2]CNPq. (mariahrosah@hotmail.com); [3]Laboratorio de Genética Molecular - Serviço de Cria Cabalar e Remonta – ES; [4] Departamento Genética – Campus Bragança – UFPA – BR.
[5] Universidad de Córdoba – ES;

RESUMO

O Programa de Conservação de Recursos Genéticos da Embrapa Amazônia Oriental, Pará – Brasil, enfoca a caracterização genética como indispensável e prioritária e o presente trabalho, inserido neste Programa, utilizou marcadores microssatélites para estimar a variabilidade genética dos remanescentes de eqüinos da raça Marajoara, para determinar qual a contribuição das diferentes raças na sua formação. O primeiro passo a ser dado para a caracterização genética de uma população ou raça é verificar as diferenças e/ou a unicidade das mesmas, através de estimativas da variabilidade da população, da diversidade da espécie e de distância genética da raça em relação às outras. No caso de eqüinos da raça Marajoara, até o momento, não se conhece sua verdadeira origem genética, tampouco a estrutura genética da população atual. Agrega-se a isto a crescente perda de caracterização racial, decorrente de cruzamentos com outras raças. A partir das estimativas de variabilidade genética que foram obtidas no presente estudo é possível estabelecer um programa de conservação e manejo sustentado para esta raça. Os resultados preliminares deste estudo mostram que os microssatélites foram polimórficos e adequados para a caracterização genética deste grupo genético.

PALAVRAS CHAVE: Equinos, diversidade genética, microssatélites

SUMMARY

The Conservation of Genetic Resources Program of Embrapa Amazônia Oriental in the Pará-Brazil focuses the genetic characterization as indispensable and prioritary. The present paper inserted in this Program used markers microsatellites to estimate the genetic variability of the remainders of eqüinos of the Marajoara breed, to determine which the contribution of the different races in its formation. The first stage for the genetic characterization of a population or race is to verify the differences e/ou purity of the same ones, through estimates of the variability of the population, of the diversity of the species and of genetic distance of the race in relation to the other ones. In the case of eqüinos of the race Marajoara to the moment doesn't know it the true genetic origin and the genetic structure of the current population. It is joined this the growing lost characterization due crossings with other races. Starting from the estimates of genetic variability that were obtained in the present study it is possible to establish a conservation program and handling sustained for this race. The results preliminaries of this study show that the microssatélites was polymorphics and adapted for the genetic characterization of this genetic group.

KEYWORDS: Horses, genetic diversity, microsatellites

INTRODUÇÃO

Dentre as diversas raças de cavalos originadas no Brasil destaca-se a Marajoara, restrita a Região Norte, mais especificamente à ilha do Marajó, sendo adaptada às condições climáticas adversas e ao relevo plano e alagado que caracterizam a região. Até o momento, a origem do cavalo Marajoara não está muito clara sob o ponto de vista genético e, devido às várias introduções de eqüinos na América do Sul, há muitas controvérsias sobre isso.

Segundo Miranda Neto (1993) a formação da pecuária na ilha do Marajó deveu-se à proximidade com Belém, onde imensas áreas de campos naturais, com as condições propícias para a criação

desses animais eram muito superiores. A criação extensiva proporcionou ao longo dos anos a formação da raça eqüina Marajoara com acentuada predominância de sangue Andaluz (Miranda Neto, 1993) ou, ainda, segundo Ribeiro (1993) de sangue de Barbo ou Andaluz. O fato é que a contribuição das raças ancestrais na formação do cavalo marajoara ainda não está esclarecida. Por outro lado, a mesma vem perdendo características importantes, principalmente de rusticidade e adaptabilidade através de cruzamentos desordenados com outras raças, embora, ainda, seja possível selecionar animais com características fenotípicas atribuídas à raça pela A.B.C.C.R.M (Associação Brasileira dos Criadores de Cavalos da Raça Marajoara), criada em 1979.

Para a conservação da raça Marajoara, a Embrapa Amazônia Oriental vem mantendo um grupo desses animais no Banco de Germoplasma Animal da Amazônia Oriental – BAGAM, necessitando intensificar os estudos de caracterização genética da mesma que permitam elucidar as hipóteses sobre sua origem e forneçam dados e informações sobre a estrutura genética atual .

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de sangue para extração do DNA dos animais Marajoara (54) e Puruca (47) foram obtidas no BAGAM, da Embrapa Amazônia Oriental – PA, Brasil e em criatórios ligados a ABCCRM. Para a amostragem da raça Mangalarga utilizou-se amostras de DNA pertencentes ao Laboratório de Genética Animal da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia - DF, Brasil. Para os estudos comparativos com as outras raças utilizou-se o banco de dados do Laboratório de Genética Molecular, pertencente ao Serviço de Cría Cabalar e Remonta do Ministério da Defesa Espanhol, em Córdoba, Espanha. Extraiu-se DNA e foram amplificados 22 microssatélites (HTG4, AHT4, HMS7, ASBS2, ASB17, HMS6, ASB23, HTG10, HMS3, LEX33, T287, T294, T297, T301, T312, T321, T325, T333, T341, T394, T343, E T344) pela Reação em Cadeia da Polimerase (PCR)

A distribuição da variabilidade genética dentro e entre raças foi estudada analisando os estatísticos F de Wrigth (1969) empregando o método de Weir & Cockerman (1984) com o programa GENETIX v 4.04 (Belkhir et al. 2001).

RESULTADOS

Observou-se que todos loci foram polimórficos podendo-se utilizar estes marcadores para estudos de diversidade genética em equinos. Os valores de F_{ST} *considerado como a proporção da variação genética devida a subdivisão da população variaram de 0,05 (AHT4) a 0,13(T321).* Dezoito marcadores apresentaram um valor de F_{ST} inferior a 0,10 indicando que não são muito sensíveis para detectar diferenciação genética entre as subpopulações utilizadas.

O *F* indica o coeficiente de consanguinidade para a população e o *f* a média deste coeficiente obtido a partir do coeficiente de consanguinidade de cada uma das subpopulações em que se divide a população. Os valores de *F* variaram de 0,0281 para o locus AHT4 a 0,1272 para o locus *T333. O f* oscila entre valores de -0,0090 para o *locus T325 e* 0,0424 para o *locus HTG10*. Os valores negativos indicam que há um excesso de heterozigotos, ainda que em nenhum caso se alcançou o valor de -0,1.

No caso do marcador T321 obteve-se um valor de F_{ST} alto demais que está influenciado pelos níveis de consanguinidade elevados da população total e das subpopulações. Este resultado indica que este marcador não é útil para diferenciar as subpopulações. Nenhum marcador apresentou valor de *f* superior a 0,10, indicando uma boa resolução dos marcadores em estudos de diversidade genética. SERENO (2002) analisando a diversidade genética em equinos brasileiros, da raça Pantaneiro, encontrou valor médio para o F_{ST} de 8%, ressaltando que 92 % da variação genética total, se deve as diferenças entre os indivíduos.

Foram calculadas as distâncias genéticas entre populações segundo a proposta de Nei (1972), utilizando o programa Populations 1.2.28 (Langela 1999) e construiu-se uma árvore de topologia genética, segundo o método UPGMA.

CONCLUSÕES

- Observou-se uma grande similaridade genética entres as raças de equinos Marajoara e Puruca;

- Observou-se que, embora historicamente, raças iberoamericans sejas citadas na formação do Marajoara, hoje, há um evidente distanciamento genético entre elas, concluindo-se que mesma possui um conjunto gênico próprio.

BIBLIOGRAFIA

- BELKHIR, K, (1999) **Genetix: Logiciel sous Windows™ pour la génétique des populations**. Laboratoire Génome, Populations, Interactions, CNRS UPR 9060.

- LANGELA O. (1999). Populations 1.2.28 CNRS UPR9034 http://www.cnrs-gif.fr/pge/bioinfo/populations/index.php

- NEI, M. Genetic distance between populations. *American Naturalist*, v.106, p.283-292, 1972.

- RIBEIRO, D. B. O cavalo: raças, qualidades e defeitos**. 3. ed. São Paulo: Globo, 1993. 318 p.**

- SERENO, F. T. P DE S. **Caracterización genética del caballo pantaneiro.** Córdoba, UCO – Es. 2002. (Tese de Doutoramento, UCO – Faculdade de Veterinária, 2002).

- WEIR, B.S. & COCKERHAM, C.C. (1984). Estimating F-statistics for the analysis of population structure. *Evolution*, 38, 1358-1370.

- WRIGHT, S. (1969). Evolution and the Genetics of Populations. *The Theory in Gene Frequencies.* University of Chicago. Chicago.

ANÁLISIS DEMOGRÁFICO Y CONTROL DE LA CONSANGUINIDAD LA RAZA OVINA SEGUREÑA

DEMOGRAPHIC ANALYSIS AND INBREEDING CONTROL OF THE SEGUREÑA SHEEP BREED

J. M. León[1], J. V. Delgado[2], J. Quiróz, J.[1], J. A. Puntas[3] y G. García[3]

[1] Centro de Fomento Agropecuario. Delegación de Turismo y Desarrollo Rural. Diputación de Córdoba. Córdoba. España.
[2] Departamento de Genética. Universidad de Córdoba. España.
[3] Asociación Nacional de Criadores de Ovino Segureño. Huéscar. Granada. España.

RESUMEN

En la actualidad los censos de la raza ovina Segureña superan la cifra de 1300000 ovejas de las cuales algo más de 120000 ejemplares, es decir, en torno al 9,6 % del total de la población, se encuentran inscritos en el libro genealógico de la raza. A día de hoy el esquema de selección de la raza ovina Segureña se encuentra a pleno rendimiento y por ello se hace necesario conocer la estructura poblacional de la misma, a la hora de tomar decisiones de interés. En el presente trabajo se describen los tamaños efectivos de la población total. Del mismo modo se establece la pirámide de edades total y por núcleos, como paso previo para el cálculo de sus intervalos generacionales. Por supuesto se incluyen los censos totales y parciales por localización y por sexo para una mejor descripción de la población.

Palabras clave: mejora genética, tamaño efectivo, consanguinidad

SUMMARY

At the present time the census of the Segureña sheep breed overcomes the figure of 1300000 sheep; 120000 of which, around 9,6 % of the whole population, are inscribed in the genealogical book of the race. Presently the selection scheme of the Segureña sheep breed is almost completely developed and for this reason it is necessary to know the populational structure of the slective nucleous, to support the decisions of interest. In the present paper the total population effective sizes are described. In the same way, the pyramid of ages is settles down and also for each nucleous, a a previous steps to calculate the generational intervals. Of course, the total and partial census clasified by localization and for sex are included for a better description.

Keywords: genetic improvement, effective size, inbreeding

INTRODUCCIÓN

Actualmente la raza ovina Segureña se encuentra perfectamente estructurada, contando con una asociación de criadores denominada como Asociación Nacional de Criadores de Ovino Segureño, con sede en Huéscar (Granada) y que viene desarrollando un programa de mejora genética cuyo esquema de selección fue aprobado con fecha 29 de octubre de 1999 por parte de la Dirección General de Ganadería del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Dentro de las actividades que se vienen realizando desde la aprobación del esquema oficial de la raza Segureña destacan los estudios demográficos como el que aquí se presentan, en el cual se analizan los censos, los intervalos generacionales, los tamaños efectivos, los ratios sexuales y los incrementos esperados de la consanguinidad tanto en la población total como en las diferentes provincias donde la raza se encuentra representada (Almería, Granada, Jaén, Murcia, Málaga y Sevilla).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha utilizado como base el contenido de las bases de datos incluidas en el programa de gestión del Libro Genealógico de la raza. Sobre sus archivos definitivos en formato ACCESS, se han organizado los animales por provincias, edades y por sexos utilizándose el procedimiento PROC MEANS y PROC FREQ del paquete estadístico S.A.S. en su versión 8.2. Con esta información se han calculado primero los censos totales y por categorías (sexos, edades y núcleos), siguiendo con el establecimiento de las pirámides de edades y el cálculo de los intervalos generacionales de

hembras y de machos, así como totales, según la metodología propuesta por Kinghorn (2000). Posteriormente se han calculado para cada provincia y para el total de la raza, los tamaños efectivos de las poblaciones (Falconer, 1983). Obteniendo finalmente el incremento esperado de la consanguinidad por generación y por año si se mantienen las circunstancias actuales (Falconer y Mackay, 1996).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En primera instancia se presenta la distribución de los animales por provincias y sexo son presentados en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Distribución por provincias y sexo de los animales inscritos en el Libro Genealógico.

Provincia	Machos	Hembras	Total Provincia
Almería	337	7534	7871
Granada	2333	56539	58872
Jaén	1933	43967	45900
Murcia	302	11492	11794
Málaga	60	1102	1162
Sevilla	56	1080	1136

Se aprecia como casi el 82 % del censo se encuentra concentrado en las provincias de Granada y Jaén, siguiéndoles Murcia con el 9 %, Almería con el 6 % y finalmente Málaga y Sevilla que representan conjuntamente el 3 % del total. Los 5021 sementales activos actuales nos ofrecen buenas posibilidades de selección, sobre todo teniendo en cuenta la disponibilidad de inseminación artificial. En las pirámides de edades representadas en la **Tabla 2**, se aprecia una expansión de censos para ambos sexos en la provincia de Granada. En otras provincias como el caso de Murcia y Jaén, se observa un aumento del censo de hembras en el último año, para el resto de provincias este incremento no es manifiesto, llegando en algunos casos a producirse una reducción de censos en animales de un año como es el caso de Almería, Málaga y Sevilla. Se aprecia también una gran longevidad de los animales, manteniéndose activos con diez o más años, como es el caso de Granada y Jaén, sobre todo en el caso de las hembras.

En la **Tabla 3** pueden observarse los intervalos generacionales por provincias, por sexos y para el total de la población. Los intervalos generacionales se cuantifican en un rango de los 3 años y los 4,7 para el caso de los machos, ofreciendo una media para el total de la población de 3,79 años, lo que demuestra una importante presión selectiva, más clara en las provincias de Sevilla y Málaga. Para el caso de las hembras este intervalo oscila de 3,53 en la provincia de Málaga y 5,51 en Almería, presentando el total de la población de hembras un intervalo de 4,45 años, superior a los 3,23 para hembras de raza Xalda (Álvarez Sevilla y cols., 2004) hembras de raza Xalda (Álvarez Sevilla y cols., 2004).

Tabla 2. Pirámides de edades e intervalos generacionales

Edad (años)	Almería		Granada		Jaén		Murcia		Málaga		Sevilla	
	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras
1	36	696	460	8187	310	5525	54	1882	9	178	14	83
2	47	904	421	8022	357	4964	57	1590	10	196	18	174
3	60	936	397	7761	342	5109	72	1645	8	183	6	161
4	46	433	260	4557	378	5229	56	1017	21	133	8	96
5	33	864	290	5933	184	4330	27	1123	11	230	2	191
6	17	502	113	3707	108	4395	13	1055	1	182	2	91
7	35	904	173	6020	83	4383	7	1250	---	---	4	113
8	19	803	106	4798	46	3837	5	934	---	---	---	103
9	16	774	54	3516	64	3063	8	560	---	---	2	43
10	20	415	38	2479	37	1971	1	369	---	---	---	15
11	8	301	20	1453	24	1161	2	67	---	---	---	10
12	---	2	1	106	---	---	---	---	---	---	---	---
Total	**337**	**7534**	**2333**	**56539**	**1933**	**43967**	**302**	**11492**	**60**	**1102**	**56**	**1080**

Tabla 3. Intervalos generacionales por provincias y sexo.

	Intervalo Generacional		
	Machos	**Hembras**	**Total Provincia**
Almería	4,71	5,51	5,47
Granada	3,77	4,80	4,75
Jaén	3,77	5,02	4,96
Murcia	3,35	4,49	4,46
Málaga	3,3	3,53	3,51
Sevilla	3	4,68	4,59
TOTAL POBLACIÓN	**3,79**	**4,45**	**4,42**

Los tamaños efectivos son bastante elevados especialmente en la provincia de Granada, todo ello hace que los valores para el incremento de la consanguinidad por generación y por año sean extremadamente bajos. Finalmente resaltar como el ratio sexual es muy alto en Murcia lo que puede deberse a una dependencia externa de esta provincia a la hora de reponer sus efectivos (**Tabla 4**).

Tabla 4. Tamaños efectivos, incrementos esperados de la consanguinidad y ratio sexuales.

Núcleo	**Ne**	**ΔF/Generación**	**ΔF/Año**	**Ratio Sexual**
Almería	1290	0,00038	0,000069	22
Granada	8962	0,000055	0,000011	24
Jaén	7406	0,000067	0,000013	23
Murcia	1177	0,00042	0,000095	38
Málaga	227	0,0022	0,00062	18
Sevilla	213	0,0023	0,00051	19
TOTAL POBLACIÓN	**19288**	**0,000025**	**0,0000056**	**24**

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁLVAREZ SEVILLA, A; J. P. GUTIÉRREZ, I. FERNÁNDEZ, L. J. ROYO, I. ÁLVAREZ, E. GÓMEZ Y F. GOYACHE. 2004. Conservación de la oveja Xalda de Asturias. AGRI, 34: 41-49.

FALCONER, D. S.; MACKAY, T. F. C. 1996. Introduction to Quantitative Genetics. 4th Ed. Longmans. Essex, England.

FALCONER. 1983. Problems on Quantitative Genetics. Longmans Green, London/New York.

KINGHORN, B. P. 2000. The genetic basis of crossbreeding. Chapter 4 in "Animal Breeding – Use of New Technologies", Kinghorn, B.P., Van der Werf, J.H.J. and Ryan, M. (eds.). The Post Graduate Foundation in Veterinarian Science of the University of Sydney. ISBN 0 646 38713 8.

CARACTERIZACIÓN REPRODUCTIVA DE TOROS DE LA RAZA MARISMEÑA COMO BASE PARA SU CONSERVACIÓN. PROYECTO INICIAL

REPRODUCTIVE CHARACTERIZATION OF MARISMEÑA BREEDS BULLS AS A BASE FOR ITS CONSERVATION. INITIAL PROJECT

Ángel Vallecillo[1], Esperanza Camacho[2]; Juan V. Delgado[4], Alejandro Cabello[3] y Juan Calderón[5]

1- Becario Agencia Española de Cooperación Internacional. Universidad de Córdoba. Campus de Rabanales, Ed.C-5. 14071. Córdoba. e-mail: ge2vahea@uco.es

2- CIFA Hinojosa del Duque. Ctra. del Viso, km. 2. Apartado nº 14. 14270. Hinojosa del Duque. Córdoba. 3- Departamento de Genética. Universidad de córdoba. Edificio Gregor Mendel. Planta Baja.14071 Córdoba. España. 4- Delegación de Turismo y Desarrollo Rural. Diputación de Córdoba. Ctra. Madrid-Cádiz, Km. 395. 14071. Córdoba.

5- Estación Biológica Doñana. Pabellón del Perú, Sevilla, 41013, España

RESUMEN

La Raza Bovina Marismeña es una de las razas más emblemática de España ya que es conocido que se trata de una raza primitiva que se explota de forma asilvestrada en una reserva biológica. Esta particularidad lleva consigo unos bajos números de efectivos, el cual por aspectos sanitarios su hato se ve gravemente afectado. Por otra parte dicho rasgo ha contribuido a que haya pocos estudios que vayan encaminados a la conservación de este material genético tan valioso. La Marismeña está catalogada como Raza Autóctona en peligro de Extinción con censos cerca de los 600 individuos. En este trabajo se aportan resultados sobre la caracterización reproductiva de la raza.

Palabras claves: Diversidad, Recursos genéticos, Bovinos

SUMMARY

The Marismeña cattle breed is one of the most emblematic of Spain because its antiquity and its feral state in a biological reserve. This particularity goes together with low effectives and a high susceptibility to important salvage diseases. This characteristic has contributed to the existence of few studied directed to the breed conservation. The Marismeña breed is catalogued as an endangered autochthonous breed with census near 600 individuals. In this paper we give results about the reproductive characterization of the breed.

Key word: Diversity, Genetic Resources, Bovine

INTRODUCCIÓN

La conservación de cualquier raza debe de estar basada en un conocimiento exacto del material a conservar y de la realidad que le afecte, pues ello le permite establecer pautas y determinar mecanismos adecuados a los fines que se persigue. El deterioro al que ha llegado muchas razas autóctonas españolas se debe a la entrada de razas foráneas, cuando la producción animal se orientó hacia las formas intensivas.

España cuenta con larga tradición en la cría y explotación de ganado bovino, particularmente adaptados a su gran diversidad (Sánchez Belda, 2002). En este contexto encontramos a una raza bovina muy particular y única de España como es la raza Marismeña, esta se caracteriza por encontrase en estado asilvestrado, donde no se ha conocido hasta el momento testimonio de domesticación, la mano del hombre ha intervenido muy poco, limitándose solo a los saneamientos anuales.

Esta raza por mucho tiempo ha sido olvidada hasta el punto de no ser considerada como tal. En 1997 fue incluida en el catálogo oficial de razas españolas con el nombre de raza Mostrenca y fue catalogada como raza autóctona de protección especial. Fue designada con el nombre de Marismeña por la Orden Ministerial 160/2001. La Junta de Andalucía en 1994, la clasifica como raza en peligro de extinción.

La caracterización reproductiva de las razas, es hoy en día una herramienta de mucha utilidad en los programas de conservación de razas en peligro de extinción (Delgado y col, 2000), en dicho sentido se he puesto en marcha la caracterización reproductiva de machos de la raza mostrenca como una manera de conservar el patrimonio genético Español.

MATERIAL Y METODOS

Para la puesta en marca de los objetivos propuesto hemos divido en cuatro campos que detallaremos a continuación.

Establecimiento del primer banco de germoplasma de la raza, el cual ha sido encaminado en principio a la selección de aquellos animales que serán los futuros donantes, tratando para ello de tomar aquellos animales que tenga una variabilidad grande y que sean representativos de las características propias de la raza.

Al tratarse de animales con un grado de asilvestramiento alto, ha sido necesario en primer lugar dar un tiempo de adaptación seguido de un riguroso plan de domesticación el cual ha tomado aproximadamente unos 8 meses, en este sentido se han tenido que descartar animales ya que su grado de agresividad eran muy alto lo cual representaba un peligro inminente. Una vez concluida la fase anterior se procedió con la fase de entrenamiento de los sementales al maniquí lo mismo que a la vagina artificial, se consideró, que los animales habían superado esta fase cuando no presentaba en primer lugar ataques al operario lo mismo que después de 1 mes de extracción seminal con intervalos de 2- 3 extracciones por semanas. Dado el alto grado de sensibilidad de los toros al cambios de entorno lo mismo de operarios se procuró que las horas, sitio y operarios fueran los mismo, ya que hemos comprobados que estos afectan directamente las caracteres reproductivos como son volumen, concentración, lo mismo que mayor tiempo de reacción como característica de comportamiento medida (Vallecillo y col., 2004).

La colección, procesamiento, envasado, almacenamiento de la de las muestras ha sido llevado a cabo siguiendo las directrices de (FAO, 1998).Las muestras seminales son colectadas con vagina artificial modelo francés (IMV®) guardando todos los cuidados que las muestras exigen.

Para la selección del material a congelar para su futuro almacenamiento hemos tomados ciertos parámetros que han sido valorados por diferentes autores (Poto y col, 2000), motilidad masal mayor de 3, espematozoides vivos 70 p 100 y porcentaje de vivos muertos ≥ 60 % (Eosina/nigrosina), concentración ≥ 1X 10^9. Todos estos parámetros han sido evaluados dando resultados, pos descongelados de un 60-70 p de 100 de viabilidad muy buenos (datos no publicado).

El proceso de congelación de las muestras se llevo acabo en un criocongelador programable (Mini digicool, IMV L^Eiagle, Francia), siguiendo curva de congelación estándar para la especie bovina. Posterior a los descritos fueron almacenadas en nitrógeno líquido hasta su posterior valoración pos descongelado.

Siguiendo las normativas del Comité de Reproducción y Banco de Germoplasma Animal de España. Se hará un duplicado del material a conservar de esta manera se prevé una posible catástrofe. El Real Decreto 1866/1998, reconoce al Centro de Selección y Reproducción Animal de Colmenar Viejo, de la Comunidad de Madrid, como Centro de Referencia para Reproducción Etnozootécnica, Mejora Genética y banco de Germoplasma Animal.

En segundo lugar hemos adoptado como medida complementaría a la conservación el estudio del comportamiento reproductivo de los animales (Sereno y col, 2004), comenzando por definir el etograma de los animales, una vez obtenida dichas variables, fueron evaluadas aquellas que interfieren directamente, sobre las características reproductivas (calidad seminal, volumen, concentración, etc). Con la evaluación de dicho estudio pretendemos fijar las bases como punto de partida para futuros estudios con razas en estado asilvestradas y/o autóctonas.

Como tercer paso estamos llevando ala par otros estudios complementarios a la caracterización como son la evaluación de aquellas variables cuantitativas (peso, talla, circunferencia escrotal, etc.), que influyen en los caracteres de la raza, para ellos se toman medidas individualizadas de los sementales 2 veces por mes.

En última instancia se están realizando técnicas de laboratorio que inciden en el proceso de congelación así como probar todas aquellas pruebas que mejor se adapten a nuestras razas criollas.

CONCLUSIONES

La meta es crear un banco de germoplasma que cuente en principio de preservar el material genético de la raza en estudio para lo cual contamos en una primera fase de cinco animales, más cuatro en la segunda parte, para así formar 300 dosis /animal esto supondría contar con unas 3000 dosis congeladas. Este procedimiento o forma de conservación en todo caso ser utilizado como modelos de conservación en otras especies

BIBLIOGRAFÍA

Calderón Juan. 2004. La vaca mostrenca o marismeña de la reserva biológica de Doñana. Estación biológica de Doñana.

Delgado, J. V; A. Cabello; J. R. B. Sereno; C. Barba; F. P. S. Sereno. 2000. Programa de Conservación de las Variedades de Cerdo Ibérico en la Provincia de Córdoba. Arch. Zootec. 50: 139-144.

Sánchez, Belda, A. Razas Ganaderas Españolas Bovinas; 2002. Pág. 210. FEAGAS Madrid, España.

Sereno, J. R. B; J. V. Delgado; F. P. S. Sereno; C. Barba; A. Cabello. 2004. Banco de Semen de Diferentes Variedades de Cerdo Ibéricos. 41 Reunión Anual de la Sociedad Brasilera de Zootecnia. Campo Grande, MS.

Vallecillo, A; M. E. Camacho; J. V. Delgado; J. M. Jurado; A. Cabello. 2004. comportamiento Sexual en toros de la Raza Mostrenca en un Plan de Conservación Ex Situ. IV Congreso Ibérico sobre la Conservación de Recursos Genéticos Animais. p 34. Ponte de Lima, Portugal.

MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL VENADO COLA BLANCA MEXICANO (*Odocoileus virginianus mexicanus*) UNIDAD DE MANEJO Y APROVECHAMIENTO DE VIDA SILVESTRE, UMA COATEPEC HARINAS, ESTADO DE MÉXICO

H. Ayuntamiento Constitucional de Coatepec Harinas, Ana Dolores Díaz de la Vega Mtz.[1], Fernando Cortés Villavicencio[2] y Alberto Barbabosa Pliego[3]

[1]Estudiante de posgrado Universidad Internacional de Andalucía; España; Responsable técnico encargado de investigación y gestión UMA Coatepec Harinas, Estado de México
[2] Responsable Técnico, encargado de Clínica y manejo.
[3] Investigador de Tiempo Completo Universidad Autónoma del Estado de México; Responsable Técnico UMA Coatepec Harinas, Estado de México

RESUMEN

México enfrenta en la actualidad uno de los retos más importantes de los países en desarrollo: la producción de alimentos para la población creciente compatible con la conservación de recursos naturales. Las presiones que ejercen las fronteras agrícola, ganadera e industrial sobre la flora y fauna silvestre son enormes. Diversas especies de fauna silvestre se encuentran amenazadas por actividades antropocéntricas. Gracias a ubicación geográfica México cuenta con una gran riqueza faunística, que lo hace estar en los primeros lugares a nivel mundial hablando de megadiversidad de especies (Sánchez y col., 1998, citado en CONABIO, 2001). Esto denota la gran importancia tanto ecológica como económica que la fauna silvestre representa. La conservación de los ecosistemas nativos y la pérdida de la biodiversidad en México es uno de los grandes retos que se tienen hoy en día. Aun cuando México ocupa un lugar privilegiado como uno de los 17 países "Megadiversos" en el mundo (CONABIO, 2001), cerca del 28 % de la fauna silvestre nativa se encuentra bajo algún riesgo de extinción (INE, 2001). En el Estado de México el crecimiento caótico de la zona urbana e industrial, la tala desmedida de bosques, la cacería sin control y el sobrepastoreo de ganado doméstico han ocasionado la desaparición del venado cola blanca de muchos sitios donde antes existía

ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

Para el continente Americano, de donde es originario el género de cérvidos *Odocoileus*, se reconocen principalmente 38 subespecies de venado cola blanca: 30 subespecies para la parte norte y centro del continente y 8 subespecies para la parte sur del continente (Halls 1984, citado en Villareal, 2000).

Para México, se estima que existen 14 de las 30 subespecies de venado cola blanca reportados para el norte y centro del Continente Americano, o sea, el 47% de las subespecies que existen desde Canadá hasta Panamá.

De las subespecies mexicanas la *O.v. texanus y O.v. couesi,* han recibido considerable atención en investigación y manejo, siendo estas de las que se tienen mas información, lo que ha propiciado que se encuentren fuera de problemas aparentes de conservación, en comparación de otras que en la actualidad carecen de estos datos los cuales pudieran darnos un diagnostico de la situación en que se encuentran.

El venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) no escapa las características de biodiversidad de México, ya que la especie requiere de componentes vegetales naturales de matorral, árboles, arbustos, hierbas silvestres y herbáceas. La conservación de éste tipo de flora nativa beneficia a todas las especies de fauna nativas regionales que comparten el hábitat con el venado, por esa razón al movilizar germoplasma no nativo a regiones donde históricamente no se encontraban favorece a la creación de especies "exóticas" no adaptadas a la región, y a la pérdida de subespecies importantes para la biodiversidad al dejar de ser tratadas como endémicas (únicas de una región geográfica – ecológica en particular) y convertirse en "exóticas con su respectiva pérdida de su potencial genético original, esto además, puede ocasionar graves daños al ambiente y al equilibrio de los ecosistemas debido a la competencia por el espacio, alimento y la disminución de las especies nativas además de la introducción de enfermedades exóticas. La alteración

genética de la población nativa por hibridación trae como resultado la pérdida de la subespecie nativa afectando a la biodiversidad (Cienfuegos-Rivas *et al.,* 2003)

En el Estado de México por años se a jugado con subespecies que son exóticas para la zona geográfica en la que nos encontramos, lo que ha propiciado que ejemplares de otras subespecies (*texanus*) hayan sido mezcladas con la subespecie de la región, lo que acarrea a un deterioro de la misma, por lo que es de vital importancia la promoción de la subespecie mexicana para propiciar su conservación.

Las actuales tendencias en México referente al manejo de los recursos naturales y conservación involucran diversos conceptos como el de áreas naturales proteidas, UDERER`s, y UMA`s (Unidades de Manejo y Aprovechamiento de Vida Silvestre). Dentro de estas áreas se liberan y reintroducen especies de las cuales no se tienen datos creíbles de su impacto y solo se ha dejado como modalidad gubernamental de conservación, casi el 85 % de estas unidades en el Estado de México no han sido monitoreadas y la investigación es nula. Se carecen de datos tan elementales como catálogos florísticos y faunisticos de estas áreas antes y después del manejo al cual se someten. El concepto de UMA, involucra desde el manejo total del área y especies que se desarrollan en esta zona geográfica, hasta el aprovechamiento sustentable de los mismos, por tal es de suma importancia el llevar a cabo todos los protocolos de investigación y estrategias de manejo para cumplir el objetivo real de estas.

Ubicación geográfica (Fuente: INEGI Carta Topográfica 1:50,000, Ixtapan de la Sal E14A57)

Datos Generales de la UMA

- Clave de Registro: SEMARNAT-UMA-IN-001-MEX
- Propietario o Representante Legal: Municipio de Coatepec Harinas, Méx.
- Localización: Rancho la Luz, Cochisquila
- Coordenadas: Latitud Norte 18º 55´10´´/ 18º55´50´´; Longitud Oeste 99º44’25’’/ 99º45’15’’
- Superficie: 75 hectáreas
- Topografía: 30% cañada, 70% ladera
- Altitud: 2300 m
- Uso del suelo: Forestal
- Clima: a) Tipo de clima: Templado húmedo con lluvias en Verano; b) Temperatura: Min 16 ºC, Máx 30 ºC; c) Precipitación: Min 800 mm, Máx 1200 mm
- Tipo de vegetación: Bosque Mesófilo de Montaña
- Especie en aprovechamiento: Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus ssp*)

Objetivo General

Investigar y conservar subespecie mexicana, y considerando que una especie subsiste en una comunidad biológica involucrar el manejo y conservación de la misma.

MÉTODO

I. Caracterización de la zona

1. Elaboración del inventario de especies de flora y fauna presentes (Aves y mamíferos)
2. Evaluación relativa de la capacidad de carga para el Venado Cola Blanca.

II. Manejo controlado bajo un sistema semi-intensivo del *Odocoileus virginianus mexicanus*

III. Actividades de divulgación y Educación ambiental

Avances

Actividades para el monitoreo y manejo de hábitat:

- Recolección de muestreos indirectos dentro de la unidad, así como se detectaron las zonas con mayor actividad, se colectaron impresiones de huellas, heces e identificación de madrigueras,
- Monitoreo de las poblaciones nativas de mamíferos.
- Colecta y generación de expediente referente a la flora presente.
- Aplicación del método de Canfield para la evaluación de la cobertura.

Caracterización de la zona: -A través de recopilación de datos, encuestas y revisión de la literatura existente, muestreos estacionales de campo: métodos indirectos para el estudio en campo: Análisis de rastros, estaciones olfativas, observación directa (Aves), se ha obtenido lo siguiente:

Encuestas: Los resultados obtenidos a través de encuestas, son los siguientes: un 95% de los pobladores se dedica a la actividad agropecuaria, el 85% afirma haber tenido algún beneficio de la fauna silvestre (dentro de las perspectivas de su valor estético y ético), cerca del 90% de la fauna se distribuía en el área ha desaparecido; solo el 20% ha utilizado éste recurso y el 15% ha sufrido daños a causa de su presencia, afirmando que anteriormente la coexistencia Hombre-fauna era equilibrada y de manera racional, pero a causa de desastres naturales, pérdida de la cobertura del área de distribución natural de las especies silvestres y la sobreexplotación del hábitat, éstas han migrado y acechado sus propiedades. El valor que se le atribuye es el estético, económico y ético, pero esto ha degenerado con el tiempo, atribuible al movimiento de la población a las ciudades, introduciéndose así corrientes ideológicas nuevas y a la depreciación del valor comercial a las actividades tradicionales que competen a la relación con la fauna nativa.

Mamíferos: Orden Edentada: *Dasypus novemcinctus,* orden Insectivora: *Cryptotis parava,* orden Rodentia: *Spermophilus variegatus, Sciurus aerogaster, Sigmodon hispidus,* Género *Peromyscus, Neotoma mexicana, Liomys irroratus,* orden Lagomorpha: *Sylvilagus floridanus,* orden carnìvoros: *Canis latrans,* especie invasiva *Canis domesticus.*

Por el método de observación directa se han identificado: **Aves:** Colibríes *Archilochis columbris,* ***Gorjirrubi barbinegro,*** Cernícalo ***Falco sparverius,*** Pájaro Azul ***Aphelocoma coerulescens,*** Azulejo ***Guiraca caerulea,*** Zacatero mixto ***Zonotrichia leocophys,*** Carpintero ***Picoide scalaris.***

(Datos basados en la identificación por distribución, rastros y hallazgos sustentados en Ceballos *et al.,* 1984; Ceballos *et al.,* 1986; Howell y Webb,. 1985; Leopold, 1985; Peterson *et al.,* 1998; Pulido e*t al.,* 1983)

El venado cola banca mexicano

- Manejo. Alimentario: Forraje (alfalfa acicalada) y alimento concentrado con un 18 % de proteína, monitoreo parasicológico a través de muestras fecales y recolecta de ectoparásitos, y contención química de los ejemplares.

Desarrollo: A partir de cinco ejemplares iniciales actualmente se incremento su número a dieciocho considerando que se tienen pariciones múltiples desde el segundo año 2004, considerando una fertilidad de 87 % y una mortalidad de 5 al 7 % y Heterocigosis de H=87 %. La mortalidad presentada se ha debido a síndrome de exposición-inanición (por lo general crías de parto gemelar).

Se presentan los datos obtenidos a partir del establecimiento del seguimiento y manejo de los ejemplares considerando que aún faltan muchos datos acerca de la biología básica de la subespecie, encontrado en forma preeliminar diferencias con respecto a época reproductiva, comportamiento parental y social, con respecto a un grupo que se maneja dentro de la unidad de la subespecie texana.

Actividades de divulgación y Educación ambiental

- Recorridos guiados y pláticas a escuelas provenientes de la zona: Coatepec Harinas, Porfirio Díaz (Villa Guerrero). Abarcando un área de impacto de cerca de 5 municipios que colindan con la zona de establecimiento.

- Prácticas de campo dirigidas a alumnos de la carrera de Medico Veterinario Zootecnista y de Biología de la Universidad Autónoma del Estado de México

CONCLUSIONES

De acuerdo al criterio de manejo de especies carismáticas para poder desarrollar estrategias para la conservación de las comunidades bióticas, el presente responde a esta necesidad por lo tanto se presentan los datos conjuntos de las actividades desarrolladas dentro del concepto de conservación de la subespecie de venado cola blanca. Esta unidad de manejo de vida silvestre es de las primeras que son manejadas por el H. Ayuntamiento de la localidad, Coatepec Harinas. Es importante recalcar que con respecto al impacto que esta unidad ha tenido cerca de la región en la cual esta establecida es que los institutos de educación se han interesado en realizar actividades conjuntas de conservación y divulgación.

LITERATURA CONSULTADA

Bailey J. A. (1984): Principles of Wildlife management. Wiley&Sons. New York USA.

Ceballos, G. G.; Galindo L. c. (1984): Mamíferos terrestres de la cuenca de México. Limusa. México. D.F. pp. 292.

Ceballos, G; Miranda, A (1986): Los mamíferos de Chamela, Jalisco. Manual de Campo. Instituto de Biología. UNAM. México D.F.

Chávez, C., Ceballos G. (1998):"Diversidad y conservación de los mamíferos del Estado de México". Revista Mexicana de Mastozoología, 3:113-134.

Cienfuegos-Rivas, E G, A M. Sifuentes Rincón, y G.D. Mendoza (2003): Estudio De ADN Para Definir Subespecies De Venado Cola Blanca En La Region Llanura Costera Del Golfo Del Noreste De Mexico. Unidad Académica Multidisciplinaria de Agronomía y Ciencias, División de Estudios de Postgrado e Investigación. 25 y 26 Matamoros 217 privada Col. Nacozari 87030, Cd. Victoria, Tam. México

CONABIO. 2001. www.conabio.gob.mx.biodiversidad/LBIO.HTM

Dickerson, G.E. 1962. Implications of genetic-environmental interaction in animal breeding. Anim. Prod. 4: 47-63.

Fowleer M. E. (1986): Zoo and Wild Animal Medicine. 2° ed. W B Saunders. USA.

Galindo L. C., Weber R. M. (1998): El Venado de la Sierra Madre Occidental. Edicusa. Conabio. México, D.F. pp. 272.

Galindo-Leal, C; Weber R. M., (1998). El Venado de la Sierra Madre Occidental . Ecología Manejo y Conservación . Edicusa-Coanbio. México.

Howell, S.N.G., Webb,s (1985): A Guie To The The Birds Of México And Norther Central America.Oxford Univesity Pree USA.

INE. 2001. www.ine.gob.mx/upsec/programas/prog-cus/d1d.htm

Kreeps C. (1985): Ecology. 3 ed. Harper and Rrow. New York.

Kroll, J.C. 1994. A Practical Guide to Producing and Harvesting White-Tailed Deer. Fourth Edition. Houston Safari Club. Texas.

Lepold S.A. (1985): Fauna Silvestre de México. Aves y Mamíferos de Caza 2 ed. Instituto Mexicano de Recursos Renovables. Pax-Mex. México D.F. pp. 608.

Peterson, RT; Chalif, E. L. (1998): Aves de México. Guis de Campo. Identificación de todas las especies en México, Guatemala, Belice y el salvador. Ed. Diana, México. D.F.

Pulido, R. J.; Wilchis L. R.; Mudespacher, Z. C.; lira, I. E. (1983): Lista y Bibliografía Reciente de los Mamíferos de México. U.A.M. Iztapalapa. Depto. De Biología, México.

Robinson, W L.; Bolen G, L. Wildlife Ecology and Management. 2 ed. Macmillan publishing

Conpany. New York USA.

Rodríguez T. L. (1989): Manual de Técnicas de Gestión de Vida Silvestre. Wild Life Society.USA.

Rutsch, S. (1989): La Gestión Ganadera en México. Cuaderno numero 1, México. Centro para la investigación integración social.

Vaughan, C., y M.A. Rodríguez. 1994. Ecología y Manejo del Venado Cola Blanca en México y Costa Rica.1ª. Edición. EUNA. Heredia, Costa Rica.

Villarreal, J.G. 2000. Venado Cola Blanca. Manejo y Aprovechamiento Cinegético. Union Ganadera Regional de Nuevo León. Monterrey N.L.

Wild life Resttrains serie. (1991): International Wild Life Veterinary Service. Inc. California EU. March.

APLICACIONES DE LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL CON SEMEN REFRIGERADO EN LA RAZA LOCAL LECHERA ESPAÑOLA MURCIANO-GRANADINA

APPLICATION OF ARTIFICIAL INSEMINATION WITH COOLED SEMEN IN THE LOCAL SPANISH GOAT BREED MURCIANO-GRANADINA

A. Tapia, J. Herrera, V. Cano, M. Vargas

Granja Experimental de la Diputación de Granada. Ctra. de Jaén s/n, 18220 Albolote Granada, España. bstoro@dipgra.es

RESUMEN

Desde el año 1995 al 2004 se han realizado 4106 inseminaciones con semen refrigerado en cabras, obteniéndose un porcentaje de gestaciones medio del 68 %. Nuestros básicos recursos no incrementaron hasta el año 2000, por lo que la mitad de estas inseminaciones se realizaron con escasos medios económicos. Hemos puesto a punto la técnica de I.A con semen refrigerado y la técnica agrupación de celos mediante un complejo hormonal. Los resultados muestran la validez de la metodología utilizada, pudiendo incorporar esta técnica reproductiva de forma habitual en las ganaderías. Actualmente los mejores machos se encuentran el centro de sementales incluidos en un esquema de selección.

Palabras clave: cabrios, machos, sincronización, pajuelas

ABSTRACT

From the year 1995 to 2004, 4106 artificial inseminations were performed with cooled semen 68 % of pregnancy obtained. Our basic resorts were not improved until 2000, so half of inseminations were realized with limited resources. A.I. technique with cooled semen and syncronitation method were establishment. The results show the validity of the method that permit the incorporation of I.A. as a rutinary work in farms. Actually the best bucks are in the males centre and they are included in a selection scheme.

INTRODUCCION

La necesidad de introducir nueva sangre en las ganaderías con ciertas garantías de mejora genética y con el mínimo coste, crea la necesidad de aplicar un método que evite en lo posible la compra de machos o el traslado de los animales de una ganadería a otra. Por ello nuestro objetivo ha sido establecer la inseminación artificial con semen refrigerado en nuestra provincia con el fin de rentabilizar al máximo los mejores machos de las ganaderías.

Estamos actualmente dentro de un esquema de selección con control lechero oficial y utilizando el semen refrigerado y congelado. Contamos con un laboratorio homologado para la preparación de dosis refrigeradas-congeladas y un centro de sementales. Esto requiere un alto nivel económico pero cuando comenzamos lo hicimos en condiciones de bajos ingresos, por lo que nuestra experiencia es amplia cuando los medios económicos son insuficientes.

MATERIAL Y METODOS

1.- Animales su selección y preparación

Machos. Los mejores machos deberán de ser seleccionados en aquellos ganaderos que se comprometan a hacer un control mensual de leche a lo largo de una lactación en las hembras que consideren mas productivas. Se mide la cantidad de leche con un cubo de plástico graduado y la densidad de la leche a 13-18 ºC con un lactodensímetro, termómetro y probeta de 250 ml. De las cabras que se obtengan mas cantidad y densidad de leche se dejaran dos machos para cubriciones intra rebaño por monta natural y extra rebaño por inseminación artificial.

Cuando los machos alcanzan la edad de 6–8 meses se comienza el adiestramiento para la obtención de semen con vagina artificial. El adiestramiento, aunque requiere paciencia y ambiente tranquilo, no entraña demasiada dificultad, aceptando el adiestramiento aproximadamente el 75 % de los animales (datos sin publicar). Cuando se comienza a adiestrar al macho es necesario

inyectar i.m. a la cabra benzoato de estradiol para que salga a celo. El macho se lleva a la hembra que se ata en argolla siempre en el mismo lugar, y la persona que va a obtener el semen se pone en cuclillas situado lateralmente y cerca de los cuartos traseros de la hembra permaneciendo inmóvil.

El macho se acerca y manifiesta normalmente todo el cortejo. Cuando adquiere confianza se sube sobre la hembra invaginando el pene. Para la recogida del eyaculado se acerca la vagina con una ligera inclinación hacia arriba, sin tocar nunca ni el pene ni el prepucio. Conseguido el primer salto si el macho tiene buena líbido probablemente no necesita una hembra estrogenizada a no ser que muestre anestro estacional.

Este macho retorna al general de la ganadería para monta natural de las hembras pero, se le lleva a la hembra atada una o dos veces por semana para la obtención del semen se vaya o no a utilizar en inseminación.

En la ganadería de origen es necesario que se realice una monta dirigida o que se realice I.A. sobre un grupo de hembras, pues es necesario conocer las dos paternidades ya que de esta forma se presume la segregación genética de hijas con producciones lácteas por encima de la media. Se prepara un grupo de las 20-25 mejores cabras a las que obligadamente se les ha seguido una lactación. De los machos que nazcan de estas cabras se seleccionaran dos machos de las mejores productoras y estos pasaran al igual que su padre a adiestramiento para la obtención de semen. Una vez adiestrados fertilizaran por I.A. las ganaderías externas.

Hembras. Para la preparación del lote de hembras para I.A con semen refrigerado se ha adaptado el método francés (Corteél, J. 1997) a las cabras locales modificando las U.I. de PMSG. La sincronización del celo se realiza mediante un complejo hormonal (Herrera, J., Tapia, A. 1995). Se introduce en vagina esponjas con 45 mg de F.G.A (acetato de fluorogestona) durante 11 días (día 0), el día 9 se inyecta 250-300 U.I de PMSG y 0,5 ml de prostaglandina F_2 (lupostriol 7,5 mg/ml), se retiran las esponjas el día 11 e inseminamos a las 46 horas de retiradas las esponjas. Si se dispone de ecógrafo la ecografía se realiza a los 42 días de la I.A. para diagnosticar las hembras gestantes. Los machos podrán repasar las hembras vacías a los 15 días de la inseminación distinguiéndose sin problemas por la fecha de parto si es que no se dispone de ecógrafo, cuales son de inseminación y cuales son de monta natural. De las cabras de inseminación el ganadero obtiene los animales de reposición.

El estado de las cabras y la fertilidad del macho en el momento de la inseminación es de suma importancia ya que de estos dos factores va a depender en gran medida el porcentaje de gestaciones que se obtienen. Los animales deben encontrarse a 90 días entre parto e I.A., o con producciones inferiores a un litro (Montoro *et al.*, 1993; Coortéel, 1997) y la fertilidad del macho solo se podrá determinar cuando se hayan inseminado un número suficiente de cabras. Se eliminan las hembras que han abortado, viejas con condición corporal baja o alta o con problemas reproductivos.

2.- Preparación del semen:

Una vez obtenido el semen con vagina artificial atemperada a 38 ºC, se extrae el tubo graduado de recogida y suavemente se añade el diluyente (Tris-fructosa con 2,5 % de yema de huevo fresco) en proporción una de semen y cuatro de diluyente (Evans y Maxwell, 1989), obteniéndose 20 dosis seminales de 0,25 ml cada una con 100-200 x 10^6 espermatozoides si el macho ha eyaculado 1 ml. El diluyente se encuentra en un termo a 30 ºC para evitar el schock térmico cuando sea introducido el tubo graduado sobre el esperma. El semen con el diluyente se agita suavemente y se tapa introduciéndolo en una gradilla pequeña en un cubo con agua a 30ºC. En este cubo se depositan cubitos de hielo hasta obtener en dos horas y media la bajada lenta de la temperatura del agua hasta 5ºC. (periodo de equilibración).

Terminado este proceso, el semen esta listo para emplearlo en las seis horas siguientes (Roca *et al*., 1994; Tapia y Herrera, 1995). Se introduce con el cubo en una nevera de transporte que por bloques de plástico de hielo se encuentra a 5 ºC. Si se dispone de electricidad no es necesario utilizar cubitos de hielo para la equilibración del semen procediéndose de manera que, una vez diluido el semen este se deposita en un vaso que contiene agua y se mete en la nevera.

Transcurrido un periodo de media hora este vaso se introduce en un cubo con agua que se encuentra a 5 ºC dentro de la nevera y se deja al menos dos horas equilibrándose hasta el momento de su transporte. Para su traslado a la ganadería igual que en el caso de que no haya electricidad se mete en una nevera de campo, que con contenedores de plástico de hielo se encontrara a 5 ºC. No se abrirá la nevera de transporte hasta el momento de la inseminación en la ganadería externa.

3.- Inseminación artificial:

Son necesarios un especulo con una linterna adaptada, un inyector de dosis seminales de 0,25 ml, y fundas para el inyector. Para realizar la I.A., se necesitan dos personas. Una de ellas sujeta a la cabra con la cabeza entre las piernas y levantan los cuartos traseros hasta una postura cómoda para el inseminador. El inseminador carga la pajuela en el momento de la inseminación con una pequeña goma adaptada a la pajuela aspirando directamente la dosis del tubo graduado de recogida. Se introduce en el inyector y se deposita el contenido de la pajuela en el orificio externo del cuello cervical.

RESULTADOS Y DISCUSION

Se ha presentado la metodología establecida para realizar la inseminación artificial con semen refrigerado. Los diferentes autores han comunicado otros medios de dilución seminal, diferentes azucares en la composición del medio de dilución, variabilidades en la hora de inseminación (Lorenzo, M., et al., 1994) comunicando resultados diversos.

La obtención del 68 % de gestaciones en las 2054 inseminaciones realizadas con semen refrigerado en condiciones de bajos recursos, posibilita la I.A. en el ámbito de campo, siendo una herramienta indispensable para la mejora genética en las ganaderías. Aunque el intervalo que se obtiene de gestaciones es entre el 47 % al 85 % dependiendo de la ganadería (Herrera, J y Tapia, A. 1998), creemos que estos resultados de inseminación artificial con semen refrigerado son alientan a establecer la I.A. como trabajo rutinario que provee de una herramienta fiable para la mejora genética.

LITERATURA CITADA

-Corteél, J. (1997). Production, storage and insemination of goat semen. Management of Reproduction in Sheep and Goats, Wisconsin.

-Evans, G., Maxwell, W.M.C. (1989). Inseminación artificial de ovejas y cabras. Ed. Acribia, 192 pg. Zaragoza, España.

-Herrera, J., Tapia, A. (1998). Resultados en inseminación artificial con semen refrigerado en cabras de raza “murciano-granadina”. XXIII Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Vitoria. España.

-Herrera, J., Tapia, A. (2004). Evolución del programa de inseminación artificial en la raza local caprina murciano granadina. 1ª Jornadas técnicas de Reproducción Caprina. La Laguna, I.C.I.A Santa Cruz de Tenerife. España.

-Lorenzo, M., Fresno, M, Darmanin, N., Molina, A., Ramos, R. (1994). Estudio del comportamiento reproductivo y calidad seminal de los machos y de la fertilidad mediante inseminación artificial en la Agrupación Caprina Canaria. XXII Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. España.

-Montoro, V., Perez-Guzman, M. D., Aguado, M. J., Garde, J., Garzon, A. (1993). Factores que influyen en los resultados de ia en la oveja manchega. Pequeños Rumiantes. Pág. 321. España.

-Roca., J., Carrizosa, J. A., Campos, I., Lafuente, A., Vazquez, J. M., Martinez, E. (1994). Inseminacion artificial con semen refrigerado en la raza caprina murciano-granadina: adecuación del diluyente. Pequenos rumiantes, pag 329. España.

-Tapia, A., Herrera, J. (1995). Viabilidad del semen refrigerado en la raza murciano-granadina. XX Jornadas Científicas de la Sociedad de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Madrid. España.

LAS PRÁCTICAS DE MANEJO TRADICIONAL EN LA PRODUCCIÓN DE OVINOS EN PUEBLA, MÉXICO

TRADITIONAL PRACTICES ON SHEEP PRODUCTION SYSTEMS IN PUEBLA, MEXICO

Ignacio Vázquez Martínez[1], Samuel Vargas López[1], J. Oscar Romero Brito[2], Lorenzo Carreón Luna[2], José Santos Hernández[2], Roberto Reséndiz[2]

[1]Colegio de Postgraduados - Campus Puebla. Apartado Postal 2-12. Col. La Libertad, 72130 Puebla, Puebla (México). Email: svargas@colpos.mx
[2]Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 4 Sur 304, Col. Centro, 75480 Tecamachalco, Puebla (México)

Resumen

El sistema tradicional de ovinos en el estado de Puebla, México, predomina en zonas rurales, basado en áreas de pastoreo. El problema de este sistema de producción es el desconocimiento de la tecnología, dificultando la introducción de nuevas prácticas de manejo para mejorar los parámetros productivos. El objetivo del trabajo fue analizar las prácticas de manejo utilizadas en el sistema tradicional de ovinos en la Sierra Norte, Puebla. El área de estudio comprendió tres municipios Zaragoza, Tlatlauquitepec y Chignautla del estado de Puebla. En 60 explotaciones, se estudió la estructura del rebaño, las prácticas de manejo y los beneficios económicos de la unidad de producción. Se identificaron a tres grupos de explotaciones que se denominaron explotaciones comerciales, explotaciones de subsistencia y explotaciones de mínimos insumos. Las razas de ovinos son Criollo, Suffolk, Columbia, y las cruzas de estas razas. El rebaño está formado por hembras, crías, animales en desarrollo y sementales. La edad de las hembras tuvo un rango de 1 a 15 años. Para la alimentación se utilizan rastrojeras y agostaderos durante todo el año. Los planes de mejora consisten en introducir razas puras. La reproducción es influenciada por el fotoperíodo en las razas introducidas y por la disponibilidad de forraje en los ovinos criollos. Las pariciones ocurren en los meses de enero, febrero y noviembre. En el área de sanidad, se encontró que el 48 % de los animales muestran síntomas de algún padecimiento como son parasitosis y problemas respiratorios. Los rebaños tienen una baja tasa de destete (68.9 %), largo intervalo entre partos (mayor a 10 meses) y una alta mortalidad de crías hasta el destete (16.2-25.4).

Palabras clave: Sistema de producción, tecnología

ABSTRACT

The traditional sheep production in Puebla State Mexico is located mainly in rural communities with grazing areas. The problem of this production system is the lack of information about the system, which difficult the introduction of alternative practices in order to improve the productive parameters. The objective of this research was to analyze the practices in the traditional sheep production in the Sierra Norte region in the Puebla State. The area of study was made up of three municipalities, Zaragoza, Tlatlauquitepec and Chignautla. In 60 households were studied the flocks structure, traditional technology, and the economical benefits. The breeds sheep used are Creole, Suffolk, Columbia and the crossed ones with these breeds. The flock is made up of females, lambs, growing sheep and studs. The average age of female was from 1 to 15 years. Crop residues, rangeland and patch lands were used for feeding around the year. The improvement programs consisted on introducing pure breeds. The reproduction is controlled by photoperiod on the pure breeds and for available forage for feeding on the Creole sheep. The highest number of births corresponds to January, February, March, April and November. In the sanitary aspects was found out that 48.8 % of the animals show symptoms of parasites and respiratory problems. The flocks have a low rate of weaning (68.9 %), long periods between births (over ten months) and a high mortality of lambs until the weaning (16.2- 25.4 %).

INTRODUCCIÓN

Las explotaciones de ovinos son una de las principales actividades en los sistemas de producción en climas templados, en grandes extensiones de tierra o en áreas de minifundio (Morand-Fher y Boyazoglu, 1999). Los programas para el sector ganadero en los países en vías de desarrollo se

han orientado a la transferencia de los adelantos científicos de los sistemas intensivos a los sistemas campesinos, lo que sólo contribuye a que el sistema de producción tradicional campesino sea más insostenible, ya que como lo señaló García (2000) no existe animal más resistente a las condiciones de los productores que aquel que está adaptado al medio, es decir, los animales locales.

El sistema de producción tradicional es influido por la edad del productor, tamaño del rebaño, cantidad de tierra y recursos disponibles. A nivel nacional el estado de Puebla ocupa el tercer lugar en la producción de ovinos, las principales regiones productoras son Zacatlán y Teziutlán (INEGI, 2002).

Los resultados de Chavarría (1992) y Vargas *et al*., (2004) definen a la problemática de la producción de ovinos como de manejo, organización de productores y comercialización. La mayor limitante para la producción de ganado ovino es la pobre e inadecuada nutrición, especialmente en la estación seca (Undi *et al.,* 2001). Los alimentos que consumen los animales son bajos en proteína y altos en fibra cruda, que no son suficientes para satisfacer sus requerimientos (Mekasha *et al*., 2001). Para cubrir las necesidades, principalmente de los ovinos en crecimiento se recomienda la suplementación con concentrado, que mejora la ganancia diaria de peso y el peso de finalización de los corderos (Santra *et al*., 2002).

El objetivo del trabajo fue analizar las prácticas de manejo utilizadas en el sistema tradicional de ovinos en la Sierra Norte, Puebla.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en los municipios de Zaragoza Tlatlauquitepec, y Chignautla ubicados a los 19º 36’ 24” y 20º 03’ 18” de latitud Norte y 97º 14’ 42” y 97º 28’ 06” de longitud occidental (Sierra Norte del estado de Puebla), localizados en la parte central de México. La altitud promedio es de 2500 msnm (INEGI, 2002).

La vegetación dominante es el bosque de pino y la asociación pino-encino-matorrales. La agricultura está restringida al periodo de lluvia y se siembra maíz, trigo, papa y cereales de invierno; estos últimos constituyen una fuente importante para la alimentación del ganado.

Con el estudio de 60 explotaciones de ovinos se obtuvo información de la familia y los recursos para la producción. Para el diagnóstico sanitario-productivo se estudió una población de 4,642 ovinos, obteniendo información sobre prácticas de manejo alimentación, reproducción, sanidad, selección, mejora genética, comercialización, asesoría y financiamiento.

Las respuestas obtenidas se vaciaron en una hoja de cálculo de Excel. Se analizaron mediante el programa Statistic aplicando un análisis cluster, con el cual se identificaron 3 grupos, los cuales se analizaron con los procedimientos de GLM en el paquete estadístico SAS (SAS, 1994).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos del análisis cluster identifican a tres grupos que se denominaron explotaciones comerciales (A), explotaciones de subsistencia (B) y explotaciones de mínimos insumos (C).

Los productores tienen en promedio una edad de 48.3±6.2 años (A), 44.2±1.6 (B) y 45.46±2.6 (C), el total de cabezas fue 337.33±16.3 (A), 42.92±92 (B) y 121.80±7.31; la tenencia de la tierra fue 11.33±1.8 (A), 3.66±0.5 (B) y 4.0±0.8 has.

Alimentación. En el aspecto alimenticio se obtuvieron datos de las tres principales fuentes que se emplean como suplemento, maíz grano 1.23±0.47 (A), 1.68±0.12 (B) y 0.94±0.21 (C), avena grano 0.73±.28 (A), 1.02±0.07 (B) y 0.52±0.12 (C); rastrojo de maíz 0.86±0.32 (A), 1.05±0.08 (B) y 0.48±0.14 (C). La duración del pastoreo (horas/día) tuvo el siguiente comportamiento 7.33±1.3 (A), 6.47±0.34 (B) y 8.26±0.5 (C).

Reproducción. En el aspecto reproductivo se encontró que la edad a la primera monta, en meses, es de 12.0±0.86 (A), 10.64±0.23 (B) y 10.66±0.38 (C), edad al primer parto 17.0±0.86 (A), 15.64±0.23 (B) y 15.66±0.38 (C); porcentaje de pariciones 78.33±4.09 (A), 80.11±1.09 (B) y

74.66±1.83 (C). El intervalo entre partos es de 7.66±0.87 (A), 6.93±0.39 (B) y 6.92±0.23 (C) meses.

CONCLUSIONES

En el agroecosistema de clima templado de la Sierra Norte del estado de Puebla existen tres clases de explotaciones, explotaciones comerciales, explotaciones de subsistencia y explotaciones de mínimo insumo. Que dependen de la cantidad de animales, tipo genético de ovinos, tenencia de la tierra, parámetros reproductivos y sanitarios.

LITERATURA CITADA

Chavarría, I. R. 1992. Producción Ovina en la Cordillera del Tentzo, Puebla. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Edo. de México. 85 pp.

García, T. R. 2000. Los animales en los agroecosistemas ecológicos. En: SEAE (Ed). Una alternativa para el mundo rural del tercer milenio. Actas del III Congreso de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica. Valencia, (España).

INEGI, 2002. Anuario Estadístico del Estado de Puebla. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Puebla, Puebla. pp. 175-188.

Mekasha, Y., Tegegne, A., Yami, A. and Umunna, N. N. 2002. Evaluation of non-conventional agro-industrial by-products as supplementary feeds for ruminants: in vitro and metabolism study with sheep. Small Ruminant Research, 44:25–35.

Morand-Fher, P. and Boyazoglu, J. 1999. Present state and future outlook of the small ruminant sector. Small Ruminant Research, 34:175-178.

Santra, A. Karim, S. A., Chaturvedi O.H. 2002. Effect of concentrate suplementation on nutrient intake and performance of lambs of two genotypes grazing a semiarid rangeland. Small Ruminant Research, 44: 37–45.

S.A.S., 1994. SAS/STAT User's guide, version 6, Fourth Edition, Volume 1 y 2. SAS Inst. Inc. SAS Campus Drive, Cary, USA, 1677 p.

Undi, M., Kawonga, K. C. and Musendo, R. M. 2001. Nutritive value of maize stover/pasture legume mixtures as dry supplementation for sheep. Small Ruminant Research, 40: 261–267.

Vargas, L. S., R. Hernández, J. Gutiérrez, A. Martínez, D. Báez, J. S. Hernández. 2004. Análisis de los componentes de la cadena productiva de ovinos en el estado de Puebla. En: La ganadería Experiencia y Reflexiones. Cavallotti, V. B. A. y V. H. Palacio M. (Eds). Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. pp. 179-190.

RESCATE Y CONSERVACIÓN DE LA RAZA BOVINA 'RANDALL' EN LOS ESTADOS UNIDOS

CONSERVATION OF RANDALL CATTLE IN THE USA

D. P. Sponenberg[1], C. Creech[2], W. J. Miller[3]

[1] Department of Biosciences and Pathobiology, Virginia-Maryland Regional College of Veterinary Medicine, Virginia Tech, Blacksburg, VA 24061 USA (dpsponen@vt.edu)
[2] 59 Ore Hill Road, South Kent, CT 06785 USA [3] 218 Parkridge Circle, Ames, IA 50014 USA

Resumen

La raza "Randall" es una raza local del noreste de los Estados Unidos; es una raza de triple-propósito, y está bien adaptada a esa región fría. La población actual se fundó con 14 cabezas encontradas después de la muerte del dueño original, quien mantuvo su ganado aislado por unos 80 años. Los grupos sanguíneos revelan un origen de la raza en los bovinos de la región nordatlántica, lo cual va de acuerdo con la historia de la raza. El manejo reproductivo de la población ha logrado disminuir la consanguinidad global, al mismo tiempo que se ha equilibrado la contribución de cada animal fundador. La raza está actualmente en expansión y el futuro de ella está asegurado.

Palabras Clave: Conservación, animales fundadores, consanguinidad

Abstract

Randall Cattle are a landrace from the Northeast USA. The cattle are triple-purpose and well adapted to the cold Northeast geographic region. The current population descends from 14 cattle that remained after the death of the original owner. He had kept the cattle as an isolated strain for nearly 80 years. Bloodtyping results point to a North Atlantic origin for the breed, which is consistent with the history. Breeding management has decreased overall inbreeding while at the same time managing the contributions of the various founder animals. The breed is currently expanding numbers and its future is secure.

Introducción

La producción de ganado bovino en los EEUU es típica de países industrializados, basada en razas de nivel alto de producción, usualmente importadas desde Europa y documentadas en libros de registro. Pocos tipos de ganado persisten fuera del sistema moderno; estas son razas locales de menor producción y de mínimo ingreso. Las razas locales son difíciles de identificar y conservar, y su conservación siempre ofrece lecciones importantes en el manejo de recursos genéticos (Sponenberg y Christman, 1995; Christman y Sponenberg, 1997).

Los bovinos de triple propósito (leche, carne y trabajo) han persistido en el Noreste de los EEUU desde hace siglos. Estos bovinos fueron traídos a los EEUU temprano en la época de las colonias europeas. Son útiles en esta región de inviernos fríos, veranos cortos y tierras rocosas. Estos bovinos incluyen varios tipos: un tipo bastante común fue el "*lineback*", llamado así por su color que consiste de una mancha blanca en la región dorsal del cuerpo ("yaguané"). Frente a la introducción de otras razas, todos los tipos locales han desaparecido. Los únicos que no se extingueron son la raza "Milking Devon" y la raza "Randall," que es un linaje de "lineback" (Splan and Sponenberg, 2004; Christman and Sponenber, 1997; Rouse, 1973).

En el año 1986 el rebaño de Everett Randall fue descubierto por los conservacionistas. Era un rebaño aislado genéticamente por 80 años, y conservaba del tipo tradicional en esta región. Animales de este hato fueron comprados por unas pocas personas, la mayoría de ellos por Cynthia Creech, y ella empezó un programa de rescate genético. Sus éxitos han salvado este recurso genético, que ya tiene una base genética fuerte, y un censo bastante alto para asegurar el futuro de la raza.

Descripción

Los bovinos Randall difieren en tamaño, y su fenotipo varía entre lechero o de doble-propósito. Las vacas adultas por lo general pesan de 300 a 400 kg. Algunos animales se parecen a la raza "Shorthorn" y otros a las razas "Jersey" y "Guernsey", y pocos tienen un tipo más pesado adecuado para la producción de carne. Estos tipos reflejan la selección en un sistema de mínimo ingreso para leche y carne. Todos los animales de la raza tienen cuernos cortos, a veces muy torcidos; las ubres y las tetillas son de tipo lechero.

Los animales tienen un color yaguané. Los más oscuros son negros con blanco en la región dorsal y ventral. Los más claros son casi blancos con cabos negros. Entre los oscuros y los claros hay muchos rosillos o azulados. Unos pocos animales tienen color basado en castaño, causando rosillos y blancos con cabos rojos. Un alelo recesivo causa los rojos.

Población fundadora

El rebaño original consiste de cuatro toros y nueve vacas. Las relaciones entre ellos son determinadas por sus edades, porque el dueño solamente usó un solo toro en todo el rebaño. Este toro se remplazó con un hijo, y así sucesivamente durante 80 años. Por eso, animales de la misma edad son medios hermanos. El hato inicial incluyó cinco vacas y un toro producido por un toro ya muerto, y con madres diferentes cada una. También hubo cuatro vacas y dos toros más jóvenes, producidos por el toro vivo, y las vacas viejas. Hay un becerro producido por un toro joven y una vaca vieja ya muerta.

Esta información de pedigrí se usó para crear un sistema para evaluar las relaciones de los animales, que incluyó el número del animal, sexo, año del nacimiento, padre, madre, dueño y la proporción de cada uno de los fundadores.

Manejo de las crías

Las relaciones entre los fundadores y sus descendientes se usaron en un programa de crianza. El propósito de esto varía, y usualmente se trata de producir becerros con consanguinidad baja. Por otro lado, algunos animales fueron apareados específicamente para producir becerros que tienen un nivel alto de un solo fundador. Por esto fue posible al congelar semen de estos animales para asegurar la presencia genética de cada fundador en la población en una forma útil para aumentar el nivel en los becerros. Los animales con alto nivel de un fundador se pueden aparear con otros animales más mezclados, o con nivel alto de otro fundador, para manejar la consaguinidad entre la población entera. Esta combinación de consanguinidad en unas partes de la población pero no en otras, permite que la influencia de cada fundador persista en la población.

El uso de un solo toro fue cambiado a un sistema donde múltiples toros fueron utilizados; normalmente dos toros en un año, y a veces tres. Cada toro fue usado por un año, evitando un posible embotellamiento genético.

Los resultados del programa están en el Cuadro 1. Unos pocos de los fundadores, incluyendo el padre de la mayoría de ellos, crearon embotellamientos genéticos. El porcentaje contribuido por los varios fundadores varia desde 0.9 % hasta 35 %. Más importante es la variación entre animales en la contribución de cada fundador.

Todos los fundadores varían en sus contribuciones a animales individuales, y es posible manejar estas contribuciones por el uso de animales de máxima o mínima contribución. Algunos fundadores no pueden contribuir mucho a la población por ser padres de un solo animal. Por ejemplo, los fundadores 8 y 10 son representados por no más de 19 % y 13 % en los animales actuales. Para otros, como el fundador 12, es posible aumentar su contribución por el uso de un toro con mucha influencia de este animal.

La mayoría de los fundadores son representados en la población en animales que tienen por lo menos 25 % de su influencia genética.

Cuadro 1. Porcentaje de la contribución de animales fundadores por el manejo de la cría.

Fundador	Promedio de todos	Promedio en animales vivos en 2005	Mínimo en animales vivos en 2005	Máximo en animales vivos en 2005
1	35	33	12	48
2	16	16	0	50
3	15	15	2	25
4	5.7	5.7	0	38
5	7	7	0	25
6	4	4	0	50
7	5.9	5.9	0	25
8	2.8	2.5	0	19
9	4.3	4.6	0	25
10	2.8	2.4	0	13
11	2	2.1	0	25
12	0.9	1.5	0	50

Grupos sanguíneos

Los grupos sanguíneos (Cuadro 2) indican un nivel bajo de la variabilidad en muchos loci, lo que está de acuerdo con la historia de la raza. Los grupos indican un origen de la raza en la región del Atlántico Norte. Algunos grupos sanguíneos en la raza Randall también ocurren en Holstein, Jersey, Guernsey, y Shorthorn. Unos pocos, como el I103J'K'O' son raros en otras razas, e indican que esta raza es antigua y única. Dos animales son negativos para un grupo viejo, "Wisconsin," cual situación es muy rara.

Conclusiones

La conservación de la raza Randall indica que ya existen razas locales en países desarrollados como los EEUU, y que ellas tienen un gran riesgo de extinción por estar mal documentadas y poco reconocidas. Todos los otros linajes de razas locales de Nueva Inglaterra ya se han extinguido, aunque algunos persistieron hasta 1980.

El éxito en la conservación de la raza Randall indica que es posible salvar poblaciones muy pequeñas si hay personas dedicadas a su sobrevivencia. La mayor parte del rescate de esta raza se ha hecho por una sola criadora (Cynthia Creech); ella mantuvo el rebaño principal de la raza. También son importantes unos pocos animales fuera este rebaño, por tener parte de la diversidad genética ausente en el rebaño principal. Afortunadamente, muchos criadores nuevos ya participan en el manejo de esta raza.

La raza Randall sirve como ejemplo de que la consaguinidad no siempre disminuye las características productivas. Algunas pocas vacas no tienen un nivel óptimo de reproducción, pero la mayoría de ellas son de buena fertilidad. El manejo de la consaguinidad es importante, y ha sido posible manejarla dentro esta población cerrada con pocos fundadores que no incluyen animales cruzados.

Los grupos sanguíneos son interesantes porque muchos loci están en acuerdo con la historia de un hato cerrado hace muchas décadas. Aunque muchos loci tienen una mínima variabilidad, otros han mantenido muchas variaciones. Singh y Nordskog (1981) indican (en gallinas) que es posible que algunos loci mantengan variabilidad, aun en poblaciones consanguíneas, por su papel en la adaptación.

Referencias

Christman, C. J., D. P. Sponenberg and D. E. Bixby. A Rare Breeds Album of American Livestock. The American Livestock Breeds Conservancy. Pittsboro, North Carolina. 1997.

Rouse, J. E. World Cattle III: Cattle of North America. University of Oklahoma Press. Norman, Oklahoma. 1973.

Sims, J. A. & L. E. 1972. Johnson. Animals in the American Economy. The Iowa State Unversity Press. Ames, Iowa.

Singh, H, and A. W. Nordskog. 1981. Biochemical Polymorphic Systems in Inbred Lines of Chickens: A Survey. Biochemical Genetics 19: 1031-1035.

Splan, R. K. and D. P. Sponenberg. 2004. Characterization and Conservation of the American Milking Devon. Animal Genetic Resources Information 34: 11-16.

Sponenberg, D. P., and C. J. Christman. 1995. A Conservation Breeding Handbook. The American Livestock Breeds Conservancy. Pittsboro, North Carolina.

Cuadro 2. Grupos sanguíneos.

	Alelo	No.		Alelo	No.
A	A1	20	C, cont.	EWX2	1
	A1H	2		EW	3
	A1DH	5		E	1
B	01	9	F	F	30
	I103J'K'O'	4		V	4
	E'3	5	J	J	11
	B28	9		-	14
	PQI'	2	L	L	13
	I'	3		-	10
	E'3G'	1	M	1	34
	I1	1	S	SH'	Todos
C	C2EW	8	Z	Z	5
	R1WX2	2		-	24
	C2EWX1	1		Z2	1
	L'	1	R	S'	11
	R1X1	1		R'S'	7
	C2EWX2	1			

SITUACIÓN DE LOS RECURSOS GENÉTICOS MAMÍFEROS USADOS EN LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS EN VENEZUELA

SATE OF THE MAMMAL GENETIC RESOURCES UTILIZED FOR FOOD PRODUCTION IN VENEZUELA

Fidel A. Pariacote

Universidad Francisco de Miranda, Departamento de Producción Animal. Apartado 7482. Coro 4101. fpariaco@reacciun.ve

Resumen

La situación del RecG mamífero usado en la producción de alimentos en Venezuela es analizada, en cuanto a aprovechamiento y tendencia poblacional. Los criadores de bovino de carne cuentan con un mayor orden y aprovechamiento de los RecGL que los productores de leche. A pesar de existir un grupo sintético de alta producción que genera sus propios reemplazos, la producción de leche depende en más de un 50 % de grupos reciente y continuamente introducidos. Los suinos, caprinos y ovinos no cuentan con organizaciones locales que promuevan su uso y aprovechamiento, por lo que la población local de estas especies tiende a decrecer. Es necesario desarrollar grupos puros con capacidad para producir comercialmente. Hay conciencia sobre la necesidad de conservar los RecGL; sin embargo, otras prioridades sobre pobreza y desarrollo diluyen las posibilidades de planes concretos de conservación. La participación privada luce necesaria

Palabras claves. Mamíferos, Recursos genéticos, Producción animal, Venezuela

Abstract. The state of mammals genetic resources used for meat production in Venezuela is analyzed, regarding use and populational tendencies. Beef cattle's breeders have a better order and use more local genetic resources than dairy cattle's breeders. Despite, a high production synthetic breed has been developed, milk producers depend in more than 50% on recently introduced breeds. There are not any social organizations that promote the use and improvement of local swine, goats, and sheep. Therefore, the population of local breeds of these species is decreasing. It seems necessary to develop breeds from the local resources able to produce commercially. There is conscience about the necessity of conserving the local genetic resources, but other priorities, regarding poverty and development, dilute the possibilities for these plans. Private help seems necessary.

Key words. Mammals, Genetic resources, Meat production, Venezuela

Introducción

Los recursos genéticos animales (RecGA) usados en la producción de alimentos son el resultado de más de 10 mil años de domesticación, hecha por el hombre en procura de medios de subsistencia, y se han convertido en uno de los bienes más preciados y estratégicos de un país, particularmente por su relación con la seguridad alimentaria. Pero no todas las especies o grupos han sido expuestos a la misma presión de selección, y los objetivos de cría y ambientes también han diferido en el tiempo y por región del Mundo, aún para una misma especie o grupo, lo que ha sido la génesis de la diversidad actual de animales de granja (Sherf, 2000). Sin embargo, la necesidad de producir cada vez mayor cantidad de alimento y con sistemas sostenibles ha incrementado el uso de los grupos más productivos en menoscabo de los menos productivos (Hodges, 2000; Pariacote, 2000). Tal situación ha preocupado a los científicos por cuanto amenaza la diversidad y con ello a la posibilidad de dar respuesta a problemas futuros de la humanidad.

La Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), dentro de la estrategia global para el manejo de la Diversidad de los Animales Domésticos, ha conformado un sistema de alerta global, que consiste en una base de datos en el cual están siendo registrados el inventario, característica, y monitoreo de los planes de conservación de esos recursos en el tiempo. Esta base de datos a finales de 1999 registraba una población de 6379 grupos o razas pertenecientes a 30 especies mamíferas y aviares, de las cuales 740 están extintas, 569 en estado

crítico y 1125 en peligro de extinción, y refleja un aumento en relación con fechas anteriores (Scherf, 2000).

Las razones de la conservación responden a múltiples propósitos y puede variar de una región a otra. Por ejemplo, en Europa los planes de conservación de recursos genéticos locales con fines biológicos, culturales, y de recreación son comunes. Sin embargo, la situación para muchos países de América Latina no parece ser la misma. En muchos casos, los recursos locales no están inventariados, caracterizados, mucho menos bajo planes concretos de conservación. El caso particular de Venezuela es discutido en este trabajo.

Los RecGA en Venezuela

Los aborígenes americanos no tenían cultura de cría de animales. La fuente de proteína de origen animal provenía de la caza y la pesca, abundante para la época. La actividad agrícola animal fue iniciada por los conquistadores (Patiño, 1970). Por tanto, la diversidad de animales de granja en América se reduce casi exclusivamente a grupos de Criollo, descendientes de los animales traídos durante la colonización de América, y en menor cuantía a razas recientemente introducidas (Mariante y Cavalcante, 2000; Pariacote, 2005). El Cuadro 1 muestra las especies mamíferas y grupos genéticos explotados en la actualidad para la producción de alimentos, así como la adaptación, aprovechamiento, y la tendencia poblacional actual de esos grupos.

En general, el RecG Criollo adaptado a las condiciones de ambiente del país está siendo poco aprovechado, y quizás ello explique el descenso poblacional observado. Sin embargo, a diferencia de otros escenarios, son sensibles a programas de conservación con fines comerciales. El tamaño de la población y la variación genética aditiva lucen suficiente para que haya respuesta a la selección. En el peor de los casos, el conglomerado de genes Criollo, verdadero RecGL, está disperso en la población en animales cruzados y puede ser conservado y mejorado a través de cruces absorbentes o recurrentes (Shrestha, 2005).

Problema

Es necesario producir alimentos con sistemas sustentables, y competitivos y eficientes, y la actual escala productiva de los RecGL es insuficiente para justificar su uso con fines comerciales. El proceso productivo agrícola, como toda actividad económica, persigue maximizar el beneficio económico neto, y uno de sus componentes base es el RecG. Ello explica el porque la capacidad productiva genética aditiva ha prevalecido como criterio universal de selección, bajo el supuesto, no siempre cierto, de que a mayor producción mayor beneficio económico. La errónea extrapolación de este supuesto, el beneficio de la heterocigosis en la primera cruza, la falta de organización y protección de los grupos locales, y muchos otros de tipo social y comercial (Pariacote, 2000) han contribuido a la continua introducción de grupos exóticos de alta capacidad productiva, en menoscabo de los RecGL.

No hay organización social que promueva la cría pura de los grupos, es decir abundan los productores mas no los criadores. Al productor le importa el producto más que el grupo genético que explota. Una forma de conservar y mejorar es promoviendo organizaciones sociales por grupo genético que protejan y promuevan su uso.

Los RecG recientemente introducidos no han resuelto el déficit alimentario del país. Los sistemas de producción han mejorado en producción pero no en productividad, en particular por el bajo comportamiento reproductivo de los grupos introducidos (Vaccaro, 1998). Lo cual ha hecho que en la mayoría de los casos hayan sido usados en cruzamiento y no en poblaciones puras.

Alta dependencia del extranjero en menoscabo de los RecGL. La falta en el país de reproductores evaluados genéticamente favorece la continua introducción de germoplasma exótico, sólo afectada por razones de mercado. El productor tiene preferencia por el germoplasma importado, a parte de que éste es normalmente ofertado por personal entrenado en ventas. Esta continua introducción de RecG se ha convertido en una de las principales fuentes de pérdida de diversidad de animales de granja.

Cuadro 1. Diversidad de mamíferos de granja explotados en Venezuela para la producción de alimento, adaptación (An), aprovechamiento (Ao), y tendencia poblacional (TP)

Especie	Nombre vernáculo	An	Ao	TP	Especie	Nombre vernáculo	An	Ao	TP
Vacuno europeo *Bos taurus*	Criollo Llanero	LA	C-M	E	Oveja *Ovis aries*	Criolla	LA	P	D
	Criollo Limonero	LA	L-P	E		Roja Africana	Au	M	A
	Carora	LA	L-M	E		Pelona	LA	M	A
	Pardo Suizo	Ic	L-M	D		Persa Cabeza negra	LA	m	E
	Holstein	Ic	L-M	D		Barbados Barriga Negra	LA	m	E
	Romosinuano	RI	C-P	A		Dorset Horn	RI	m	A
	Charolaise	RI	C-P	D		Bergamasca	RI	m	E
	Senepol	RI	C-P	A		Suffolk	LA	P	D
Vacuno Cebú *Bos indicus*	Gyr	LA	L-P	D		Lacaune	RI	P	E
	Nelore	LA	L-P	D		Kathadin	RI	P	E
	Guzerat	LA	L-P	E		Romanov	RI	P	E
	Brahman	LA	C-M	A		Manchego	RI	P	E
Búfalo *Bubalus bubalis* L.	Bulgaro	Ic	M	A		Wildhire Horn	RE	P	D
	Trinitario	Ic	M	A	Cerdo *Sus scrota*	Criollo	LA	M	E
	Italiano	Ic	M	D		Hampshire	Ic	P	D
	Australiano	Ic	M	D		Polandchina	Ic	P	D
Chivo *Capra hircus*	Criolla	LA	P	D		Landrace	Ic	M	A
	Alpina	RI	M	A		Duroc	Ic	P	D
	Nubiana	RI	M	E	Conejo *Oryctolagus cunuculus*	Nueva Zelandia	LA	M	E
	Canaria	RI	M	A		California	LA	M	E
	Saanen	RI	M	D		Mariposa	LA	M	E
	Boer	E	M	A		Criolla	Au	M	A

An = Adaptación: Recurso local adaptado (LA), Recurso recientemente introducido (LI), Recurso introducido continuamente (Ic), Recurso exótico (E); Ao = Aprovechamiento: mucho (M), poco (P), carne (C), leche (L); TP = Tendencia Poblacional: estable (E), en aumento (A), en descenso (D).

Fuente: González - Jiménez y Bisbal (2004), adaptado.

Los sistemas típicos con RecGL son sostenibles económicamente. Las explotaciones típicas con RecGL producen bajo condiciones de insumo mínimo; por lo que; cualquiera que sea la escala de producción, van a ser siempre económicamente sostenibles. Planes alternos requieren de inversión y riesgo que muchas veces el productor no desea correr, además de que las necesidades comúnmente están por encima de las posibilidades de los productores. Es necesaria la participación del Estado.

Escaso apoyo institucional. El número de profesionales con formación en el tema de la conservación y mejoramiento de los RecGL es reducido. Ello probablemente explica el escaso apoyo que entes oficiales han ofrecido a la conservación y mejoramiento de los RecGL.

Gestión

La situación de los recursos genéticos varía entre grupos y por especie. El Cuadro 2 muestra la importancia socioeconómica por especie. La ganadería bovina y el levante de pollos de engorde representan más del 80 % del valor total de la producción y de empleos directos e indirectos generados. Mientras que la participación del caprino al valor de la producción total representa menos de 1 % y con más del 15 % de los empleos, lo cual es indicativo de que la importancia social de esta especie está por encima de cualquier otra justificación.

Cuadro 2. Producción y empleos directos e indirectos por especie

	Producción	Valor		Empleos x1000			
Especie	Cabezas	US$	%	Directos	Indirectos	Total	%
Pollo	5,29e+08	6,4e+09	50,5	52,9	264,5	317,4	35,9
Porcinos	2,42e+06	1,1e+09	9,1	3,1	15,5	18,6	2,1
Bovinos	2,22e+06	4,9e+09	39,1	63,4	317,3	380,7	43,0
Ovinos	2,05e+05	3,1e+07	0,2	5,1	25,6	30,7	3,5
Caprinos	9,20e+05	1,4e+08	1,1	23,0	115,0	138,0	15,6

Fuente: Pariacote (2004)

La fracción directa de genes en el rebaño lechero nacional proveniente de las razas Holstein y Pardo Suizo, continuamente introducidas, pasó de 0,10 a 0,45 y la del Criollo de 0,80 a 0,10 para el lapso de 1964 a 1990. La diferencia es cubierta por genes provenientes del *B. indicus* que ha venido remplazando al Criollo en los planes de cruzamiento por tener mayor habilidad combinatorio específica con los grupos introducidos (Pariacote, 2000). En la actualidad, la producción de leche en el país depende en más de un 50 % de genes introducidos (Noroño *et al*., 2004), igual tendencia es observada en caprinos (Pariacote, 2004).

La raza Carora, grupo sintético conformado por genes de pardo Suizo y Criollo lechero, está consolidada y bajo programas de selección estrictos por características productivas en ambientes tropicales. La asociación de criadores de esta raza ofrece germoplasma evaluado genéticamente en forma sistemática y continua, lo cual representa una verdadera opción para la producción de leche en el trópico. El Criollo Limonero sigue un programa de conservación pero no de uso comercial ni de evaluación continua de reproductores. Los demás grupos no cuentan con una protección organizada.

El sector bovino de carne es el mejor ordenado y el que hace un mayor aprovechamiento de los RecGL. Un número significativo de criadores de la raza Brahman y recientemente de Romosinuano han conformado cooperativas de mejoramiento y cuentan con reproductores de reemplazo debidamente evaluados para la producción de carne. En el resto de las especies, en particular ovinos y caprinos, la dependencia de germoplasma importado es alta y no hay planes oficiales de conservación de los RecGL.

En la década de los 70's el Estado creó centros de recría, tanto de bovinos como de caprinos y ovinos, con el propósito de producir reproductores de remplazo para los rebaños comerciales. También fueron creados centros de investigación e iniciado un plan de mestización de la ganadería, como vía para aumentar la producción por animal. Por cuanto, a través de la selección el tiempo requerido era demasiado, y había necesidad de mejorar la producción en el corto plazo. Este plan de mestización no tuvo el éxito esperado en el mediano y largo plazo (Pariacote, 1995 y 2005), probablemente debido a que no hubo planes de mejora en el manejo de esos animales.

Recientemente, en el año 2000, ha sido sancionada la Ley de Diversidad Biológica, la cual establece que los RecGL son parte de la diversidad biológica y por ende patrimonio del Estado. En el marco de esta ley fue creada la Oficina Nacional de Diversidad Biológica, con el propósito entre otros, de promover y establecer las coordinaciones inter-institucionales necesarias para conservar y hacer un mejor aprovechamiento de los RecG existentes en el territorio nacional.

El informe de país sobre la situación de los recursos zoo-genéticos enfatiza la necesidad de conservar la diversidad biológica para disponer en el futuro de nuevas alternativas agro-alimentarias (González - Jiménez y Bisbal, 2004). No obstante, hay una serie de prioridades en

materia de pobreza y desarrollo que diluyen las posibilidades de planes concretos de conservación.

Conclusiones

Los RecGL en Venezuela no están siendo bien aprovechados, ello probablemente explique la decreciente tendencia poblacional observada. Sin embargo, luce factible la conservación de estos recursos con fines comerciales, por el tamaño de la población y la variación genética existente. Es necesario consolidar grupos de RecGL puros, adaptados y con capacidad para desarrollar sistemas de producción competitivos y eficientes, de lo contrario la extinción de estos recursos es inminente. Hay conciencia sobre la necesidad de conservar los RecGL, pero otras prioridades de país relacionadas con la pobreza y el desarrollo diluyen las posibilidades de planes oficiales de conservación. La participación privada es necesaria.

Literatura Citada

González - Jimenez, E. y F. Bisbal. 2004. Situación de los Recursos Zoogenéticos en Venezuela. Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales, MARN. Caracas. 79 pp Hodges, J. 2000. Conservation of farm animals biodiversity: a revew of past, present and future. En: Procceding of the 5th Global Conference on the Conservation of Domestic Animal Genetic Resources. RBI - EMBRAPA, Brasilia, 20 - 24 de noviembre del 2000.

Mariante, A. da S., and N. Cavalcante. 2000. Animals of the Discovery: domestic breeds in the history of Brazil. EMBRAPA, Brasilia. 228 pp.

Noroño, C, F. A. Pariacote, y G. García. 2004. Composición racial directa y escala de producción de leche en rebaños bovinos típicos del estado Falcón. XII Congreso Venezolano de Produccióón e Industria Animal. Maracay, 22 al 25 de noviembre de 2004.

Pariacote, F. A. 1995. El cruzamiento como método de mejoramiento de sistemas típicos de producción caprinos. UNEFM, Departamento de Producción Animal. 80pp

Pariacote, F. A. 2000. Riesgos de extinción del conglomerado nativo de genes bovinos en América Latina: caso Venezuela. Arch. Zootec. 49: 17 - 26.

Pariacote, F. A. y L. Ruiz. 2004. Diversity and performance of the goat genetic resources in Venezuela. 8 International Conference on Goat. Pretoria, Sudáfrica, July 5 - 9 of 2004.

Pariacote, F. A. 2005. Estado actual y posibilidades de mejoramiento genética de los rebaños caprinos en Venezuela. En.Taller sobre Mejoramiento Genético en Pequeños Productores. Joaquín Muller (ed) ICARDA - EMBRAPA. Fortaleza, Brasil, 2 - 5 de mayo de 2005.

Patiño, V. M. (ed) 1970. Plantas Cultivadas y Animales Domésticos en América Equinoccial. Tomo V: Animales domésticos introducidos. 1ra. Ed.. Imprenta Departamental. Cali, Colombia. 382 pp.

Scherf, B. (ed). 2000. World Watch List for Domestic Animal Diversity. 3ra. ed. FAO. 726 pp.

Shrestha, J. N. B. 2005. Conserving domestic animal diversity among composite populations. Small Ruminant Research 56: 3 - 20

Vaccaro, L. 1998. E potencial de distintos genotipos para uso en diferentes niveles de manejo: evidencia en Venezuela. Arch. Lat. Prod. Anim. 6: 83 - 90

MESA 5. IMPACTO EN EL DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE

SITUACIÓN DEL GUAJOLOTE COMÚN EN LA COMUNIDAD DE SANTA URSULA (PUEBLA, MÉXICO)

SITUATION OF THE COMMON TURKEY IN SANTA URSULA COMMUNITY (PUEBLA, MEXICO)

J. Santos Hernández Z.[1,2] , Ramón Oviedo M.[3], Alain Martínez S.[3], Lorenzo Carreón L.[2], Roberto Reséndiz M.[2], Juan O. Romero B.[2], Juana Ríos M.[2], Jesús Zamitiz G.[2], y Samuel Vargas L.[4]

[1]Instituto de Ciencias de la B. Universidad Autónoma de Puebla. E-mail: jshdez4@terra.com.mx [2] Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia-BUAP. [3]Estudiantes Programa MVZ, EMVZ-BUAP, [4]Colegio de Postgraduados, Campus Puebla.

RESUMEN

Con la finalidad de conocer las condiciones de crianza del guajolote común (*Meleagris gallopavo*), en condiciones rurales, se encuestaron 39 familias que poseían esta especie en Sta. Úrsula, Puebla. Se consideró: identificación general, actividad pecuaria y estudio particular de los guajolotes. La información se analizó con estadísticos descriptivos. Los resultados muestran a la mujer como la cabeza de esta actividad. El número de guajolotes es fluctuante (2 a 25 animales por familia), todos considerados como criollos y con precio de venta de USD 350 – 400. La comercialización principal sucede en abril-junio y diciembre-enero mientras que el autoconsumo es durante las fiestas tradicionales. La edad de sacrificio es la de un año. El 42 % consume el huevo. Se vacuna en el 50 % de los casos contra "viruela, gripe y diarrea". Los ingredientes de la alimentación de los pavos son el maíz, trigo, forrajes, subproductos y alimento balanceado en cantidades variables. El 82 % realiza incubación natural con fertilidades de 70-80 %. La postura dura dos años. El criterio de selección de los machos es su tamaño. Predominan los colores negro, blanco y café. La cría se considera rentable en el 67 % de los casos. Ninguno ha solicitado asesoría técnica a ninguna dependencia, aunque sí la desean, en particular sobre el manejo general, instalaciones, alimentación y curaciones. En conclusión, se detecta la crianza de un recurso genético muy popular, tradicional, pero a escalas menores, con escasa atención tanto por los propietarios como por otras instancias.

Palabras clave: Pavos, producción de guajolotes, fenotipo de pavos

ABSTRACT

With the purpose of knowing the conditions of raise of common turkey (*Meleagris gallopavo*), in rural conditions, 39 families was inquiry themselves who had this species in Sta. Úrsula, Puebla. She considered herself: general identification, livestock activity and particular study of turkeys. The information was analyzed with descriptive statistical. The results show the woman like the head of this activity. The number of turkeys is fluctuating (2 to 25 animals by family) all considered like Creoles and with sale price of USD 350 – 400. The main commercialization happens in April-June and December-January whereas self-consumption is during the traditional celebrations. The sacrifice is at one year of age. 42 % eat the egg. It vaccinate in 50 % of the cases against "smallpox, influenza and diarrhoea". The ingredients of the feeding of the turkeys are the maize, wheat, forages, by-products and food balanced in variable amounts. In 82 % make natural incubation with fertilities of 70-80 %. The egg-laying lasts two years. The criterion of selection of the males is its size. The colours black, white and brown predominate. The raising considers itself profitable in 67 % of the cases. No one has asked for technical consultant's office to any official institution, although they do wish it, particularly on the general handling, housing, feeding and treatments. In conclusion, the raising of a very popular, traditional genetic resource is detected, but on smaller scales, with little attention as much by the proprietors as by other instances.

Key words: Turkeys, turkey production, turkey's phenotype.

INTRODUCCIÓN

La biodiversidad de los recursos zoogenéticos ha permitido que el hombre subsista en un rango amplio de ambientes. A pesar de ello, muchos de estos recursos zoogenéticos locales, como es el

caso de los guajolotes criollos (*Meleagris gallopavo*), han sido desplazados por genotipos altamente especializados para la producción con la consiguiente pérdida de biodiversidad (Sponnenberg *et al*., 2000). En muchas ocasiones esta sustitución se ha realizado por desconocimiento del potencial de estas aves criollas y sin una verdadera justificación productiva (Segura, 1998).

Los guajolotes criollos en el medio rural han tenido un papel de suma importancia ya que han aportado a la población humana proteínas de alta calidad biológica, ya sea por vía del huevo, como por la de carne, en condiciones adversas. Es en el medio rural en donde han encontrado su lugar al poder reproducirse y exigir atenciones mínimas. Estos núcleos de poblaciones pequeñas (que pueden diferenciarse de acuerdo a las microregiones), son de valor incalculable ya que se constituyen en reservas naturales de genes, que finalmente mantienen la diversidad biológica y genética para el sostenimiento de futuras poblaciones.

No obstante, uno de los problemas a resolver es el desconocimiento y la poca atención que se les ha dado como especies potenciales para aportar proteína de origen animal a la alimentación humana, aún y cuando en toda festividad su presencia es obligada. Es importante tener bien caracterizado cuales son las condiciones actuales en que se realiza su cría para identificar aquellos factores limitantes de la producción y poder plantear estrategias de solución. De la misma manera enfocar la complementación en la información de los "Bancos de datos de recursos genéticos animales", en lo concerniente a los descriptores de especies avícolas, tal y como se especifica en los lineamientos de la FAO (FAO, 1981), e intensificar los estudios genómicos para discriminar las distintas poblaciones y razas (Trigueros *et al*., 2003).

Con base en lo anterior, el objetivo del presente estudio es conocer las condiciones actuales de cría de los guajolotes criollos en la comunidad rural de Santa Úrsula, Puebla.

METODOLOGIA

La investigación se realizó en la comunidad rural de Santa Úrsula, Puebla (18º 59´00" y 19º 04´06" latitud norte, 97º 04´06" y 97º 43´00" longitud oeste). El clima es templado subhúmedo, con lluvias en verano (Municipios de Puebla, 1999).

Para el desarrollo de la investigación se consideraron dos etapas: Primera. Localización de familias con guajolotes, realizada mediante barrido calle por calle. Segunda. A las familias o unidades familiares con pavos se les aplicó un cuestionario, mediante entrevista personal (encuesta), para recabar información de índole general (ubicación espacial y temporal de las unidades de cría y/o familias) y de índole particular (modalidad de producción, tipos genéticos, usos de los pavos, sanidad, alimentación, productos y comercialización) que permitiera conocer los aspectos relevantes de la cría meleagrícola. La información se analizó utilizando estadística descriptiva.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con el estudio se identificaron 39 familias que de forma habitual se dedican a la crianza de los guajolotes. Existen otras que también se involucran pero sólo con la intención de utilizarlos para eventos festivos futuros, esto es, los desarrollan y engordan para ése fin en particular. De estos dos tipos sólo se consideraron a los primeros para el estudio.

Aquí se debe notar que la modalidad fundamental de la cría de pavos en esta comunidad es del tipo de traspatio con las características comunes a aquellas señaladas por Aquino *et al*. (2003) para este tipo de sistemas. Las instalaciones son rústicas y consisten escasamente de un corral construido con material no convencional y con malla de acero. El papel más importante en la cría de pavos lo juega la mujer ya que en el 100 % de los casos es ella quien les da de comer y les proporciona los cuidados generales.

Como es una actividad de subsistencia y para autoconsumo, también se observan fluctuaciones en la cantidad de animales por familia, teniendo como valores mínimos y máximos a 2 y 25 respectivamente, con una media de 18 pavos. Estas cifras son equivalentes a las de Mallia (1998). Aquí es importante hacer la observación de que en todos los casos el tipo de guajolotes criados fueron considerados como de tipo criollo. Esto nos indica de entrada que la presencia de pavos de

otras razas ha sido incipiente tornándose en una alternativa para los programas de mejora genética dada su mayor variabilidad genética teórica.

Lo comercialización de los animales se da en la misma comunidad y en esencia es una venta a bulto con precios de venta de USD 350 - 400. Las épocas de mayor movimiento en este sentido son abril-junio y diciembre-enero, quedando fijo el autoconsumo durante las fiestas tradicionales y variable el consumo de acuerdo a diversas festividades (graduaciones, bodas, etc.), siendo componente fundamental del platillo típico de mole poblano. También es notoria la existencia de preferencias por las piezas de la canal; así el 100 % de los encuestados prefieren la pierna, siguiéndole en orden de importancia el muslo (85 %), la pechuga (78 %) y las alas (55 %). La mejor calidad de la carne se asocia a la edad media de un año, por lo que es en éste tiempo cuando se sacrifican los animales. Aparte del consumo de carne también se consume el huevo aunque sólo en el 42% de los casos.

En relación al manejo sanitario, el 50 % de los criadores manifestó vacunar a los animales contra "viruela, gripe y diarrea", que además son las principales causas de muerte. Este porcentaje es bajo ya que las enfermedades referidas son de alta mortalidad y letalidad en las condiciones naturales. La alimentación de los pavos tiene como ingredientes al maíz, trigo, forraje verde, subproductos diversos y alimento balanceado en cantidades variables. Como la cría es en traspatio, en el corral y a "pepena", la alimentación está desbalanceada siendo imperativo establecer esquemas alimenticios con esos mismos recursos, pero equilibrado (Sarmiento, 2003).

Las guajolotas duran en postura hasta dos años, no continua, ya que se interpone el fenómeno de clueques. Enseguida se someten a la etapa de incubación natural, en el 82 % de los casos, obteniéndose parámetros de fertilidad de 70 a 80 %. Este valor es similar para otros casos (Juárez y Ortiz, 2001). En relación a la selección de los machos para reproducción, se toma en consideración principalmente a su tamaño. Fenotípicamente hay predominio de los colores negro, blanco y café, similar a lo encontrado por Mallia (1998) en guajolotes indígenas de Oaxaca y Quintana Roo y que en su momento son indicadores del tipo racial.

La cría se considera rentable en el 67 % de los casos. Ninguno ha solicitado asesoría técnica a ninguna dependencia, aunque sí la desean. Al respecto, el 100 % de los entrevistados manifestó deseos por conocer más sobre el manejo de los pavos en especial de instalaciones, alimentación y curaciones.

CONCLUSIONES

En conclusión, se detecta la crianza de un recurso genético muy popular, tradicional, pero a escalas menores, de tipo familiar (de nula tecnificación a semi-tecnificado) y con escasa atención tanto por los propietarios como por otras instancias. Aun así, se constituye en un producto potencial para su explotación racional.

LITERATURA CITADA

Aquino R. E., A. Arroyo L., G. Torres H., D. Riestra D., F. Gallardo L. y B. A. López Y. 2003. El guajolote Criollo (*Meleagris gallipavo* L.) y la ganadería familiar en la zona centro del Estado de Veracruz.

FAO. 1981. Descriptores de especies avícolas. En: Banco de datos de recursos genéticos animales. Roma, Italia. pp. 13-15.

Juárez C. A., y M. A. Ortiz A. 2001. Estudio de la incubabilidad y crianza en aves criollas de traspatio. Vet. Méx. 32 (1) 27-32.

Mallia, J. G. 1998. Indigenous domestic turkeys of Oaxaca and Quintana Roo, México. Animal Genetic Resources Information, 23, 69-78.

Municipios de Puebla. 1999. Centro Nacional de Desarrollo Municipal Gobierno del Estado de Puebla. Enciclopedia de los Municipios de México. PUEBLA. http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/puebla/

Sarmiento F. L. 2003. Insumos no convencionales para la alimentación de aves rústicas. Experiencias en el trópico mexicano. www.fao.org/ag/againfo/subjects/en/onfpdf/documents/xvii/paper3.pdf

Segura C. J. 1998. Situación de los Recursos Genéticos Avícolas en México. Memorias. Tercer Foro de Análisis de los Recursos Genéticos: Ganadería Ovina, Caprina, Porcina, Avícola, Apícola, Equina y de Lidia. México D.F., 27-28 de Agosto. P. 37-44.

Sponenberg, D. P., R. O. Hawes, P. Johnson and C. J. Christman. 2000. Turkey conservation in the United States. Animal Genetic Resources Information, 27, 59-66.

Trigueros C. J. G., J. E. López M., H. Cano C. y M. G. Zavala P. 2003. Análisis molecular de dos poblaciones de guajolotes nativos mexicanos y una línea comercial de pavos por RAPD's. Téc. Pec. Méx. 41 (1): 111-120.

EVALUACION DE ENZIMAS FIBROLÍTICAS EXÓGENAS EN LA ALIMENTACIÓN DE OVINOS

EVALUATION OF EXOGENOUS FIBROLYTIC ENZYMES IN FEEDING SHEEP

LORENZO CARREÓN L.[1]; BÁRCENA GAMA, J. R[3]; J. SANTOS HERNÁNDEZ Z. [2]; GONZÁLEZ MUÑOZ, S[3]; ROBERTO RESENDIZ M.[1]; J. OSCAR ROMERO B.[1]; SAMUEL VARGAS L.[4] Y JUANA RIOS M.[1]

[1]Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 4 sur 304 Tecamachalco, Puebla. lorenzo.carreon@fmvz.buap.mx). [2] Instituto de Ciencias, BUAP. [3]Colegio de Postgraduados Campus Montecillos. [4]Colegio de Postgraduados Campus Puebla.

RESUMEN

Con la finalidad de evaluar la ganancia diaria de peso (GDP) y relación beneficio;costo, en ovinos finalizados, adicionando enzimas fibrolíticas, se realizó la presente investigación en el Municipio de Tlacotepec de Benito Juárez, Puebla. Veintiún borregos Pelibuey se distribuyeron en un diseño completamente al Azar. Con el programa SAS se evaluaron las variables y la comparación de medias se realizó con la prueba de Tukey. En la (GDP) no se encontró diferencias significativa ($p<0.05$) en los periodos evaluados (P) P1, P2 y P4, sin embargo, en el P3 el grupo testigo (1) mostró mejor respuesta ($p<0.05$) seguido por el T2 y T3. La mejor utilidad se observó en el testigo donde no se adicionó enzima; con Fibrozyme® se erogó $ 88.20 y con Promote® $ 1260.00 durante los 60 días de experimentación. La relación beneficio:costo fue mejor en el grupo testigo lo que equivale a lograr $ 0.15 de beneficio por cada peso invertido. La ganancia mínima fue en el T3, con -0.06, es decir por cada peso invertido se perdieron $ 0.06, debido que en este tratamiento el egreso fue mayor por concepto de enzima. La utilidad promedio por corral por día fue: T1= 13.75, T2= 10.22 y T3= -5.69, concluyendo que la relación beneficio:costo, al emplear (Fibrozyme® y Pro-Mote®) en la dieta, incrementa los costos y la rentabilidad del sistema no es redituable para el productor.

Palabras Clave. Enzimas exógenas, productividad, borregos

ABSTRACT

With the purpose of evaluating the daily gain of weight (GDP) and relationship benefit: cost, in finalization sheep, adding fibrolytic enzymes, was carried out the present investigation in the Municipality of Tlacotepec de Benito Juárez, Puebla. Twenty one sheep Pelibuey was distributed totally at random in a design. With the program SAS the variables were evaluated and the comparison of stockings was carried out with the test of Tukey. In the (GDP) was not significant differences ($p <0.05$) in the evaluated periods (P) P1, P2 and P4, however, in the P3 the group witness (1) it showed better answer ($p <0.05$) continued by the T2 and T3. The best utility was observed in the witness where enzyme was not added; with Fibrozyme® it spend $88.20 and with Promote® $1260.00 during the 60 days of experimentation. The relationship cost: benefit was better in the group witness what is equal to achieve $0.15 of benefit for each invested weight. The minimum gain was in the T3, with -0.06, that is to say for each invested weight they got lost $0.06, due that in this treatment the expenditure was bigger for enzyme concept. The utility average for corral per day was: T1 = 13.75, T2 = 10.22 and T3 = -5.69, concluding that the relationship cost: benefit when using (Fibrozyme® and Pro-Mote®) in the diet, it increases the costs and the profitability of the system is not revenue-yielding for the producer.

Key Words: Fibrolytic enzymes, productivity, sheep

INTRODUCCIÓN

La explotación de rumiantes en México, se realiza con forrajes y pastos nativos. El rastrojo de maíz, pajas de sorgo, trigo, fríjol, avena y punta de caña suman 90 % del total de los subproductos agrícolas, aprovechándose de estos el 50 %. Los esquilmos son importantes para la alimentación, por su disponibilidad y la capacidad de los rumiantes para utilizar los productos lignocelulósicos. Las enzimas exógenas representan una alternativa para incrementar la productividad y reducir los

costos en la alimentación de los rumiantes. Las enzimas exógenas, mejoran la digestibilidad del almidón o favorecen la degradación de los carbohidratos estructurales de la pared celular, ya que su uso ha reportado incrementos en la digestibilidad de la fibra (ensilados y alfalfa) (Lewis *et al.,* 1996). Pero existen pocas investigaciones empleando esquilmos agrícolas, para eficientar la digestión y utilización de los nutrimentos de estos alimentos. Por lo tanto el objetivo de esta investigación fue evaluar la adición de dos complejos enzimáticos exógenos fibrolíticos en el comportamiento productivo de ovinos pelibuey en un sistema de alimentación intensiva y determinar la rentabilidad económica del sistema.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se realizó en Tlacotepec de Benito Juárez, Puebla a 18° 40´ 06´´ de L N y 97° 40´ 09´´ de L O, con temperatura de 18.1 °C, altitud de 2005 m, y 700 mm de precipitación. La GDP, se evaluó en 21 borregos pelibuey (23 $\pm$ 5 kg PV) que fueron desparasitados y vitaminados. Se evaluaron tres tratamientos de 7 borregos, con agua y alimento *ad libitum*. La dieta se formuló de acuerdo a requerimientos del NRC, con 69 sorgo, 4 pasta de soya, 15 heno de alfalfa, 10 zacate de maíz y 2 % de minerales, respectivamente. Las enzimas (Fibrozyme® en 3.0 g/kg^{-1} y Pro-Mote® 5.0 ml/día^{-1}) se asperjaron a la dieta integral. Ambos enzimas se disolvieron en 500 ml de agua y se mezclo 24 h antes de ofrecerlo a los animales. Se evaluó la ganancia diaria de peso (GDP) y la relación costo:beneficio, adicionando enzimas fibrolíticas en un diseño Completamente al Azar; se empleó el procedimiento GLM de SAS, (1999). La prueba de comparación de medias se realizó por Tukey, con una ($P<0.05$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el primer periodo, el testigo presento menor GDP (87.5 g) comparado con los tratamientos con Fibrozyme® y Promote®. Sin embargo, en los periodos 2 y 3 presento la mejor ganancia 204.1 g y 233.3 g respectivamente (Figura 1). En el P4 el tratamiento con Promote® tuvo mayor GDP (204.7 g) comparado con el tratamiento con Fibrozyme® (109.5 g).

Estos resultados coinciden con los reportados por Feng *et al.* (1996) Pero, difieren con investigaciones realizadas por (Lewis *et al.,* 1996) donde encontraron mejor GDP al emplear enzimas fibrolíticas. El análisis económico consideró la utilidad bruta promedio de los tratamientos (T1= $ 895.48; T2= $ 613.30 y T3= $ 341.68, respectivamente). La mejor utilidad se observó en el T1 (testigo) donde no incluyó enzima. Con Fibrozyme® se erogó $ 88.20 y Promote® $ 1260.00 durante los 60 días de experimentación.

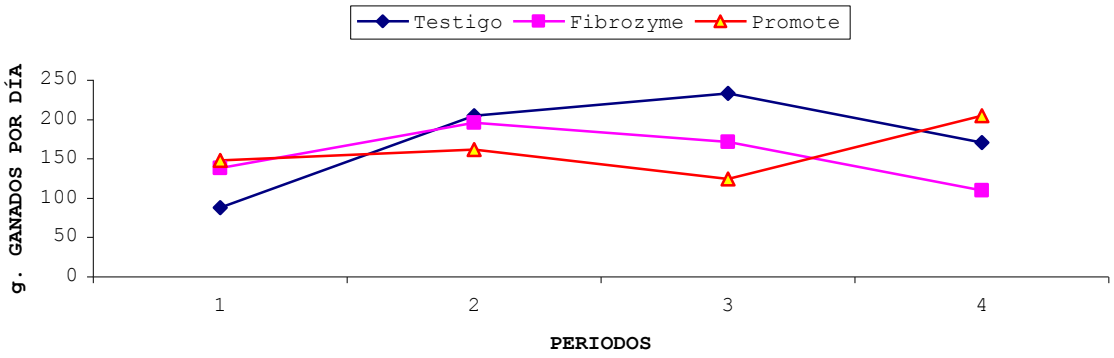
La relación costo:beneficio (Cuadro 1) fue 1.15, 1.12 y 0.94 para los T1, T2 y T3, respectivamente, obteniendo mejor beneficio en el T1. La ganancia mínima se observo en el T3, con -0.06, es decir por cada peso invertido se perdieron 0.06, debido al egreso por la enzima. La utilidad promedio por corral por día fue: T1= 13.75, T2= 10.22 y T3= -5.69, respectivamente.

CONCLUSIONES

No existen beneficios en GDP al adicionar enzimas fibrolíticas en la alimentación de ovinos.

Utilizar enzimas fibrolíticos (Fibrozyme® y Pro-Mote®) en la alimentación de ovinos incrementa los egresos y la rentabilidad del sistema disminuye

Figura 1. Ganancia diaria de peso con Fibrozyme® y Promote® en ovinos pelibuey.



Cuadro 1. Balance económico de la engorda de ovinos en la respuesta productiva con Fibrozyme® y Promote®.

Variables	Tratamientos[1]		
	T 1	T 2	T 3
Utilidad bruta (I-E)	895.48	613.30	-341.68
Relación costo:beneficio (I/E)	1.15	1.12	0.94
Utilidad por corral (I-E)/(días de engorda)	13.75	10.22	-5.69

I: Ingresos. E: Egresos. [1]Tratamientos: **T1=** Dieta experimental (testigo); **T2=** Dieta + 3 g de Fibrozyme® kg^{-1} de dieta; **T3=** Dieta + 6 mL de Pro-Mote® d^{-1} animal.

LITERATURA CITADA

Feng, P., C. W. Hunt G. T. Pritchard and W. E. Julien. 1996. Effect of enzyme preparations on in situ and in vitro degradation and in vivo digestive characteristics of mature cool – season grass forage in beef steers. J. Anim. Sci. 74: 1349 –1357.

Lewis, G. E., C. W. Hunt, W. K. Sánchez, R. J. Treacher, G. T. Pritchard, and P. Feng. 1996. Effect of direct-fed fibrolytic enzymes on the digestive characteristics of a forage-based diet fed to beef steers. J. Anim. Sci. 74:3020-3028.

SAS. 1994. User's Guide: Statistics. 6th ed. SAS Inst. Inc., Cary, NC. 1686 p.

IMPACTO EN LA INTRODUCCIÓN DE RAZAS MEJORADAS EN LOS OVINOS CRIOLLOS DE LA REGIÓN TEMPLADA DE PUEBLA, MÉXICO

IMPACT OF CROSSBREEDING WITH PUREBRED ON CREOLE SHEEP IN THE TEMPERATE REGION IN PUEBLA, MEXICO

Samuel Vargas[1]; José Santos Hernández[2]; Roberto Reséndiz[2], Lorenzo Carreón[2], Juan Oscar Romero[2]

[1]Colegio de Postgraduados - Campus Puebla. Apartado Postal 2-12. Col. La Libertad, 72130 Puebla, Puebla (México). Email: svargas@colpos.mx
[2]Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 4 Sur 304, Col. Centro, 75480 Tecamachalco, Puebla (México).

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue evaluar el impacto que ha tenido la introducción de razas puras en la población de ovinos criollos en el estado de Puebla. La información se obtuvo mediante entrevista en 149 explotaciones de nueve municipios. Como resultado se encontró que el 75.8 % de la explotaciones se ubican en el sistema de producción agrosilvopastoril y el 24.2 % en un sistema semi-intensivo. Por las características raciales se determinaron un total de 9 tipos genéticos. Predominando en los rebaños ovinos Suffolk (45.0 %), ovino criollo de lana (40.5 %), borrego Pelibuey (26.2 %), Columbia (14.8 %) y el resto por cruzas. Las razas introducidas están desplazando a la población de ovinos criollos y los efectos más drásticos se observan en la estacionalidad de las pariciones y la alta demanda de forraje por los ovinos introducidos al ser razas muy pesadas. Entre los productores no existen programas de mejora genética, sino que existe una tendencia de introducir razas, ya que las instituciones condicionan los apoyos oficiales para determinados fenotipos que aparentemente son razas "puras" o "mejorantes", sin ninguna certificación de la calidad. Lo anterior se atribuye a que no se ha identificado el producto terminal a obtener como parte del proceso de producción local de ovinos.

Palabras claves: producción ovina, cruzamientos,

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effect of introduced purebred into the Creole sheep population in the temperate region of Puebla, México. A sample of 149 sheep producers was surveyed. The survey questionnaires covered questions on the flock information, management practices, crops, rangeland and benefits. The main sheep production systems in the region are agrosilvopastoral (75.8 % flocks) and semi-intensive (24.2 %). Farmers raise nine genetic types of sheep, such as Suffolk (45.0 %), Creole wool sheep (40.5 %), Pelibuey (26.2 %), Columbia (14.8 %) and other crosses. The introduced of purebred sheep have a highly negative impact on local sheep population, and their crosses are increasing. The effects of introduced purebred are on the lamb birth season and the high demand of forage for feeding. The foreign purebreds have a high body weight instead of local sheep. Farmers don't have breeding schemes for conservation and management of local sheep, but the commonest perspective on improvement is the introduction of purebred into the traditional systems, because of the official institutions promotes to increase foreign breed into the sheep flocks. This trend will be overturned by commercializing local sheep, and by adding value to them.

INTRODUCCIÓN

La tendencia a nivel mundial para atender al sector ovino es mediante la introducción de razas y las tecnologías de los países desarrollados a los países en vías de desarrollo (Barillet *et al*., 2001). En el caso de la introducción de razas puras se ha mencionado que con los cruzamientos por absorción, se tienen animales muy pesados para la escasa alimentación en los sistemas tradicionales (De Lucas *et al.,* 1997) y el riesgo mayor es que la población de ovinos criollos está siendo reemplazada por animales introducidos que no tienen la habilidad para producir en las condiciones de los productores (Hassen *et al*., 2002).

Partiendo de la información anterior, se ha establecido que es necesario realizar estudios para determinar el papel de los ovinos nativos en los sistemas tradicionales, por lo que el objetivo del trabajo fue conocer algunas variables que han cambiado a la producción de ovinos con la introducción de razas mejoradas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio comprendió 24 comunidades de los municipios de Zaragoza, Guadalupe Victoria, Zautla, Zacapoaxtla, Chignautla, Cuyoaco, Nopalucan y Cañada Morelos, en el estado de Puebla. El clima en el área de estudio presenta una amplia variabilidad, que va desde el templado húmedo (950 mm de precipitación por año), templado subhúmedo (850 mm de precipitación anual) y semiárido (350 mm de precipitación anual). La temperatura media anual es de 17 °C. Los cultivos predominantes son maíz, frijol, cebada y trigo. La ganadería la constituyen rebaños mixtos de ovinos y caprinos, bovinos y equinos.

La información que se presenta se registró mediante entrevista en 149 explotaciones ovinas. Se estudiaron variables de los recursos para la producción, la estructura de los rebaños, las razas en explotación, manejo de los rebaños y la infraestructura utilizada. Con los datos se realizaron tablas de frecuencia y análisis de correlación con el paquete estadístico SAS.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las explotaciones tienen en promedio 9.14±0.72 ha, 52.1±4.7 ovinos y 31.8±2.66 borregas adultas. El sistema de producción predominante es el agrosilvopastoril en el 75.8 % de las explotaciones y el semi-intensivo en el 24.2 % de los productores. La producción de ovinos en el área de estudio se orienta a la producción de carne. En la región se demandan corderos con un peso de 35-40 kg y con menos de ocho meses de edad.

Los productores tienen de uno a cuatro tipos genéticos (Figura 1). El 58.4 % de las explotaciones tiene un sólo tipo genético. Los tipos genéticos de ovinos en la región son: Suffolk (45.0 %), Criollo de lana (40.9 %), Pelibuey (26.2 %), Columbia (14.8 %), Pelibuey x Dorper (2.0 %), Criollo x Suffolk (16.8 %) y otras cruzas (2.1 %) (Figura 2). El ovino criollo es nativo de la región, el resto se ha introducido por la compra de vientres y sementales con fenotipo de razas puras.

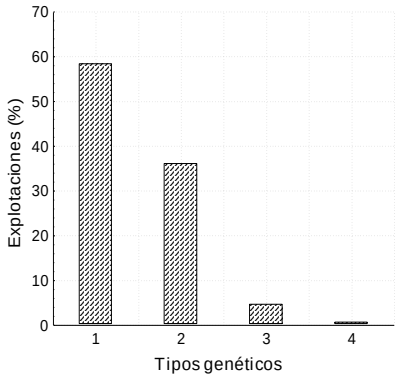


Figura 1. Porcentaje de explotaciones con diferente número de tipos genéticos de ovinos

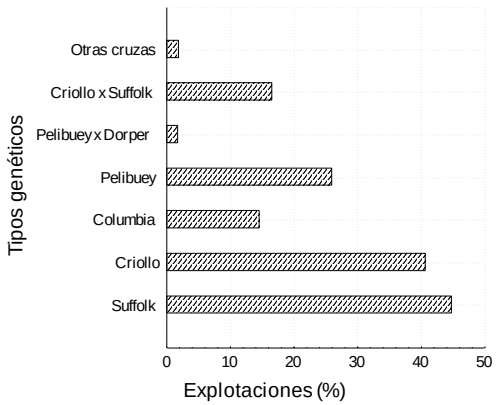


Figura 2. Porcentaje de tipos genéticos de ovinos en las explotaciones

El empadre en las razas puras y sus cruzas es durante el otoño y los picos de pariciones más altos corresponden a los meses de enero a abril. En los ovinos criollos el empadre es de junio a agosto, que es cuando inicia la producción de forraje, y los partos de septiembre a diciembre. Las hembras introducidas tienen un parto por año, esto último se ha señalado como una características de las razas de lana introducidas (de Lucas *et al.,* 1997).

Los productores con ovinos nativos tienen tres partos por hembra en dos años como técnicamente se recomienda. Los rebaños tienen una baja tasa de destete (68.9 %) y largo intervalo entre partos (mayor a 10 meses) y una alta mortalidad de crías hasta los tres meses de edad (7.2-15.4 %), lo que coincide con lo señalado por Rastogi *et al*. (1993). La mayor mortalidad al destete se tuvo en los rebaños con tipos genéticos introducidos (Suffolk y Pelibuey), esto ya había sido señalado por Li *et al*. (2001) para el borrego de pelo en el Caribe.

Por la escasa alimentación en el sistema tradicional de producción de ovinos, ésta es insuficiente para cubrir los requerimientos de los ovinos de razas introducidas, los productores señalan que las razas puras son más pesadas (hasta 75 kg de peso vivo).

El análisis de correlación encontró que el total de razas que se manejan en el rebaño tuvo una correlación positiva con el tamaño del rebaño (r^2=0.46, 0.0001), el rendimiento de rastrojo (ton/ha) (r^2=0.36, 0.0001) y las tecnificación de las instalaciones (r^2=0.59, 0.0001); en tanto que la correlación fue negativa con el nivel de escolaridad (r^2=-0.22, 0.006) y la mortalidad de ovinos en el rebaño(r^2=-0.17, 0.05).

Al realizar la valoración del impacto que tiene la introducción de razas puras, el efecto fue negativo por: a) el reemplazo de la población de ovinos nativos, b) presión en algunas áreas de pastoreo (por la reducción de su desplazamiento), c) la reducción en la producción de cordero por la elevada mortalidad de crías, d) la introducción de enfermedades en los rebaños nativos; e) afectan las costumbres de los pueblos al producir una lana de mala calidad para artesanías; y f) el cambio del sistema de producción extensivo a un intensivo. El impacto positivo es que se puede aumentar la ganancia de peso en cruces terminales.

CONCLUSIONES

El efecto más importante de la introducción de ovinos con fenotipo mejorado es el desplazamiento de la población de ovinos criollos, ya que esto se ha realizado sin estudios previos de viabilidad y certificación de la pureza de los animales introducidos para utilizarse como cruce Terminal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barillet, F., C. Marie, M. Jacquin, G. Lagriffoul, J.M. Astruc. 2001. The French Lacaune dairy sheep breed; use in France and abroad in the last 40 years. Livestock Production Science. 71:17-29

De Lucas, T. J., E. González y L. Martínez. 1997. Estacionalidad reproductiva en ovejas de cinco razas en el altiplano central mexicano. Técnica Pecuaria en México, 35:25-31.

Hassen, Y., Sölkner, J., Gizaw, S., Baumung, R. 2002. Performance of crossbred and indigenous sheep under village conditions in the cool highlands of central-northern Ethiopia: growth, birth and body weights. Small Ruminant Research 43: 195–202.

Li, Y., J. E. Miller, D. E. Franke. 2001. Epidemiological observations and heterosis analysis of gastrointestinal nematode parasitism in Suffolk, Gulf Coast native, and crossbred lambs. Veterinary Parasitology, 98:273-283.

Rastogi, R. K., M. J. Keens-Dumas, F. B. Lauckner. 1993. Comparative performance of several breeds of Caribbean hair sheep in purebreeding and crossbreeding. Small Ruminant Research. 9:353-366.

PERSPECTIVAS DE LA OVINOCULTURA INDIGENA EN LA SIERRA DE ZONGOLICA, VERACRUZ, MEXICO

PERSPECTIVES OF THE INDIGENOUS SHEEP PRODUCTION IN THE MOUNTAINS OF ZONGOLICA, VERACRUZ, MEXICO

Eleuterio Citlahua Apale[1], Samuel Vargas López[1], J. Santos Hernández[2], Miguel Ángel Casiano Ventura[1], J. Oscar Romero Brito[2], Lorenzo Carreón Luna[2]

[1] Colegio de Postgraduados – Campus Puebla. Apartado Postal 2-12. Col. La Libertad, 72130 Puebla, Puebla (México). E-mail: ecitlahua@yahoo.com.mx
[2]Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 4 Sur 304, Col. Centro, 75480 Tecamachalco, Puebla (México).

RESUMEN

Se estudió el manejo de los ovinos criollos y las perspectivas de éstos, mediante entrevistas y aplicación de encuestas a las mujeres indígenas de la Sierra de Zongolica, Veracruz, México. Existe un importante sistema de manejo conocido como *Ilpitinemi,* el cual es la técnica tradicional que se viene practicando por las familias por más de 40 años y no ha tenido muchas variaciones. En la región existe una importante preferencia por los ovinos criollos, por las ventajas y productos que estos proveen, a pesar de que se están produciendo cambios de las bases genéticas por el cruzamiento con razas introducidas (Suffolk). Hay escasas variaciones en el manejo, como es la alimentación y los cuidados de los ovinos criollos, comparado con las razas introducidas, a pesar de que estas últimas son más exigentes y delicadas que las autóctonas.

PALABRAS CLAVE: Manejo tradicional, ovinos criollos, prácticas de manejo

ABSTRACT

This study was realized with Creole sheep in the Mountain of Zongolica, Veracruz, Mexico. The data were collected from interviews and surveys to indigenous women. In the zone there is an important system called *ilpitinemi,* which is the most traditional technique between the indigenous women. In the region there is an important preference for the Creole sheep since these animals give products in spite of there are genetics changes for the crossbreeding with Suffolk breed. Today, there are hardly variations into the management, feeding and take care of the creoles sheep compared with the foreign breed. The introduced pure breed are more demanding and delicate that the natives sheep.

INTRODUCCIÓN

Los ovinos criollos son los animales predominantes y poco estudiados en la Sierra de Zongolica, Veracruz; sin embargo, se conocen estudios descriptivos y de diagnóstico en regiones similares (Torres, 1993; Sierra, 1998; Citlahua *et al*., 2004). En la zona de estudio, estos animales han sido manejados de manera extensiva y en *ilpitinemi* (atado o marrado en las áreas de pastoreo). En este último caso, hemos encontrado importante información que revela la productividad y las condiciones de manejo de los ovinos por las mujeres indígenas.

El sistema *ilpitinemi*, es el más difundido y se ha utilizado por lo siguiente: 1) los antiguos pastores heredaron el ganado a sus hijos y nietos, éstos empezaron a delimitar sus propiedades, 2) los hijos y los nietos se interesaron por los cultivos agrícolas, 3) empezaron los programas de reforestación y la introducción de caminos y nuevos servicios. Con estos cambios, los grandes hatos se redujeron a 20.5 cabezas por unidad de producción y la superficie dedicada al manejo Ilpitinemi fue 68 % de la superficie total.

Estos cambios han dado como resultado que el Ilpitinemi sea el sistema tradicional de manejo en la Sierra de Zongolica, por lo que, las pastoras han puesto su conocimiento para hacerlos compatibles con el medio ambiente. Para un mejor entendimiento de este sistema, se han analizado las perspectivas que representa la ovinocultura bajo este sistema, mediante la aplicación

de entrevistas y cuestionarios a las mujeres indígenas para conocer las opciones para el desarrollo de la ovinocultura.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se realizó en cuatro comunidades del municipio de Tlaquilpa, Veracruz, México. Se trabajó con 50 explotaciones de mujeres indígenas. La metodología consistió en entrevistar a cada una de las pastoras para que narraran el proceso de producción y el manejo de los ovinos criollos.

La información registrada se relacionaron con las siguientes variables: la superficie dedicada al pastoreo, composición del rebaño, mortalidad, número de crías nacidas, peso al nacimiento, horas de pastoreo, determinación de la condición corporal, alimentación y reproducción. La información se vació a una base de datos y se utilizó, Excel para su análisis.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados indican que la edad promedio de las pastoras es de 45.75 años, 6.75 integrantes de familia y 32.8 años de actividad agropecuaria. Lo anterior indica que la población dedicada a la producción de ovinos es relativamente joven, hay que reconocer que los niños también ocupan un lugar destacado en estas actividades ya que acompañan a las mujeres al cuidado y manejo de los ovinos. El número promedio de animales por unidad de producción es de 8 cabezas. Cada rebaño está compuesto, por 49 % hembras reproductoras, 27 % corderos, 11 % sementales y 13 % corderos en engorda, alojados en instalaciones rústicas.

Los corderos se destinan al mercado regional o al autoconsumo con un peso de finalización de 30.8 kg. Las hembras criollas tienen una condición corporal de 2.0 a 2.5. La edad al primer parto es al año. El peso al nacer de las crías es de 3.1 kg. El descole se realiza a los 3 días de nacidos y se destetan a los 6 meses de edad y a veces de manera natural. Se desconoce el intervalo entre partos. La temporada de partos se concentra en los meses de diciembre – febrero. Los machos reproductores son del mismo rebaño y algunos se destinan a la engorda.

La alimentación de estos animales es con pasto kikuyo (*Pennisetun clandestinum*), hierbas, arbustos y bellotas de encino; y en menor grado avena, rastrojo de maíz, paja de chícharo y haba. Las mujeres indican que de julio – noviembre es la estación favorable para la producción forrajes; en tanto que de diciembre – mayo es la estación desfavorable. La suplementación mineral es con sal común y salitre a lo largo del año, a una razón de 1.5 kilogramos por hato por mes. En cuanto al pastoreo es mediante el sistema *Ilpitinemi* en la que los ovinos permanecen casi 10 horas en el campo. La mortalidad por rebaño es de 3 % anual, las causas más comunes son por diarreas, parásitos internos y externos, neumonía y desnutrición.

En el Cuadro 1 se presentan las líneas de acción para intervenir en la mejora de las condiciones de la ovinocultura indígena de la Sierra de Zongolica, Veracruz. A pesar del importante papel socioeconómico que representan estos animales para la economía de las mujeres indígenas, se vislumbra un descenso en el número de cabezas que puede ir en aumento a través del tiempo si no se actúa de inmediato; ya que, la constante introducción de razas mejoradas está provocando la desaparición gradual de los ovinos criollos; se debería por lo tanto, tomar medidas de conservación de esta raza nativa ya que ha representado una fuente importante de lana, carne, pieles y abono orgánico.

Sierra (1998) menciona que se deberían retomar los llamamientos de la FAO para la conservación de la diversidad genética, así como preservar a todas las especies nativas, partiendo del reconocimiento internacional de las mismas a través de la realización de estudios científicos, que permitan agruparlas como razas y no con el calificativo de criollo que actualmente se hace, ya que resulta confuso.

Cuadro 1. Situación actual y perspectivas de la ovinocultura indígena en la Sierra de Zongolica, Veracruz. México.

Línea de acción	Situación actual	Perspectivas
Organización	No hay organización para la producción.	Promover la organización para el uso local de los ovinos criollos.
Capacitación	Escasa capacitación a productores y falta de seguimiento.	Realizar talleres participativos de capacitación tomando en cuenta experiencias locales.
Comercialización	Solamente es regional, la mayor parte del producto es para autoconsumo.	Buscar mercado dentro y fuera del municipio ofreciendo productos de calidad que demande el mercado.
Transferencia de tecnología	No existe transferencia de tecnología.	Establecer módulos demostrativos que sirvan de capacitación y entrenamiento a productoras.
Pastoreo	Tradicional por estaca (ilpitinemi).	Valorar y evaluar este sistema producto del conocimiento indígena.
Producción de lana	Para autoconsumo.	Mejorar la lana y promover su comercialización fuera y dentro del municipio.
Conservación de las razas criollas	Absorción de las razas criollas por razas introducidas.	Evitar consanguinidad y cruza con razas introducidas.
Abastecimiento de insumos	Es muy alto, sobre todo cuando hay escasez de forrajes. Se realiza en forma individual.	Formar grupos de productoras para la adquisición en común.
Sanidad	Se practica la etnoveterinaria	Promover el conocimiento etnoveterinario entre pastoras.

CONCLUSIONES

La información proporcionada, indica que existe interés por las mujeres para continuar la cría de ovinos criollos, pero esto requiere de acciones que mejoren las prácticas de manejo mediante la capacitación, abastecimiento de insumos y comercialización.

LITERATURA CITADA

Citlahua A. E., S. Vargas y J. S. Hernández. 2004. Ovinocultura en comunidades náhuatl de la Sierra de Zongolica, Veracruz, México. Memorias del V Simposium Internacional Sobre la Conservación de los Recursos Zoogenéticos, 6, 7 y 8 diciembre del 2004. Universidad Nacional del Altiplano. Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia. Puno, Perú.

Sierra, A. C., J. S. Hernández y C. J. Barba. 1998. Razas autóctonas de la Mixteca Oaxaqueña de México. Arch. Zootecnia, 47:517-521.

Torres, R. J. A. 1993. Estudio integral de la ganadería ovina en la zona centro del Estado de Veracruz. Tesis Licenciatura. Parte II. Departamento de Zootecnia, Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Edo. de México.

LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN SISTEMAS TRADICIONALES DE PRODUCCIÓN OVINA EN PUEBLA, MÉXICO

TECHNOLOGY TRANSFER INTO THE TRADITIONAL SHEEP PRODUCTION SYSTEMS IN PUEBLA, MEXICO

Raymundo Hernández Loma[1], Samuel Vargas López[1], Alfonso Hernández Garay[2] y Ángel Martínez López[1]

[1]Colegio de Postgraduados - Campus Puebla. Apartado Postal 2-12. Col. La Libertad, 72130 Puebla, Puebla (México). Email: loma@colpos.mx
[2]Programa en Ganadería. Colegio de Postgraduados - Campus Montecillo. 56230 Montecillo, Texcoco, Edo. de México (México)

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue evaluar la adopción de alternativas tecnológicas para el desarrollo de las explotaciones tradicionales de ovinos en el municipio de Nopalucan, Puebla. Se trabajó con un grupo de 30 productores. La metodología empleada consistió de los siguientes pasos: a) se realizó un diagnóstico de las instalaciones, b) barrido zoosanitario por las explotaciones ovinas del grupo participante, c) capacitación en tecnología alternativa en alimentación, enfermedades, medicinas y reproducción y, d) la puesta en práctica de la tecnología impartida en los cursos de capacitación. Los temas que mayor importancia tuvieron para los productores fueron enfermedades, medicinas y alimentación. La experiencia que se tuvo con el grupo fue que cuando hay interés por parte de los productores el conocimiento adquirido se pone en práctica inmediatamente y esto favorece el proceso de transferencia de tecnología. Una actividad que fue sobresaliente en este grupo fue la engorda de ovinos, que es muy importante para lograr el peso al mercado que es de 35 a 40 kg, a una edad de ocho meses. Con los conocimientos adquiridos, el grupo está en posibilidades de iniciar una nueva etapa en la producción de ovinos orientados al mercado.

Palabras clave: Capacitación con participación campesina, instalaciones, cursos

ABSTRACT

The aim of this project was to evaluate the adoption of technological alternatives in order to develop the traditional sheep production system in Nopalucan, Puebla, México. The research was conducted whit 30 producers. The methodology included the following steps: a) housing evaluation, b) flock zoosanitary diagnosis, c) training in alternative technology on feeding, diseases, medicine and reproduction, and d) the introduction of technological practices by farmers. The most important issues for producers were those related to medicine, feeding and diseases. The experience acquired with the group shows that when there is an interest in what is learned, it is put in practice as soon as possible and this favours the process of technology transfer. An outstanding issue in this group was the sheep fattening, which is very important to get a high sale weight which rates from 35 to 40 kg, in over 8 months old. With the knowledge acquired for the handling and fattening on backyards, the group has the possibilities to start a new stage in the market-oriented sheep production.

INTRODUCCIÓN

La ovinocultura es una de las principales actividades ganaderas que se desarrolla en nuestro país, donde la lana, carne y piel son importantes desde el punto de vista económico (FIRA, 1985). La producción nacional de carne no satisface la demanda del mercado interno, por lo que se importa el 57.7 % del consumo nacional de Estados Unidos, Australia y Nueva Zelanda (López y Cesin, 2003). El hato nacional es de aproximadamente 6.3 millones de cabezas, los estados con mayor producción son Hidalgo, México, San Luís Potosí y Puebla (Ruiz y Cavallotti, 2001). En Puebla se tiene un inventario de 433,389 cabezas de ovinos y produce 2,277.6 ton, de carne por año (INEGI, 2001).

La zona de estudio comprende dos comunidades del municipio de Nopalucan, Puebla. El cual tiene una población de 2,550 cabezas de ovinos y produce 13.1 ton de carne (INEGI, 2001). Las

explotaciones ovinas en la región son de tipo extensivo. Para la alimentación se utiliza rastrojos, grano de maíz y pastoreo en monte bajo. Para el manejo de los rebaños se aplican técnicas tradicionales, lo que aparentemente es económico, pero conduce a una baja productividad y rentabilidad de esta actividad, lo cual les genera alta mortalidad y se ofrecen al mercado corderos de baja calidad. Por lo que el objetivo del trabajo fue aplicar una metodología de transferencia de tecnología con participación de campesinos para el mejoramiento de las instalaciones, las prácticas de manejo y las habilidades y destrezas de los productores de ovinos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El municipio de Nopalucan se localiza en la parte central del estado de Puebla. El clima que predomina en el área de estudio es Templado subhúmedo con lluvias en verano (C (w)). El trabajo se realizó con dos grupos de productores, el primero con 16 productores de ovinos pelibuey y el segundo con 14 productores de ovinos de lana. La metodología de capacitación consistió en los siguientes pasos:

a) Evaluación de instalaciones, se realizó un recorrido por las instalaciones de cada uno de los integrantes del grupo, para hacer un diagnóstico de las condiciones en que se encontraban y posteriormente realizar las recomendaciones de manejo

b) Diagnóstico de la producción ovina y barrido zoozanitario, se realizó un recorrido por cada uno de los corrales de manejo, analizando la alimentación, sanidad y reproducción

c) Diseño de recomendaciones, se diseñaron programas de mejoramiento de instalaciones, control de enfermedades, alimentación y reproducción

d) Entrenamiento de productores, se realizó una capacitación en alimentación**,** manejo sanitario, reproducción y mejora genética

e) Capacitación en identificación de enfermedades y parásitos, para lo cual se utilizó como material un documento conocido como lotería

f) Conocimiento de la medicina local y veterinaria, se identifican los principales medicamentos locales, antibióticos, desparasitantes y hormonas y su aplicación en el ganado ovino.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las principales recomendaciones realizadas a los productores fueron acondicionar instalaciones, control de enfermedades y la puesta en práctica de los conocimientos aprendidos. El mejoramiento de los corrales de los ovinos, dio como resultado que el 70 % de los productores realizaron la modificación de corrales a base de madera y lámina. En sanidad, mediante la capacitación, los productores identificaron los principales antibióticos, desparasitantes, vitaminas y hormonas que requiere su ganado, también aprendieron a aplicar inyecciones (desparasitantes, vitaminas y antibióticos). El 80 % de los productores capacitados realizaron la desparasitación interna y externa de los animales; así como la identificación de enfermedades (conjuntivitis, neumonías, coccidiosis y parásitos externos). En reproducción se conoció información para obtener tres partos en dos años. En la parte de alimentación, se entrenó a los productores en la elaboración de raciones con maíz, cebada, rastrojo de maíz y soya, con lo anterior los productores elaboran sus propias raciones alimenticias.

Mediante la transferencia de tecnología realizada por los productores, consideraron el uso de prácticas de manejo como parte de sus actividades (Figura 1) e incluyeron en su organización comunitaria la transferencia de tecnología para la producción de ovinos. Un aspecto importante de esta transferencia de tecnología fue el cambio de actitud observado en los productores para trabajar en forma organizada, y el interés que se despertó en ellos para aprender más acerca del manejo de los animales; lo cual se puede relacionar con un mejoramiento de las habilidades y una mejor toma de decisiones como lo señaló (Abadi y Pannell, 1999), lo anterior también coincide con Schunk (1997), que señaló que un aprendizaje es significativo cuando puede incorporarse a las estructuras del conocimiento que posee el sujeto, es decir, cuando el nuevo material adquiere significado para el sujeto a partir de su relación con los conocimientos anteriores.

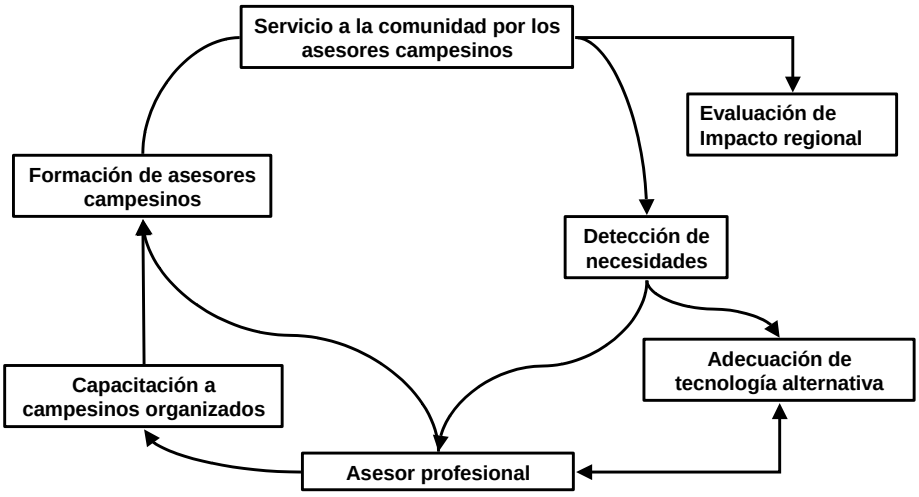


Figura 1. Esquema de transferencia de tecnología con participación de campesinos.

CONCLUSIONES

La tecnología transferida fue aceptada por los productores por la inmediata reducción en la mortalidad de crías en los rebaños y la mejora en la condición general de los animales, con las prácticas introducidas a corto plazo se podrá tener una producción orientada al mercado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abadi, G. A. K. y D. J. Pannell. 1999. A conceptual framework of adoption of an agricultural innovation. Agric. Econom., 21:145-154.

FIRA. 1985. Instructivos técnicos de apoyo para la formulación de proyectos de financiamiento y asistencia técnica. Serie ganadera. Ovinocultura, p. 6

López, D. C. y A. Cesín V. 2003. Situación de la producción de ovinos en México. En Cavallotti V. B. y V. H. Palacio M. (coordinadores). La ganadería Mexicana en el nuevo milenio: Situación, alternativas productivas y nuevos mercados. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, Edo, de México, p.154

Schunk, D. H. 1997. Teorías del aprendizaje. Ed. Prentice Hall, Pearson Educación, 2ª edición. México, capítulo 6, p. 191

Ruiz, F. A, Cavallotti, V. B. 2001. México Rural: Diagnóstico del sector pecuario. En Mata, G. B. y Villanueva, V. C. (coordinadores). Políticas para su reconstrucción. Primera edición. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Edo. de México, p. 201.

INEGI. 2001. Anuario Estadístico. Ganadería. P. 691 - 734

EL COMPONENTE ANIMAL EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE BOVINOS LECHEROS EN EL VALLE DEL MEZQUITAL, HIDALGO, MÉXICO

THE ANIMAL COMPONENT IN THE DAIRY PRODUCTION SYSTEM IN THE MEZQUITAL VALLEY, HIDALGO, MEXICO

Jorge Vargas Monter[1], Casiano Ventura Miguel Ángel[1], Samuel Vargas López[1] y José Guadalupe Herrera Haro[2]

[1]Colegio de Postgraduados Campus Puebla[1] ; Puebla, México. E- mail: svargas@colpos.mx
[2]Programa en Ganadería. Colegio de Postgraduados - Campus Montecillo. 56230 Montecillo, Texcoco, Edo. de México (México).

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue estudiar el comportamiento del componente animal en el sistema de producción de lechería familiar en el Valle del Mezquital, Hidalgo. Se colectó información de 47 explotaciones, considerando las variables: vacas en producción (VP), superficie total (ST), maquinaria (MAQ), tipo de construcción (TCONS), producción en línea (PDN), precio de leche (PL), días abiertos (DA), la producción de leche total ajustada a 305 días (PLT), el porcentaje de pariciones (PP) y los partos promedio (PPV). Los análisis de estadística descriptiva, varianza y cluster se realizaron con el paquete estadístico SAS para ambiente Windows. Las variables VP, ST y TCONS fueron las más significativas ($p<0.01$). Se obtuvieron tres clúster I, II y III con diferentes números de explotaciones (11, 13 y 23). El número de VP fue diferente ($p<0.01$), el grupo I con 18 el II y III con 8 y 4. Las explotaciones con menor ST son las del cluster III con 1.07 ha en comparación con las 5.6 y 3.6 ha de los clusters I y II. Las variables VP y ST están correlacionadas ($r^2=0.73$) significativamente ($p<0.01$). Las vacas del clúster I, tuvieron DA (81 días) menores ($p<0.01$) que las del clúster II y III (95 días). La DL encontrada fue de 297, 289 y 286 días para los clusters I, II y III, respectivamente. La PDN de leche en el clúster III es menor (13.6 kg) respecto al II y III (16.3 y 16 kg). La PLT mayor se observó en las vacas del grupo II con 4972 kg seguidas de las del grupo I con 4880 kg y las del III con 4057 kg. Los PP en los clusters fueron 91, 90 y 92 % sin existir diferencia significativa ($p>0.01$). Las explotaciones del grupo III tienen PPV de 7 mayor que, las del grupo II y I con sólo 6 y 5.

Palabras clave: comportamiento de explotaciones bovinas, manejo, sistema de producción bovino

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate the performance of dairy cow in the subsistence milk production system in the Mezquital Valley, Hidalgo. A sample of 47 dairy herds was surveyed. The survey questionnaires covered questions on the milk production cow (VP), land (ST), machinery (MAQ), housing (TCONS), milk yield per cow per day (PDN), milk price (PL), calving to conception days (DA), corrected milk yield at 305 days (PLT), percent of parturitions (PP) and number of parturition (PPV). Descriptive statistic, means and cluster were used for data analysis. Analysis of mean indicates that VP, ST and TCONS were significantly different ($p<0.01$). Cluster analysis determined three groups (I, II y III), with a different number of herds (11, 13 y 23). The number of VP was significantly ($p<0.01$) among clusters (group I=18, group II=8, and group III=4). The herds in cluster III had the lowest ST (1.07 ha) compared with cluster I (5.6 ha) and II (3.6 ha). The parameters VP and ST had a significantly ($p<0.01$) correlation ($r^2=0.73$). Cows in cluster I had a low ($p<0.01$) DA (81 days) instead of cluster II and III (95 days). The DL found out was 297, 289 and 286 days to cluster I, II and III. The lowest milk yield per cow per day was in cluster III (13.6 kg), if it is compared with cluster II (16.3 kg) and III (16 kg). A highly corrected milk yield at 305 days was found in the cluster II (4972 kg), followed by cluster I (4880 kg) and cluster III (4057 kg). No significant differences were found between cluster in percent of parturitions. The number of parturitions in cluster III, II and I were, respectively, 7, 6 and 5.

INTRODUCCIÓN

En México, el sector lechero y la industria de lácteos genera 1.5 millones de empleos y contribuye con 1.3 % del producto interno bruto (SAGAR-ASERCA, 1996). SAGARPA (2000), señala que la

producción nacional de leche no satisface la demanda interna, por lo que México es el mayor importador mundial de leche en polvo. Por otro lado, la ganadería lechera se desarrolla en diferentes condiciones tecnológicas, agroecológicas y socioeconómicas. En ella se identifican cuatro sistemas bien diferenciados: el especializado, semiespecializado, familiar y de doble propósito (FIRA, 2003).

El sistema de producción de lechería familiar en el área de estudio es de tipo campesino, utiliza la raza holstein y sus cruzas, con tamaños de hato de 10 a 90 animales, tiene un rango de producción por vaca de 1200 a 4000 litros por lactancia. El uso de insumos es muy precario; así mismo, el uso de inseminación artificial es escaso, así como, la inversión en el mejoramiento de infraestructura (Álvarez, 2001). Este sistema se orienta a aprovechar la mano de obra, cultivos y residuos agrícolas producidos en las pequeñas parcelas, por lo que es menos vulnerable a variaciones de los mercados (Lara, 2001).

Los estudios de los sistemas de lechería familiar, se han realizado bajo la perspectiva de un enfoque reduccionista, en los cuales se analizan los componentes por separado, y pocas veces se considera la interacción de estos (Cesin, 2001). Por lo que es necesario desarrollar metodologías basadas en la teoría de sistemas para realizar un análisis integral de la explotación.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el Municipio de Francisco I. Madero, que se encuentra situado dentro de la región del Valle del Mezquital del estado de Hidalgo, México, que se localiza en las coordenadas 20° 14' 30" de latitud norte y 99°, 85', 16" longitud oeste. El clima es un Cw_0 (Templado frío). La altitud promedio es de 1960 msnm. La precipitación media anual es de 475 mm, y temperatura promedio anual de 18 °C.

La toma de información se realizó con la aplicación de un cuestionario previamente estructurado y codificado; recogiendo información tanto cualitativa como cuantitativa. El número de explotaciones a estudiar se determinó en base a un muestreo estratificado. La información se analizó mediante el programa SAS (2000), con el cual se estimaron los datos estadísticos cualitativos y cuantitativos de la población y de cada estrato.

RESULTADOS Y DISCUSION

En cuanto a las características del productor se encontró que la edad promedio del responsable de la familia fue de 49.3 años, con un rango de 20 a 78 años. Asimismo, la estructura del hato, presenta los siguientes resultados: el 53% son vacas en producción, donde el 41 % corresponde a vacas en línea y 12 % son vacas secas. El reemplazo esta representado por el 16.6% de vaquillas y 15.8 % de becerras. Por otra parte, las explotaciones poseen en promedio 2.25 ha, de las cuales se destinan a la producción de forraje: 1.21 ha de alfalfa y 0.27 ha de ensilado de maíz.

Se encontró que el 60 % de las explotaciones presentan instalaciones rústicas, la construcción de sus corrales es a base de maderas de la región, carecen de bebederos y comederos adecuados para el manejo de los animales. El restante 40 % de las explotaciones han acondicionado sus instalaciones con el fin de dar mayor confortabilidad a sus animales. En cuanto a la maquinaria y equipo, encontramos que la variable "disponibilidad de maquinaria y equipo" se correlaciona positivamente con el número de vacas en producción (r^2=0.59), con la superficie de tierra total que dispone la explotación (r^2=0.56), y con el ingreso neto de la explotación (r^2=0.57).

Los dos principales forrajes que se utilizan son la alfalfa y el ensilado de maíz. En el aspecto reproductivo, el 92 % de las explotaciones utiliza inseminación artificial, y en el 10 % de los casos quien efectúa la práctica es el productor. En cuanto a la sanidad el 52 % de las explotaciones efectúan pruebas de tuberculosis y brucelosis. El 60 % de las explotaciones vitamina y desparasita a los animales una vez al año y sólo el 30 % lo realiza dos veces al año. El resto de los productores no realiza esta práctica.

Las vacas de la región tienen una lactancia promedio de 290 días, su nivel de producción varía entre 8 y 25 litros por vaca por día, por lo que el promedio para la región es de 15.8±4.8 l/d. El costo total diario estimado para mantener en producción una vaca en esta zona de estudio tiene un promedio de $36.4. El canal de comercialización de leche que emplea el 68 % de los productores

es la venta de leche al menudeo a precios que varían de $ 2.30 a $3.20. El 42 % restante comercializa leche fría mediante centros de acopio manejados por organizaciones de productores, que venden leche con estándares de calidad a la industria quesera a precios que varían de $3.40 a $3.60 por litro.

CONCLUSIONES

El componente animal en el sistema de producción de leche a nivel familiar en el Valle del Mezquital está influenciado por el agroecosistema, ya que la producción de leche no depende del tipo de animal sino que también intervienen factores como la cultura ganadera, el manejo y el tener una producción al mínimo costo, con hatos pequeños, en su mayoría y en semiestabulación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez, F., G. 2001. Rentabilidad y calidad de alimentación de granjas lecheras en pequeña escala en el valle de México. Tesis de Maestría. Colegio de Posgraduados. Montecillo, México.

Cesin, V. A. 2001. Ganadería lechera urbano-familiar en el valle de puebla. El caso de Santa Ana Xalmimilulco. Tesis de Maestría. Colegio de Posgraduados. Montecillo, México.

Cervantes, E. F., Santoyo, C. H. y Álvarez, M. A. 2001. Lechería familiar, factores de éxito. Edición, Plaza y Valdés. D. F., México.

FIRA. 2003. Perspectivas de la red leche de bovino en México. Boletín informativo. Morelia, Mich. México.

Lara, C., D. 2001. Análisis de la competitividad y ventajas comparativas de los sistemas de producción de leche de bovino en le estado de Jalisco. Tesis Maestría. Colegio de Posgraduados. Montecillo, México.

SAGARPA. 2000. Centro de Estadística Agropecuaria. Boletín Bimestral de la Leche de Bovino, noviembre-diciembre de 2000. México, pp: 2-21.

SAGAR-ASERCA. 1996. Revista Claridades Agropecuarias, Mayo de 1996. México.

EFECTO DE LA MASTITIS SOBRE LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN VACAS HOLSTEIN EN EL VALLE DE TECAMACHALCO, PUEBLA, MÉXICO

EFFECT OF THE MASTITIS ON MILK PRODUCTION IN HOLSTEIN COWS IN THE VALLEY OF TECAMACHALCO, PUEBLA, MÉXICO

J. O. Romero Brito[1], E. Maldonado Romero[2], L. Carreón Luna[1], R. Reséndiz Martínez[1], J. Ríos Morán[1], J. S. Hernández Zepeda[3], S. Vargas López[4]

[1] Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 4 Sur 304, Tecamachalco, Puebla, México. juosrobr@hotmail.com

[2] Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México.
[3] Instituto de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.
[4] Campus Puebla, Colegio de Postgraduados.

RESUMEN

Se analizaron 266 lactancias de vacas Holstein en Tecamachalco, Puebla para evaluar el efecto de la mastitis sobre la producción de leche según número de lactancia y los días en leche (DEL) en que se enferman. Las lactancias se dividieron en: i) antes de los 49 DEL, ii) entre 50 y 120 DEL y, iii) después de los 121 DEL. Del total de vacas, 94 no presentaron evidencia clínica de mastitis y 166 transcurrieron con mastitis en algún momento de la lactancia. Las pérdidas de producción de leche por lactancia corregida a 305 días en vacas de 1, 2, 3 y 4 partos fue 5,63 %, 8,10 %, 7,41 % y 5,29 %, respectivamente. La pérdida de producción de leche por lactancia corregida a 305 días en vacas que enfermaron en la etapa i, ii y iii fue del 13,86 %, 6,19 % y +0,12 %, respectivamente. Se concluye que la mastitis causa mayores pérdidas en vacas de 2 y 3 partos, además, que a menor número de DEL las pérdidas son mayores.

Palabras clave: Vacas lecheras, mastitis, pérdidas de producción

ABSTRACT

266 records of cows Holstein was analyzed in Tecamachalco, Puebla to evaluate the mastitis effect on milk production according lactation number and postpartum days (PPD) that get sick. The lactations were divided in: i) before the 49 PPD, ii) among 50 and 120 PPD and, iii) after the 121 PPD. Only 94 cows didn't show evidence of clinic mastitis and 166 got sick during lactation. The milk production losses corrected at 305 days in cows with 1, 2, 3 and 4 births were 5,63 %, 8,10 %, 7,41 % and 5,2 9 %, respectively. The milk production losses corrected at 305 days in cows that got sick in the stage i, ii and iii was 13,86 %, 6,19 % and +0,12 %, respectively. Mastitis causes bigger losses in cows with 2 and 3 lactations, and to smaller number PPD the losses are bigger.

Keywords: mastitis, production losses.

INTRODUCCIÓN

En la industria lechera de bovinos, la mastitis es la principal enfermedad causante de pérdidas económicas. Las pérdida de leche varía desde un 5 a un 50 %, con una media comprendida entre el 15 y el 25 % (Gado *et al*, 2000). La producción de leche en México se realiza en condiciones muy heterogéneas; las cuales van desde las altamente tecnificadas en el altiplano hasta las de traspatio que conviven y subsisten en la mayor parte del territorio nacional. También existe un sistema de producción en el trópico, tipificado como de doble propósito altamente estacional, cuya producción se destina a la fabricación de queso y a la industrialización por empresas transnacionales.

Las pérdidas de mastitis se pueden agrupar en cinco categorías: *i*) la pérdida de producción, *ii*) pérdidas por desecho de animales crónicos *iii*) el gasto de antibióticos y manejo de animales enfermos, *iv*) la pérdida en calidad de la leche, que incluye disminución de grasa, proteína, vida en anaquel, entre otras y, *v*) la leche desechada de animales tratados. Philphot y Nickerson (1992), clasifican la mastitis en: clínica, aguda, super-aguda, mastitis subclínica y crónica. Gado *et al.* (2000), agrupa a los agentes etiológicos en: *i*) por el sistema de transmisión en **bacterias**

contagiosas, en **bacterias ambientales** y en **bacterias oportunistas** y *ii*) por la patogenia en **patógenos mayores,** que pueden causar mastitis independiente de factores externos causando daños graves (Streptococcus y coliformes) y en **patógenos menores**, que necesitan de factores condicionales se incluyen los estafilococos coagulasa negativos y estreptococos ambientales.

En México no se cuenta con información oficial que permita estimar las pérdidas productivas causadas por las infecciones de la mastitis. Asimismo, la mayoría de los establos no cuentan con mediciones sistemáticas para determinar el efecto de la mastitis sobre la producción de leche. En la región de Tecamachalco se han realizado pruebas de Wisconsin Modificado y California (CMT) encontrándose establos con un porcentaje de mastitis subclínica del 70% y un CCS de más de 2,000,000/ml, por ello el objetivo del presente trabajo fue determinar las pérdidas económicas causadas por la mastitis clínica y subclínica en vacas Holstein en un hato lechero ubicado en la región de Tecamachalco, Puebla, México. Asimismo, determinar el efecto de los días en leche a los que enferman las vacas de mastitis sobre las pérdidas en producción de leche.

MATERIAL Y MÉTODOS

Este estudio se realizó en Tecamachalco que se localiza al sureste del estado de Puebla, a 56,7 kilómetros de la capital de la entidad, se ubica en los paralelos 18° 52´ 57" latitud norte y a 97° 43´ 49" latitud oeste, su altitud media sobre el nivel del mar es de 2.055 metros. La información se obtuvo de 645 vacas, de las cuales 340 están en la línea de ordeña, el resto se compone de 5,42% secas y reemplazos. Las vacas en producción tienen un promedio de 28 Kg/día con equivalente maduro en producción de leche a 305 días de 9.991 Kg. Las vacas son ordeñadas 2 veces al día en una sala espina de pescado de 12 plazas, el pesaje de producción se realiza una vez a la semana. Las vacas que son diagnosticadas enfermas permanecen en su corral, solo son separadas aquellas que ya no pueden caminar y son llevadas al hospital. La rutina de ordeño se realiza con deficiencias. El estudio se realizo con datos obtenidos a partir de enero de 2003 hasta diciembre de 2003. El análisis incluye 260 lactancias completas, de las cuales 94 vacas no presentaron mastitis y 166 transcurrieron con mastitis en algún momento de la lactancia. Las vacas que no contaron con la información completa de pesajes de leche fueron excluidas, Para determinar las pérdidas en producción de leche causadas por mastitis presentada en las distintas fases de producción y según el número de lactancia, se compararon con las que no presentaron la infección.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Del total de las 260 vacas incluidas en el estudio, 166 presentaron mastitis clínica en su lactancia, que equivale al 63,8% de las vacas incluidas en el estudio, de las cuales, más del 30% fueron de primera y segunda lactancia y más del 63% fueron de tres lactancias. Las vacas que más reincidieron con la enfermedad fueron las vacas de más de 3 lactancias (71,5%) y las vacas de primera y segundo lactancia tuvieron un comportamiento similar de incidencia (59,4%). En el Cuadro 1, se destaca que las vacas de primer y segundo parto enferman más después de los 50 DEL que las de tres o más partos. Este comportamiento puede estar asociado a la rutina de corrales de ordeño.

Cuadro 1. Número de vacas con mastitis según etapa de lactancia y número de parto

Etapa de lactancia	Número	%	1 Parto	%	2 Parto	%	3 Parto	%	>4 Partos	%
Hasta 49 DEL	**66**	**39,8**	**14**	**26,9**	**12**	**26,2**	**20**	**60,6**	**20**	**57**
50 a 120 DEL	**52**	**31,3**	**19**	**36,5**	**17**	**36,9**	**6**	**18,2**	**10**	**28,6**
Más de 121 DEL	**48**	**28,9**	**19**	**36,5**	**17**	**36,9**	**7**	**21,2**	**5**	**14,3**
TOTAL	**166**	**100**	**52**	**100**	**46**	**100**	**33**	**100**	**35**	**100**

La información del Cuadro 2, destaca que la mastitis causa mayores pérdidas de leche en vacas de segundo y tercer parto, lo cual está asociado a la mayor producción de leche en la lactancia.

Cuadro 2. Efecto de la mastitis sobre la producción de leche según número de lactancia

Número de lactancia	Sin mastitis (Kg a 305 d)	Con mastitis (Kg a 305 d)	% Reducción
1	8.247,51	7.782,53	5,63
2	9.702,90	8.916,06	8,10
3	9.991,09	9.250,51	7,41
4 y más lactancias	10.076,81	9.543,09	5,29

Con relación al efecto de los DEL a los que enferman las vacas con mastitis (Cuadro 3), se encontró que las vacas que enferman antes de los 50 DEL, presentan las mayores pérdidas de leche que representan el 13.9% respecto a las que no enfermaron durante la lactancia. El efecto de la mastitis fue menor cuando las vacas enfermaron entre los 50 y 120 DEL afectando solo el 6.2% de la producción. Esta información indica que a menor DEL los efectos de la mastitis son mayores. Finalmente, cuando las vacas enferman después de los 120 DEL, no hay ningún efecto de la enfermedad sobre la producción de leche.

Cuadro 3. Efecto de la mastitis sobre la producción de leche según etapa de la lactancia en la que enferman las vacas

Vacas con mastitis	N	Producción	% Reducción
0 a 49 DEL	66	8.186,60[c]	13,86
50 a 120 DEL	52	8.916,23[b]	6,19
> 121 DEL	48	9.516,31[a]	+0,12
Promedio con mastitis		8.873,04	6,64
Sin mastitis	94	9.504,57	0

El programa de control de mastitis debe ser estricto con las vacas que tienen pocos DEL, ya que es la etapa más crítica que repercute en la producción de elche.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

Philpot, W. N. y S. C. Nickerson. (1992). Mastitis: El contra ataque. Babson Bross Co. USA. pp. 4.

Gado, V., R. Piccini, L. Pertochi, V. Ceccarelli y A. Zecconi. 2000. Las infecciones de la ubre bovina. Boehringer, Italia. 8-16p.

CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DOS CRIADORES DE SUÍNOS LOCAIS DA PARAÍBA, BRASIL

SOCIOECONOMIC CHARACTERIZATION OF LOCAL SWINE BREEDERS IN PARAÍBA, BRAZIL

SILVA FILHA, O. L[1]; ALVES, D. N. M[2]; SOUZA, J. F[2]; SERENO, J. R. B[3]; PIMENTA FILHO[4], E. C; GOMES DA SILVA, L. da P[4]; CASTRO, G[5].

[1] Doutoranda do Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia – PDIZ/UFPB/CCA - Areia/PB – CEP: 58.397-000; e-mail: frutadoconde@yahoo.com
[2] Bolsistas PIBIC/CNPq, UFPB/CCA/DZ; [3]Embrapa Pantanal; [4]Professores PDIZ/UFPB/CCA e [5]Universidad de la República Oriental del Uruguay.

Resumo

Este trabalho teve como objetivo caracterizar as condições socioeconômicas dos criadores da cidade de Remígio, Paraíba, Brasil. Foram aplicados 58 questionários semi-estruturados, sendo os dados qualitativos e quantitativos analisados através de distribuição de freqüência e os quantitativos através de estatística descritiva através do SAS. Do total de criadores, observou-se que 87,9% vivem em núcleos rurais, caracterizando-se em uma atividade de agricultura familiar. Observou-se para 50 %, 24 % e 25,9 % dos entrevistados que os suínos têm importância: secundária, primária e terciária em sua economia, respectivamente. 43,1% dos criadores fazem uso de pequenas propriedades (igual ou menor que um hectare), observando-se predomínio (53,5 %) de mão-de-obra feminina. 91,4 %, dos entrevistados são agricultores familiares, sendo que 84,5% não dispõem de máquinas e equipamentos. Apenas 41,4 % dos criadores destinam-se exclusivamente à venda de leitões, enquanto que 48,3 % comercializam animais terminados de forma direta e 3,4 % produzem para o próprio consumo, sendo que apenas alguns criadores (1,7 %) efetuam ambas as formas de comercialização. Com relação ao sistema de criação, observou-se que 29,3 % dos produtores criam seus animais amarrados através de cordas em árvores e apenas 8,6 % utilizam outras instalações além da corda. Com relação ao manejo dos dejetos, constatou-se que 93,1 % não tratam e 62,1 % não recebem assistência técnica, sendo que 98,3% das criações não ha inspeção por órgãos responsáveis. Conclui-se a necessidade urgente na implantação de políticas públicas que auxiliem os pequenos produtores de suínos a conservarem e multiplicarem estes patrimônios genéticos, melhorando conseqüentemente a sua qualidade de vida através da lucratividade na produção.

Palavras-chave: Suínos Nativos; Conservação; Nordeste

Abstract

This work had as objective to describe the socioeconomic conditions of the breeders from Remígio city, Paraíba, Brazil. They were applied 58 semi-structured questionnaires, being the qualitative and quantitative data analyzed through frequency distribution and the quantitative ones through descriptive statistics through the SAS. The total breeders was observed that 87.9 % live in rural nuclei, being characterized in an activity of family agriculture. It was observed for 50 %, 24 % and 25.9 % that the swine have importance: secondary, primary and tertiary in your economy, respectively. 43.1% of the breeders make use of small properties (equal or smaller than a hectare), being observed prevalence (53.5 %) of feminine labor. 91.4 %, of the interviewees are farming family, and 84.5 % don't have machines and equipments. Only 41.4 % of the breeders are destined exclusively for sale of pigs, while 48.3 % market finished animals in a direct way and 3.4 % produce for the own consumption, and just some breeders (1.7 %) they make both commercialization forms. Observed that 29.3 % of the producers create your animals tied through strings in trees and 8.6% only use other facilities besides the rope. With relationship to the handling of the dejections, it was verified that 93.1 % don't treat and 62.1 % don't receive veterinarian technical, and 98.3 % of the creations don't have inspection for responsible organs. The urgent need is concluded in the implantation of public politics that aid the small producing of swine they conserve her and they multiply these genetic patrimonies, improving your life quality consequently through the profitability in the production.

Key-words: Native swine; Conservation; Northeast

Introdução

A carne suína ocupa o primeiro lugar na preferência do consumidor mundial, sendo a mais produzida no mundo, afirma Roopa (2004). No Brasil existem granjas que utilizam alta tecnologia na produção, porém ainda existem criações, baseadas em explorações extensivas e semi-intensivas, que desempenham um papel importantíssimo para as pessoas que vivem no meio rural, que dependendo da região brasileira podem chegar a 70% do rebanho suíno, segundo Egito et al. (2004).

Silva et al. (2005) afirmaram que os suinocultores no Estado de Pernambuco encontram-se tanto nos núcleos urbanos como rurais, seus problemas são falta de conhecimento, de infra-estrutura, assistência técnica e subsídios, além de serem a maioria desorganizada. Por outro lado, apesar das dificuldades, o desempenho econômico da agricultura familiar, em que pese todas as dificuldades, mostra que se trata de um setor que produz e que responde rapidamente às políticas públicas de fomento e garantia da produção (MDA,INCRA, 2005).

A suinocultura possui a vantagem de poder ser desenvolvida em pequenas áreas tornando-se uma alternativa para a agricultura familiar, uma vez que 31,6 % dos imóveis rurais brasileiros possuem até dez hectares (ha) ocupando 1,8 % da área rural brasileira, com uma média de 5,7 ha por imóvel (MDA,INCRA, 2005).

A criação de suínos produzidos no Estado da Paraíba realiza-se na sua maioria em instalações rústicas, muitas vezes limitadas a "fundo de quintal".

Visando conhecer a situação das criações suinícolas no interior da Paraíba, objetivou-se com esse trabalho caracterizar as condições socioeconômicas de criadores de suínos no município de Remígio, Paraíba, Brasil.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido através de visitas "in loco" a 58 criadores de suínos do município de Remígio localizado na microrregião do Curimataú Ocidental, no Estado da Paraíba – Brasil. No momento da visita foram aplicados questionários semi-estruturados que englobava questões sobre: tamanho, situação e localização da propriedade; mão-de-obra atuante; existência de outras explorações zootécnicas; número de animais e tempo de criação; finalidade e sistema da criação; manejo sanitário e existência de assistência técnica e ou inspeção por algum órgão competente. Dessa forma, obtiveram-se dados quantitativos e qualitativos os quais foram analisados mediante distribuição de freqüência (para os quantitativos e qualitativos) e estatística descritiva para os quantitativos, além de analise de componentes principais para os dados quantitativos, utilizando-se o programa SAS (1999). Para o agrupamento dos criadores utilizou-se o método Tocher, utilizando-se para tanto o programa SAEG (Ribeiro Júnior, 2001).

Resultados e Discussão

A maior parte das criações está localizada na zona rural (86,2 %), sendo que 87,9 % dos entrevistados são donos das propriedades e vivem nelas. Não diferindo da atual situação fundiária brasileira, verificou-se que 43,1 % das propriedades tinham até um hectare, quando se considerou propriedade de até cinco hectares o número se elevou para 62,1 %. A mão-de-obra utilizada nas criações era basicamente familiar (91,4 %). A participação da mulher na atividade é bem expressiva, em 53,5 % das propriedades elas eram responsáveis pela criação dos suínos. Mais da metade dos criadores tinha experiência na atividade, sendo que 24,1 % criavam suínos a mais de vinte anos e 31 % estavam na atividade no intervalo de cinco a dez anos. Estes dados evidenciam que a criação de suínos, neste município, é realizada em pequenas propriedades, as quais deveriam receber incentivos para continuar a criação.

Quanto a outras explorações zootécnicas existentes nas propriedades, além dos suínos, 87,9 % dos criadores possuíam aves, 34,5 % bovinos de leite, 19 % bovinos de corte e 19 % caprinos e/ou ovinos, mostrando dessa forma uma diversificação nas atividades pecuárias. Apenas 10,3 % criavam exclusivamente suínos. A maioria dos criadores (89,8 %) criava em média seis suínos, sendo que 36,2 % criavam apenas um. O trabalho é basicamente executado manualmente, já que

84,3 % dos criadores não possuíam máquinas e equipamentos e 82,8 % não possuíam animais de trabalho.

A análise de componentes principais, aplicada na matriz de correlações, permitiu extrair seis componentes principais que explicaram 73,99 % da variância total dos dados. Destes, considerou-se os dois primeiros componentes principais que explicam 39,5 % da variação. Na componente principal um as variáveis que apresentaram maior coeficiente de ponderação (elemento do alto vetor) foram: pessoas do sexo masculino (0,3426); quantidade de asininos e/ou muares para trabalho (0,2865); quantidade de suínos por categoria, sendo: leitões (0,3953), crescimento (0,3378), matrizes (0,3922) e varrões (0,3199); e a quantidade total de suínos (0,4221). Já na componente principal dois: a quantidade de bovinos de leite (0,3859), a quantidade de ovinos e/ou caprinos (0,3851), a quantidade de mulheres trabalhando (0,4774) e a quantidade total de pessoas envolvidas na criação (0,4301) foram as variáveis que tiveram maiores coeficientes de ponderação. Pelo método Tocher conseguiu-se agrupar os criadores em seis grupos, onde o grupo um englobou 54 criadores (93,1 % das unidades de produção) dos 58 entrevistados, e os demais 1,72 % cada.

Conclui-se a necessidade urgente de implantação de políticas públicas que auxiliem os pequenos criadores de suínos locais a conservarem e multiplicarem estes patrimônios genéticos, através de medidas sanitárias, incentivos à criação, assistência e inspeção por órgão competente, melhorando conseqüentemente a sua qualidade de vida através da lucratividade desta criação.

Literatura Citada

EGITO, A.A.; ALBUQUERQUE, M.S.M.; SERENO, J.B.R.; CASTRO, S.T.R. MARIANTE, A.S.. Situación actual de la Exploración de Cerdos Naturalizados en Brasil. In.: **Biodiversidade Porcina Iberoamericana: caracterización y uso sustentable.** Ed. Córdoba, Espanha: Universidade de Córdoba, 2004, p. 33-47.

MDA/INCRA. **II Plano Nacional de reforma agrária**. Brasil- 2005. Disponível em: http://www.nead.org.br/. Acessado em: 10/06/2005.

RIBEIRO JÙNIOR, J.I. **Analises estatísticas no SAEG**. Viçosa: UFV, 2001. 301p.

ROOPA, L. Consumo da Carne Suína no Mundo. **Porkworld.** Ano 4, n^{o} 22, set/out, 2004.

SAS Institute - user's guide**: Statistics. Cary. 1999. CD-ROM.**

SILVA, E. C. da; Dutra Júnior, W. M., Menezes, A. M. de A.; Lopes, C.da C.; Lorena, I.M.B.de; Lima, M.de S.;Pinheiro, C.de O..Avaliação do Perfil e da Realidade Sócio - econômica do Suinocultor no Estado de Pernambuco. In: VII CONGRESSO INTERNACIONAL DE ZOOTECNIA, X CONGRESSO NACIONAL DE ZOOTECNIA, XI REUNIÃO NACIONAL DE ENSINO EM ZOOTECNIA, XXVIII FÓRUM DE ENTIDADES DE ZOOTECNISTAS, I FÓRUM DE COORDENADORES DE CURSO DE ZOOTECNIA DAS UNIVERSIDADES BRASILEIRAS. ZOOTEC'2005. Campo Grande. 2005. **Anais...** Campo Grande-MS, 2005.CD-Rom.

DESARROLLO PARTICIPATIVO DE TECNOLOGÍA AVÍCOLA MEDIANTE ACCIONES CONCERTADAS EN UNA COMUNIDAD POBRE DEL ESTADO DE MÉXICO

PARTICIPATORY POULTRY TECHNOLOGY DEVELOPMENT THROUGH CONCERTED ACTIONS IN A POOR COMMUNITY IN THE STATE OF MEXICO

Ernesto Sánchez[a],[a] Yolanda Nava[a], Carlos Martínez[a] Rita Cuevas[a], Xochitl García[a], Simon Anderson[b], y Andrew Dorward[b]

[a] Centro de Investigación en Ciencias Agropecuarias, UAEMex esv@uaemex.mx
[b] Centre for Development and Poverty Reduction, Imperial College, London.

Resumen

La importancia del papel de los recursos zoogenéticos en el desarrollo rural, ha sido demostrada cualitativa y cuantitativamente. Sin embargo, durante el proceso de transferencia tecnológica pecuaria rural, en situaciones de pobreza, existe desarticulación entre la oferta y la demanda; en respuesta a esto, dentro del ámbito de investigación se ha tratado de dar soluciones hipotéticas a dicho fenómeno. El presente trabajo tiene como objetivo, exponer la experiencia y el análisis de un equipo de investigación en la evaluación participativa del proceso de transferencia de tecnología, en conjunto con una ONG a una comunidad campesina del Estado de México. Utilizando como herramienta metodológica el enfoque participativo (tiene como principal argumento la construcción colaborativa del conocimiento para lograr impactos positivos), para conocer el papel de los recursos zoogenéticos para los productores campesinos pobres de la comunidad, y de manera deductiva, se propuso tecnología avícola, mediante la concertación de acciones entre los productores y las organizaciones externas. La finalidad fue generar alternativas a la demanda tecnológica, detectar y proporcionar mecanismos operativos para su transferencia. Los resultados se relacionan fuertemente con ámbitos nacionales, donde existe desvinculación en políticas globales pecuarias, agencias financiadoras, instituciones públicas y privadas que transfieren tecnología y comunidades locales pobres. Lo anterior ha sido consecuencia de diversos intereses, y a la visión de las instituciones encargadas de transferir tecnología, acerca de la racionalidad económica, la cual implica el término maximización.

Palabras clave: tecnología rural, transferencia, participación

Abstract

The importance the zoogenetic resources for rural development has widely been demonstrated either qualitative and quantitatively. However, when there is a process of technology transfer in poor rural areas often there is a disarticulation between offer and demand for such technologies. As a response, research has been aimed at offering theoretical solutions to the phenomena. The main objective of this research is to share the experience and analysis of a research team on the participatory evaluation of a technology transfer intervention jointly with a NGO in the State of Mexico. A participatory approach (in which the main concern is the collaborative construction of knowledge to reach positive impacts) to determine the roles of zoogenetic resources in poor families in a community, and in deductive way, local technology for poultry was proposed and evaluated by concerting actions among local families and external institutions. The purpose of those actions was to generate alternatives to local technology demand as well as detecting and provide operative pathways for successful transfer. The results are related to experiences found in rural areas of Mexico where there is a lack of linkages among agricultural policies, financing agencies, state and private institutions which make interventions and the poor communities. The main reason found was the diverse objectives and interests pursued by each stakeholder and also due to the productive an economic view by the institutions that lead to transfer technology aimed at maximizing production.

Introducción

Producción avícola y transferencia tecnológica, son dos frases que se encuentran ligadas por un problema de investigación y extensión, el cual es el poco impacto en comunidades campesinas pobres. Ante dicho fenómeno, se han tratado de buscar mecanismos que sirvan como alternativas

ante la solución de esa dificultad. La avicultura de traspatio, en México constituye una actividad tradicional desde hace más de 400 años, sin requerir de instalaciones sofisticadas. Dicho recurso zoogenético, dentro del ámbito rural, representa el complemento de la producción dentro de las diversas actividades económicas, desarrolladas en el campo, contribuyendo en forma importante en la generación de ingresos, al ahorro, y a la provisión de alimentos de buena calidad para las familias campesinas (Grande, 1983). Sin embargo, a pesar de la importancia del recurso avícola para las comunidades campesinas pobres, la investigación y extensión pecuaria no ha logrado alcanzar impactos positivos en el proceso de transferencia tecnológica. Por lo anterior, el presente tiene como principal objetivo, exponer la experiencia y el análisis de un equipo de investigación en la evaluación participativa del proceso de transferencia de tecnología, en conjunto con una organización no gubernamental a una comunidad campesina del Estado de México.

Material y método

San Marcos de la Loma se localiza a 46 kilómetros hacia el noreste de la capital del Estado de México, el clima es templado subhúmedo, la temperatura oscila entre los 11 y 22° centígrados y la altitud es de es de 2570 m.s.n.m (INEGI, 2000). Las actividades económicas predominantes son la agricultura de subsistencia y la ganadería de traspatio. Durante todo el proceso del trabajo, se utilizaron los fundamentos del enfoque de la Investigación Participativa, el cual permitió la contribución al saber, por parte de todos los involucrados durante el desarrollo de la investigación. También facilitó la obtención de los datos, ya que se pudieron aplicar diversas técnicas de una manera flexible e integral, permitiendo triangular y validar la información. El trabajo se dividió en tres etapas: En la primera, se evaluó la participación de la crianza avícola y se analizó la demanda y oferta de tecnología con los propietarios de animales. En esta fase se aplicaron técnicas, que sirvieron para identificar los problemas y potencialidades de los sistemas avícolas y se comprendieron las estrategias que los campesinos realizan en el manejo del sistema. En la segunda etapa se analizaron los mecanismos de prueba para la tecnología seleccionada (gallineros) dentro de las unidades campesinas, realizando monitoreos participativos. Se concertaron acciones entre los actores involucrados, investigadores y una Organización no Gubernamental. También se dieron propuestas de solución a los problemas identificados de una manera conjunta, con los participantes y se desarrollaron propuestas de gallineros para ser adaptados por ellos, según las condiciones y necesidades locales (marcos lógicos). Por ultimo, en la tercera etapa, se realizó un seguimiento del proceso de adaptación y adopción de tecnología, mediante el análisis y reflexión de los mecanismos funcionales. Todo lo anterior, a través de talleres participativos y entrevistas semi-estructuradas individuales.

Resultados y discusión

Dentro de los recursos zoogenéticos, de los que se dispone, las aves se presentan con mayor frecuencia tanto a nivel comunidad como a escala familiar, mostrando además que los pollos prevalecen sobre los guajolotes y los patos. Esto se debe a las diversas funciones que realizan dentro del sistema. La avicultura es una actividad complementaria para mantener el equilibrio del sistema. Sin embargo, uno de los problemas que se muestra con frecuencia en la crianza animal campesina es la mortalidad de aves. En San Marcos de la Loma se presentó una mortalidad aviar del 39 %, la cual está formada por el 43 % de muertes de pollos, un 14 % de patos y un 10 % de guajolotes. Se identificó que la mortalidad de aves en la comunidad es fomentada de manera general, por el inadecuado manejo de los productores hacia las aves. Como respuesta y para la solución del problema se concertaron acciones (equipo de investigación, Organización no gubernamental y productores) para realizar experimentos a través de la adaptación de gallineros que llevaron consigo un proceso de monitoreo y evaluación basado en marcos lógicos.

De manera general la adaptación de tecnología local fue paulatina, además de que cada una de las participantes, tuvo perspectivas diferentes al realizar y llevar acabo el manejo de las aves y de su gallinero. El grado de riesgo para adaptar y adoptar una tecnología fue diferente y específica. Es necesario que los organismos encargados de transferir tecnología reconozcan que las diversas unidades domésticas tienen necesidades distintas, las cuales no se satisfacen cuando el proyecto se dirige de manera inespecífica sin antes haber conocido las características de la localidad. Durante esta fase se facilitó la transferencia en agrupaciones con intereses similares, de manera

que se han de seleccionar de manera precisa. Para esto se requiere de un proceso de sensibilización y organización que puede no tener relaciones con el proyecto original.

Al final de esta fase se analizó el trabajo en la transferencia de tecnología con la ONG. De manera que la ONG y el equipo de extensión e investigación resaltaron que la concertación entre actores se ve obstaculizada primariamente por políticas nacionales. En la formulación de los proyectos no se plantea una concertación en las agendas de trabajo con otras organizaciones afines que pudiesen contribuir con mayor fuerza, buscando o proponiendo propósitos comunes así como formas de evaluación que logren un compromiso igualitario en la transferencia de tecnologías con impactos positivos a las comunidades pobres. Sin embargo en la transferencia de tecnología comúnmente se presenta un efecto donde las piezas se ven desacomodadas, existiendo en el país una desarticulación entre las políticas globales relacionadas al ámbito pecuario, las agencias financiadoras, las instituciones (públicas o privadas) encargadas de transferir tecnología y las comunidades locales pobres.

Durante el proceso de transferencia tecnológica, se encontró que el poco impacto, no sólo ha sido a causa de las limitantes de los productores, sino que el problema se relaciona con ámbitos nacionales, donde existe desarticulación en políticas globales pecuarias, agencias financiadoras, instituciones públicas y privadas que transfieren tecnología y comunidades locales pobres, lo cual respalda lo mencionado por (Anderson 1999). Lo anterior es consecuencia de diversos intereses, aunado a la visión de una economía capitalista, la cual fomenta el desarrollo a empresas, a través del incremento de la productividad. Debido a lo anterior, hay un bajo impacto en niveles locales y más aún en esferas donde deben de existir interacciones para que las comunidades pobres estén capacitadas para adaptarse a los diversos cambios nacionales.

Literatura citada

Anderson, S. (1999) Análisis e implementación de acciones concertadas para la producción animal campesina, Imperial College at Wye. UK.

Grande, C., J. D. (1983). Estudio descriptivo de la producción avícola en el ejido Vicente Guerrero, Teapa, Tabasco. Tesis de licenciatura. Colegio Superior de Agricultura Tropical, Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Cárdenas, Tabasco.

FUNCIONES Y PROPÓSITOS DE LOS ANIMALES EN LOS MODOS DE VIDA DE FAMILIAS RURALES POBRES EN EL ESTADO DE MÉXICO

FUNCTIONS AND PURPOSES OF ANIMALS IN RURAL FAMILIES LIVELIHOODS IN THE STATE OF MEXICO

Ernesto Sánchez[a], Carlos Martínez[a],Yolanda Nava[a], Rita Cuevas[a], Xochitl García[a], Simon Anderson[b] y Andrew Dorward[b]

[a] Centro de Investigación en Ciencias Agropecuarias, UAEMex (esv@uaemex.mx)

[b] Centre for Development and Poverty Reduction, Imperial College, London

Resumen

El objetivo fue conocer, bajo un enfoque participativo, el papel que tienen los animales dentro de sus modos de vida en las familias campesinas pobres, en dos comunidades pobres del Estado de México, identificando tecnologías locales que puedan ser adaptadas e innovadas como forma de mejorar los niveles de vida, mediante monitoreo con familias locales bajo el enfoque de Modos de Vida y un Marco de Funciones de Bienes. Se encontró que las funciones de los animales dependen del estrato socio-económico al que pertenecen las familias incluso dentro de una misma comunidad. Las diferencias están determinadas por las estrategias que siguen las familias para mejorar, mantenerse o salir del sistema al que pertenecen. La contribución económica de los animales es de baja importancia, comparada con las funciones sociales que desempeñan dado que gran parte de los ingresos provienen de fuentes externas a las unidades de producción, además de que las características socio-económicas, mercados locales, problemas sanitarios y altos costos de producción, hacen difícil el considerar a la producción animal como una opción económica de las unidades. Falta demanda por tecnologías pecuarias, por lo que las intervenciones deberían orientarse a fortalecer las funciones no económicas que son asignadas a los animales. Se concluye que, el entendimiento de las funciones y propósitos de los animales en situaciones de pobreza, es importante con el fin de orientar, diseñar e implementar iniciativas de desarrollo en situaciones de pobreza.

Palabras clave: Participativo, desarrollo, tecnología agropecuaria

Abstract

The objective was to learn, under a participatory approach, the role played by animals within poor rural families livelihoods in two communities of the State of Mexico as well as to identify local technology suitable for adaptation and adoption by families. The fieldwork consisted on participatory techniques and monitoring of local families under a sustainable livelihoods approach and using an animal asset function framework. It was found that the function of animals depend much on the socio-economic strata in which owner families are situated even within a same community. Differences of functions depend on the type of strategies that families follow in order to hang in, step up or step out of the system. The economic importance of animal production is low compared to social functions that animals fulfill because most of the family income comes from external sources. There is a lack of demand for animal technologies so that interventions should be oriented to strength the non economic functions that animals play in local livelihoods. It is concluded that a deep understanding of functions and purposes of animals that animals play in poor areas is needed in order to orientate and design development interventions.

Introducción

En muchos lugares los pobres tienen una fuerte dependencia de los ingresos derivados de la producción ganadera, además de la cría de estos proporciona otros beneficios. Los animales desempeñan funciones multipropósito, de forma que además de tener funciones específicas, también son utilizados como ahorro a corto, mediano o largo plazo. El análisis de los bienes en la subsistencia rural es necesario para examinar las funciones de los diferentes tipos de bienes, junto con el portafolio de bienes que tienen la gente pobre con las diferentes estrategias de subsistencia. Tal análisis debe tener entonces progreso mas allá de la caracterización de los tipos de capital para identificar prioridades de políticas y de otras intervenciones ampliando el soporte de acceso

a bienes. Tal priorización debe relacionar los accesos de la gente pobre a diferentes tipos de bienes a las funciones de esos bienes junto con cambios y dinámica de las estrategias de subsistencia, identificando la vía más efectiva de desarrollo de subsistencia, cambiando el papel de los bienes junto con esas vías.

Material y Métodos

Se utilizó un enfoque de investigación participativa rural, la cual permitió conocer las percepciones de la gente acerca de la importancia de la crianza animal dentro de su contexto. Se realizó la elección de dos comunidades en base al índice de marginación y la diversidad de animales, utilizando datos oficiales de: INEGI, CONAPO, COESPO, IGECEM y Organizaciones no Gubernamentales (ONG´s); en campo se aplicaron matrices de doble vía para corroborar lo encontrado en fuentes documentales. San Marcos de la Loma (SML) y Chicani (Ch) fueron las comunidades seleccionadas.

Participaron 32 y 23 familias de cada comunidad, para obtener las características del sistema agropecuario, las funciones y propósitos de los animales, la importancia y la comparación entre especies, se utilizaron los siguientes métodos para el acopio de datos: Matriz de dos vías, Diálogo semi-estructurado, Observación directa, Cuestionarios, Diagrama de flujo del sistema de producción, Ordenamiento de bienestar social, Diagrama de Venn, Líneas de tiempo, RAAKS.-(Evaluación Rápida del Sistema de Conocimiento Agropecuario). La validación de la información obtenida fue la triangulación de información a través de diferentes técnicas participativas.

Resultados y Discusión

En ambas comunidades se cuenta con una diversidad de recursos genéticos animales variada que proporciona seguridad y disminuye la vulnerabilidad. Criar más de una especie permite gozar de los diferentes papeles que desempeñan, así como distribuir el riesgo. Existen diez especies en SML y ocho en Ch, como caballos, burros, bovinos, cerdos, aves y ovinos que son las de mayor presencia e importancia las funciones que cumplen. En Ch la presencia de cerdos y bovinos es casi nula debido a que cumplen con propósitos muy específicos y en la mayoría de las ocasiones se necesitan múltiples funciones, que estarán relacionadas al tipo de especie, ideología y necesidades de la familia.

Para su análisis se agruparon en categorías: producción/reproducción (desarrollo, cría y pie de cría), convertible (ahorro, venta, seguros, préstamo, pago de deudas, trueque), consumo (carne, huevo, lana y estiércol), servicios (transporte y carga) y labores agrícolas. Las categorías de convertible y consumo son de las más importantes, en SML los ovinos son importantes para la venta prevista e imprevista pero aún más para el ahorro y la seguridad en enfermedades o muerte, los bovinos tienen un mayor valor que los ovinos sin embargo su venta (imprevista) no es fácil debido a su alto costo. Las aves pueden venderse cuando se requiere de pequeñas cantidades de dinero. En SML los pollos son vendidos cuando se presenta la oportunidad más que por necesidad de hacerlo. Para el caso de Ch los ovinos se utilizan sobre todo para la venta no prevista en emergencias, los pavos en ciertos casos pueden venderse, pero dado que su precio es muy bajo su principal utilidad es para consumo categoría en la que son importantes.

Las aves y ovinos son las especies que más se consumen aunque en el caso de los segundos su consumo se dirige a eventos y fiestas en ambas comunidades. Para SML los pollos es la especie mayormente consumida la cual también proporciona seguridad alimentaria. Caballos y bovinos desempeñan labores agrícolas en las comunidades, para SML tales especies son importantes, aunque actualmente los caballos han sustituido a los bovinos y en Ch, son los más importantes para llevar a cabo las labores agrícolas. Los burros adquieren mayor importancia en los trabajos agrícolas en muchos lugares. En SML es cada vez mayor su uso para realizar todas las actividades de los trabajos agrícolas (barbecho, volteo, siembra, escarda y cosecha), esto debido principalmente a que muchos de los hogares no cuentan con caballos o bovinos para llevar a cabo estas actividades.

En SML los pollos se reproducen y desarrollan fácil y rápidamente comparados con otras especies, mientras que para Chicani los guajolotes y ovinos son los animales que mejor cumplen con esta categoría. Esto explica por que las aves y ovinos tienen una alta presencia en las comunidades. En ambas comunidades los caballos y burros son usados para cumplir con la categoría de servicios. En SML también son usados los bovinos. Gracias a que los burros son más dóciles y fácilmente

manejables, los usan mayormente las mujeres y niños, y al estar presentes en un mayor número de familias, son los de mayor importancia.

Las familias prefieren mantener diversas especies aunque solo tengan un individuo de cada una de ellas que tener muchos individuos de una sola especie, por la diversidad de funciones y propósitos con las que cumplen, aunque esta diversidad esta en función del nivel de bienestar que tengan las familias. Por ejemplo en muchas regiones del mundo en vías de desarrollo, se presenta una jerarquía en el mantenimiento del ganado (jerarquía de riqueza), en donde el más pobre solo mantiene aves caseras, el menos pobre también mantiene pequeños rumiantes y posiblemente cerdos, y solo el más rico mantienen ganado (Masera *et al,* 2000). Los animales adquieren su importancia a través de los propósitos y funciones no económicas que cumplen en estas comunidades a diferencia de lo que sucede en otras partes del mundo en donde son importantes como recursos económicos. Sin embargo es necesario decir que aunque la cría de los recursos genéticos animales es importante en las familias, dicha cría esta en relación constante con las actividades agrícolas y las derivadas de la migración.

Conclusiones

A partir de lo presentado se concluye que los recursos genéticos animales adquieren su importancia por los propósitos y funciones que se cumplen en las familias, cambiando, formando parte de las estrategias que llevan a cabo para subsistir en su medio, además de la agricultura y migración, esta última convirtiéndose en ocasiones en el único medio de subsistencia y en otras al ser el mecanismo que aporte los insumos necesarios para continuar tanto con las actividades agrícolas como pecuarias o al complementarse unas con otras. Los animales son signo de seguridad, su propiedad en conjunto con otros indicadores, distingue el nivel de bienestar de las familias en las comunidades cumpliendo con uno o más propósitos y varias funciones.

Literatura Citada

Masera O., Astier M. y López R. S. (2000). Sustentabilidad y manejo de recursos naturales, Cinco experiencias de evaluación en el México Rural., Editores MP, México.

LÍNEAS DE ACTUACIÓN DE LA DIPUTACIÓN DE CÓRDOBA (ESPAÑA) EN PRO DEL PATRIMONIO GENÉTICO ANIMAL DE LA PROVINCIA

LINES OF ACTION OF THE DELEGATION OF CORDOBA (SPAIN) FAVOURING THE ANIMAL GENETIC PATRIMONY OF THE PROVINCE

A. M. Romero, A. Cabello, J. Doctor y J. M. León

Centro de Fomento Agropecuario. Delegación de Turismo y Desarrollo Rural. Diputación de Córdoba. España. E-mail: acabello@dipucordoba.es

RESUMEN

En la presente comunicación deseamos presentar las líneas de actuación llevadas a cabo por parte de la Diputación de Córdoba en los últimos años, en materia de conservación de recursos genéticos animales; abordada desde la perspectiva de la investigación, el desarrollo y transferencia tecnológica y la formación. En el área de la investigación debemos destacar la participación de la esta institución en actuaciones de índole general que han repercutido en la divulgación en el campo de la conservación de los recursos zoogenéticos. También se han desarrollado acciones de desarrollo y transferencia de tecnología al sector mediante la caracterización de las razas de gallinas andaluzas impulsando así el procedimiento para su reconocimiento oficial e inclusión en el Catalogo Oficial de Razas de Ganado de España. En el caprino, se ha iniciado la creación del banco de Germoplasma de la raza Blanca Serrana Andaluza. En el sector porcino, los trabajos se han centrado en el porcino Ibérico, poniendo al servicio del sector cordobés las técnicas de asignación individual a la raza y a las variedades usando marcadores moleculares, al mismo tiempo que se ha desarrollado el Banco de Germoplasma de la raza. En el área de la formación se han abordado tres niveles, la capacitación la docencia de grado y la formación de postgrado.

Palabras clave: transferencia tecnológica, desarrollo, formación.

SUMMARY

In the present communication we wish to present the lines of action carried out by part of the Delegation of Córdoba in the last years, in the subject of conservation of the animal genetic resources; initiated from the perspectives of research, development, technological transference and formation. In research we must stand out the participation of this institution in general actions affecting the diffusion in the land of conservation of zoogenetic resources. Also we have acted in development and transference of technology to the sector by mean of the characterisation of the Andalusian chicken breeds supporting the actions for their official recognition and their inclusion in the Official Spanish Catalogue of Livestock breeds. In goats we have initiated the creation of a germplasm bank of the Blanca Serrana Andaluza goat breed. In the porcine sub sector, the works have been centred in the Iberian Pig, putting at the service of the farmers from the Cordoba Province the techniques of individual assignment to the breed and its varieties using molecular markers, at the same time we have developed the germplasm bank of the breed. In formation we have applied three levels: workers capacitating; grade teaching and post grade teaching.

Key words: Technological transference, development, formation

INTRODUCCIÓN

En la presente comunicación deseamos presentar los logros conseguidos en los últimos años así como nuestros proyectos en marcha, destacando la cooperación inter-institucional en la obtención de resultados.

Actualmente se encuentran en marcha proyectos de conservación “ex situ” en caprinos, bovinos, perros, ovinos, porcinos y aves. Proyectos de fomento en bovino lechero, caprino lechero, ovino cárnico y equinos. A la vez que hemos puesto en marcha un laboratorio de servicio en técnicas aplicadas de genética molecular, así como un laboratorio de reproducción asistida, incluyendo el desarrollo de bancos de germoplasma.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para el desarrollo de las actividades descritas, ha sido necesaria la creación de una serie de estructuras laboratoriales de apoyo específicas de un alto nivel tecnológico, que se progresivamente se han dotado de mayor equipamiento, a medida que se han ido conociendo y poniendo a punto las diferentes técnicas laboratoriales; entre ellas destacamos:

- Unidad de entrenamiento y recogida de semen de pequeños rumiantes (ovino-caprino).
- Laboratorio de criocongelación y refrigeración de pequeños rumiantes, con destino a la reproducción animal asistida.
- Unidad de entrenamiento y recogida de semen de verracos.
- Laboratorio de criocongelación de porcino, con su correspondiente banco de germoplasma.
- Laboratorio de genética molecular aplicada.
- Laboratorio de locomoción equina.
- Sala de incubadoras y nacedoras.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este sentido debemos separar tres tipos de actividades: de investigación, de desarrollo y transferencia tecnológica y de formación. Todas ellas van a ser brevemente descritas a continuación:

1.- Acciones de investigación

En principio debemos destacar la participación del convenio en actuaciones de índole general que han repercutido en la divulgación de Córdoba como punto de referencia internacional en el campo de la conservación de los recursos zoogenéticos. En este sentido debemos destacar la organización en su seno del Symposium on Pig Biodiversity que congregó en Córdoba a los científicos más relevantes del mundo en el campo de la genética porcina y que mantuvo a nuestra provincia en los medios de comunicación como referente en la materia. Así mismo es de destacar la celebración del Seminario Iberoamericano sobre las razas derivadas del Tronco Porcino Ibérico, en el que participaron especialistas de 14 países Latinoamericanos. En este mismo sentido debemos mencionar la publicación de las memorias del Symposium en la Revista Archivos de Zootecnia (Delgado y cols., 2003), convirtiéndose en un documento científico de referencia mundial, y por otro lado el libro “Biodiversidad Porcina Iberoamericana: caracterización y usos sustentable” (Delgado, 2004), el cual fue presentado recientemente en el Palacio de la Merced y constituye una obra única en el contexto de Iberoamérica.

Centrándonos ya en el desarrollo de proyectos de investigación concretos, debemos mencionar en primer lugar el desarrollado sobre las razas autóctonas de gallinas andaluzas destinado a la obtención de líneas especializadas en el caponaje con mayores índices de crecimiento y peso final (Villena y cols., 2003).

En el porcino hemos realizado la caracterización de la variedad Ibérica Negra de los Pedroches, única propia y exclusiva de nuestra provincia y que ha mostrado unas cualidades excepcionales para la mejora de la canal del cerdo Ibérico.

En caprinos se ha realizado la caracterización genética de la razas Blanca Serrana Andaluza así como el desarrollo del Banco de Germoplasma de la raza (Vallecillo y cols., 2004) ambas actuaciones han sido publicada en revistas internacionales de gran prestigio.

2.- Desarrollo y transferencia de tecnología al sector

En el caso de las aves se ha desarrollado la caracterización de las razas de gallinas andaluzas impulsando a la vez el procedimiento para su reconocimiento oficial e inclusión en el Catalogo Oficial de razas de Ganado de España.

En el caprino, además de la creación del banco de Germoplasma de la razas Blanca Serrana andaluza, ya mencionado, se ha comenzado con las técnicas de congelación de embriones poniendo estas técnicas a disposición del sector. Por otro lado se ha impulsado el asociacionismo de los ganaderos de esta raza y se ha estimulado el incremento de los efectivos de esta raza extremadamente amenazada.

En el porcino, nuestros trabajos se han centrado en el porcino ibérico poniendo al servicio del sector cordobés las técnicas de asignación individual a la raza y a las variedades usando marcadores moleculares, al mismo tiempo se ha desarrollado el Banco de Germoplasma de la raza incluyendo múltiples variedades previamente caracterizadas por nosotros y se ha desarrollado la inseminación artificial de manera rutinaria. En esta especia se ha solicitado un proyecto coordinado por la Diputación de Córdoba para el desarrollo del Banco de Germoplasma de la raza.

En el ovino se ha comenzado la creación de un Banco de Germoplasma para el Merino Negro con vistas a su conservación.

A esto debemos unir el desarrollo de múltiples actuaciones de divulgación en los medios de comunicación y especialmente el la prensa y revistas especializadas como Anaporc, Ovis, Porci, FEAGAS, Sólo Cerdo Ibérico, entre otras.

3.- Formación

En el aspecto de la formación se han abordado tres niveles, la capacitación la docencia de grado y la formación de postgrado. En cuanto a los cursos de capacitación, debemos destacar los cursos de castración quirúrgica en aves, si bien no podemos olvidar un curso de extensión sobre camélidos andinos y otro de toma de muestras en porcino. En la docencia de grado, debemos apuntar las intervenciones del personal de la Diputación de Córdoba en la docencia de las asignaturas de Cría y Salud Animal y de Reproducción Animal de la licenciatura en Veterinaria de la Universidad de Córdoba, tanto con clases teóricas esporádicas, como en la realización de prácticas externas.

Finalmente debemos destacar la participación de la Diputación de Córdoba en la realización de cinco ediciones del “Curso Internacional de Especialización Universitaria en la Conservación y Utilización de las Razas de Animales Domésticos Locales en Sistemas de Explotación Tradicionales”.

BIBLIOGRAFÍA

Delgado, J. V. 2004. Biodiversidad Porcina Iberoamericana: caracterización y uso sustentable. Ed. Servicio de publicaciones de la Universidad de Córdoba. ISBN: 84-7801-727-5.

Delgado, J. V.; G. Plastow, L. Alderson, C. Chevalet and R. Cardellino. 2003. Pig Biodiversity. Arch. Zootec. 52: 123-290.

Vallecillo, A.; P. Trigo; Delgado. J. V; Cabello. A; Santos. E; Tenorio. T. 2004. Effects of cryopreservation on sperm motility in Blanca Serrana Andaluza Goat. Genetic caracterisation of the Blanca Andaluza goat based on microsatellite markers. South African Journal of Animal Science, 34 (supplement 1): 116-118.

Villena, A.; M. Magallanes, A. Cabello, M. E. Camacho, M. R. De la Haba. 2003. Primeros resultados de los efectos de la castración quirúrgica, sobre el crecimiento de machos de cuatro razas de gallinas Autóctonas Andaluzas. VI Congreso Iberoamericano de Razas Criollas y Autóctonas. Recife. Brasil.

ETNOZOOLOGIA DE LA GALLINA CRIOLLA (*GALLUS GALLUS*) POR LAS MUJERES MIXTECAS DE SAN ANTONIO HUITEPEC OAXACA

ETHNOZOOLOGY OF THE CRIOLLA HEN (*GALLUS GALLUS*) BY THE MIXTEC WOMEN OF SAN ANTONIO HUITEPEC, OAXACA

Jerez Salas Martha Patricia[1], Nolasco Cruz Janai Cibeles[2], Vásquez Dávila Marco Antonio[1]

[1]Profesor–Investigador ITAO No.23, Nazareno, Xoxocotlán, Oax., gcriolla@hotmail.com
[2] Estudiante Licenciatura en Biología

Resumen

La avicultura de traspatio fortalece la economía de las familias indígenas proporcionándoles carne, huevo y excedentes para la venta. Los grupos étnicos usan razas "criollas" y a pesar de la introducción de razas "mejoradas", la agro biodiversidad de *Gallus gallus* permanece en el estado de Oaxaca. Los objetivos fueron investigar el conocimiento, uso y manejo de la gallina criolla (*Gallus gallus*) por las mujeres mixtecas de San Antonio Huitepec, Oaxaca y conocer el papel que desempeñan las mujeres en el desarrollo de la avicultura de traspatio. Las gallinas criollas producen huevos para autoconsumo, venta y para "limpias". La gallina criolla es una fuente de alimentación en los días festivos en donde sacrifican la más vieja, la gallina o gallo criollo se sacrifican en lugares sagrados para curarse de una enfermedad. Las que se encargan del cuidado de las gallinas son mujeres y niños, se tienen entre 5 y 10 gallinas criollas rojas, amarillas, pintas, blancas y negras; las que prefieren sobre las de granja, pues resisten enfermedades que se previenen con sábila picada; comen de todo: maíz, tortillas remojadas, masa, granos y lombrices. Las gallinas criollas ponen huevos de los 6 a 8 meses de edad; de los cuales se seleccionan los más grandes y de cascarón grueso para incubarlos. En conclusión, las mujeres desempeñan un papel muy importante en la avicultura de traspatio, ya que conocen el uso y manejo de las gallinas criollas y las conservan, al mismo tiempo que trasmiten sus conocimientos de generación en generación.

Palabras clave: Avicultura, Traspatio

Abstract The backyard poultry helps the indigenous families economy by the production of meat, eggs and cash. The ethnic groups prefer the use of the "Criolla" landraces despite the introduction of the "improvement" landraces. By this, the *Gallus gallus* agro biodiversity stands in the Oaxaca State till now. The objectives of this work was research the knowledge, use and management of the Creole chicken (*Gallus gallus*) by the mixtec woman of San Antonio Huitepec, Oaxaca and know the roll that the women play in the development of backyard the poultry. The "Criolla" hen produce eggs for the home consume, for sell and for a kind of folk therapy called "limpia". The"Criolla" hen is a source of meat in the festive days when the people kill the oldest; the chicken or hen is sacrificed in sacred places for folk therapy. The women and children are responsible of the care of the animals; they have 5-10 red, yellow, or spotted Creole chickens; the people prefers the Creole chickens because they are more healthy and the illness could be cure using pieces of savila (*Aloe vera*). The hens eat maize in different presentations and earthworms. When the Creole chickens have 6-8 months start the oviposition. The people select the biggest and of strong shell for the incubation. For conclude, the women play a very important roll in the home garden poultry because they know the use and management of the "Criolla" hen, conserve and transmits their knowledge generation by generation.

Key words: Poultry, backyard.

Introducción

En el estado de Oaxaca predomina la ganadería de traspatio, la avicultura es la actividad de mayor importancia y la gallina criolla (*Gallus gallus)* es la especie mas importante (Jerez,*et al*.,1994). Esta avicultura fortalece la economía de las familias indígenas en su alimentación proporcionándoles productos de alto valor nutritivo como carne y huevo y excedentes para la venta, generando así ingresos para satisfacer otras necesidades.

Se ha observado que aunque los grupos étnicos no son los únicos que se valen de este recurso faunístico, existe persistencia por parte de ellos en el uso de las razas "criollas", gracias a lo cual durante mas de 500 años y a pesar de la introducción de razas "mejoradas", la agro biodiversidad de *Gallus gallus* sigue permaneciendo. Así mismo, las mujeres indígenas realizan una cantidad de tareas pero la parcela, la casa y el traspatio son parte del quehacer diario. Es precisamente en este marco en donde la avicultura ha sido desarrollada por considerarse un trabajo productivo para sustentar la economía familiar (Alberti, 2001).

Los objetivos fueron investigar el conocimiento, uso y manejo de la gallina criolla (*Gallus gallus*) por las mujeres mixtecas de San Antonio Huitepec, Zaachila, Oaxaca y conocer el papel que desempeñan las mujeres en el desarrollo de la avicultura de traspatio.

Materiales y Métodos

El trabajo se desarrolló de febrero a agosto de 2003 en la comunidad de San Antonio, Huitepec, la cual pertenece al distrito de Zaachila, Oaxaca. Cuenta con una superficie de 199.04 km^2, la vegetación que predomina en el lugar es bosque de pino-encino, el clima es semicálido subhúmedo y la temperatura anual es de 18.9 ^oC, la precipitación pluvial anual es de 1400 mm.

Para seleccionar a las productoras se utilizó un muestreo simple aleatorio quedando como muestra 25 familias. Se realizaron cuatro etapas: 1) acercamiento a la comunidad 2) elaboración del diagnóstico participativo 3) aplicación de entrevistas abiertas y estructuradas y 4) análisis de resultados.

Las variables de estudio fueron en el conocimiento: etnoanatomía de gallinas *Gallus gallus*. En el uso: uso que se les da a los huevos (autoconsumo, venta, limpia). En el manejo: personas que manejan a las gallinas (mujeres, niños, ancianos), No. de gallinas por familia y color de las gallinas, preferencia (gallinas criollas o de granja), alimentación de las gallinas (maíz, tortillas, masa, otros), enfermedades de la gallinas (respiratorias, digestivas), prevención de enfermedades (plantas medicinales, medicina veterinaria), edad a la postura (meses), criterio de selección de huevos (tamaño, cascarón), incubación de huevos (gallina, guajolota).

Los resultados se analizaron con estadística descriptiva utilizando el Paquete Estadístico SAS.

Resultados y Discusión

La mayoría de las mujeres consideran importante a la avicultura de traspatio, actividad que aprendieron desde pequeñas y que llevan mucho tiempo dedicándose a ella. Las gallinas criollas (*Gallus gallus*) producen huevos para autoconsumo (3 o mas veces por semana), para la venta y para hacerse "limpias" (curación tradicional de una enfermedad). La misma gallina es una fuente de alimentación en los días festivos en donde sacrifican a la más vieja. Otro uso que se le da a la gallina o gallo criollo es su sacrificio en lugares sagrados para curarse de una enfermedad o hacerle mal a alguna persona, el curandero pide una gallina si es mujer o un gallo si es hombre.

Las que se encargan del cuidado de las gallinas son en su mayoría mujeres y en algunas ocasiones los niños. Las mujeres tienen entre 5 y 10 gallinas criollas y el color que predomina es el rojo, algunas mujeres tienen gallinas amarillas y las gallinas menos frecuentes son las empedradas o pintas, también hay gallinas de color blanco y negro. Las mujeres de esta comunidad prefieren a las gallinas criollas sobre las de granja, ya que las primeras son más resistentes a enfermedades y comen de todo, aunque su principal alimento es el maíz, tortillas remojadas y masa; les dan de comer 2 o 3 veces al día. También sueltan a sus gallinas durante el día para que completen su dieta con granos o lombrices.

Las gallinas criollas se enferman de gripa, catarro o diarrea, enfermedades que las mujeres atribuyen al exceso de calor o a las lluvias. Las mujeres utilizan sábila (*Aloe vera*) picada en el agua de sus gallinas para prevenir las enfermedades de éstas. Las gallinas empiezan a poner huevos de los 6 a 8 meses de edad; de los cuales las mujeres seleccionan los más grandes y de cascarón grueso para incubarlos asegurando así que los pollitos nazcan de buen tamaño. Para la incubación utilizan a la misma gallina cuando se enclueca a la que le ponen de 6 a 10 huevos o si tienen una guajolota (*Melleagris gallopavo)* la utilizan incubando hasta 15 huevos.

Las mujeres entrevistadas dedican casi una hora diariamente para atender a sus gallinas, son en su mayoría casadas, por lo cual realizan otras actividades domésticas, como lavar, cocinar, atender a sus hijos y en época de siembra salen a trabajar al campo con su esposo.

Se concluye que las mujeres de San Antonio Huitepec, Zaachila, Oaxaca, desempeñan un papel muy importante en el mantenimiento de la avicultura de traspatio, ya que conocen el uso y manejo de las gallinas criollas y las conservan, al mismo tiempo que trasmiten sus conocimientos de generación en generación.

Literatura Citada

Alberti M., P. 2001. Contexto socioeconómico de las mujeres campesinas e indígenas. En: García., M. L. (ed): El desarrollo rural, un camino desde las mujeres: género, poder, ciudadanía y sustentabilidad. EMAS: México. p.20-31.

Jerez, S., M. P., J. Herrera H. Y M. A. Vásquez D. 1994. La gallina criolla en los Valles Centrales de Oaxaca. Reportes de investigación 1. CIGA. Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca. México. 89 p.

LOS CONSEJOS MUNICIPALES DE DESARROLLO RURAL SUSTENTABLE EN EL ESTADO DE YUCATÁN MÉXICO, UN NUEVO MODELO DE PARTICIPACIÓN DE LOS PRODUCTORES RURALES

THE MUNICIPAL COUNCIL OF SUSTAINABLE RURAL DEVELOPMENT IN THE STATE OF YUCATAN MEXICO, A NEW MODEL OF PARTICIPATION OF THE RURAL PRODUCERS

M. Canul Solís [3] R. Gonzáles Herrera [1], J. Duran Ortegón [2], M. Angulo [2] F. Pérez [2], A. Gómez González [3]

[1] Dirección general de la Secretaría de Desarrollo Rural y Pesca del gobierno del estado de Yucatán calle 21 N° 444 ciudad industrial, Mérida Yucatán. [2] Dirección de planeación, Departamento de Desarrollo rural Municipal de la secretaria de Desarrollo Rural y Pesca.
[3]Coordinador municipal y distrital de los municipios de Telchac Puerto, Telchac Pueblo y Sinanché en la zona litoral centro del estado de Yucatán.
e-mail: ade_solis44@hotmail.com

Resumen

En México, en el año de 2001 se emitió la Ley de Desarrollo Rural Sustentable (LDRS), la cual permite formar a nivel municipal consejos, con el fin de que sea un grupo de participación de los productores y demás agentes de la sociedad rural para planear, definir las prioridades y la distribución de recursos que la federación, entidades federativas y municipios destinen en apoyo de las inversiones productivas y para el desarrollo rural sustentable, ante ello en el estado de Yucatán se constituyeron Consejos Municipales de Desarrollo Rural Sustentable (CMDRS), para esto del mes de octubre del 2004 al mes de junio de 2005, siguiendo el marco lógico de la metodología participativa, se empezó a identificar y a caracterizar a los diferentes productores, los CMDRS quedaron constituidos en los 106 municipios del estado con un promedio de 20 a 30 integrantes, específicamente en tres municipios quedaron integrados de la siguiente manera: Telchac Pueblo 20 integrantes, Telchac Puerto 26 y el municipio de Sinanché con 32 consejeros, estos se capacitaron con las herramientas de la metodología participativa en talleres y elaboraron el diagnóstico y plan municipal de desarrollo rural sustentable. En el diagnóstico se visualizan todas aquellas fortalezas y debilidades que tiene el municipio en los aspectos ambiental, social y económico y en el plan se plasman y dirigen, desde los tres aspectos mencionados, todas las ideas de proyectos a corto, mediano y largo plazo, que los propios productores plantean para su desarrollo.

Palabras clave: Municipalización, Ley de desarrollo rural sustentable

Abstract

In Mexico, in the year 2001 the Law of Sustainable Rural Development was issued (LDRS), which allows to form at level municipal advice with the purpose of that is a group of participation of the producers and other agents of the rural society to drift, to define the priorities and the distribution of resources that the federation, federative entities and municipalities dedicate in support of the productive investments and for the sustainable rural development, before it in the state of Yucatan Municipal Council of Sustainable Rural Development were constituted (CMDRS), for this of the month of October of the 2004 to the month of June of 2005, following the logical mark of the participative methodology, you began to identify and to characterize to the different producers, the CMDRS was constituted in the 106 municipalities of the state with an average from 20 to 30 members, specifically in three municipalities they were integrated in the following way: Telchac Pueblo 20 members, Telchac Puerto 26 and the municipality of Sinanché with 32 consultants, these they were qualified with the tools of the methodology participativa in shops and they elaborated the diagnosis and municipal plan of sustainable rural development. In the diagnosis all those strengths and weaknesses are visualized that he has the municipality in the environmental, social and economic aspects and in the plan they are captured and they direct, from the three mentioned aspects, all the ideas of projects to short, medium and I release term that the own producers outline for their development.

Introducción

En la actualidad, en México el desarrollo rural sustentable es un tema de gran importancia para los tres ordenes de gobierno, debido a la propuesta que tiene para mejorar la calidad de vida de una sociedad a través de un proceso tendiente a crear las condiciones para ampliar las oportunidades de participación activa de actores rurales (sociedad civil, sector privado, sector público), en el manejo eficiente y armónico de los recursos naturales, tecnológicos y humanos, con el fin de obtener una mayor capacidad autónoma de crecimiento y modificar las relaciones entre los grupos sociales, que conlleve a un mejoramiento económico, intelectual, social y en el nivel de bienestar de la población de un determinado territorio (SDR y P, 2004). Estas condiciones se crearan a través del proceso de municipalización con apego a la ley de desarrollo rural sustentable y tiene como objetivo que los actores rurales sean los que definan y en marquen su propio desarrollo, a través de un consejo municipal de desarrollo rural sustentable (art. 24 capitulo iii de la LDRS).

Materiales y Métodos

En el estado de Yucatán, en el mes de agosto de 2004 la Secretaria de Desarrollo Rural y Pesca del gobierno del estado (SDR y P), emitió una convocatoria, para el proceso de selección y contratación de los coordinadores municipales de desarrollo rural sustentable; durante el mes de septiembre los coordinadores seleccionados recibieron capacitación a través de la metodología participativa impartida por personal del Instituto Nacional para el desarrollo de Capacidades del sector Rural (INCA RURAL).

Posteriormente a cada coordinador se le asigno un área de trabajo; del mes de octubre al mes de diciembre de 2004 se procedió a realizar una campaña de promoción y difusión de la ley de Desarrollo Rural Sustentable y al mismo tiempo identificar a los actores rurales en cada uno de los municipios, poniendo énfasis en la parte que invita a formar consejos. Seguidamente de esta campaña se emitió una convocatoria por parte de las autoridades municipales para estructurar o reestructurar los consejos Municipales de Desarrollo Rural Sustentable, y una vez conformados los Consejos se capacitaron a través de talleres utilizando las herramientas de la metodología participativa y elaboraron el diagnóstico y plan municipal de desarrollo rural sustentable de cada uno de sus municipios.

En el diagnóstico se visualizan todas aquellas fortalezas y debilidades que tiene el municipio en los aspectos ambiental, social y económico y en el plan se plasman y dirigen, desde los tres aspectos mencionados, todas las ideas de proyectos a corto, mediano y largo plazo, que los propios productores plantean para su desarrollo.

Resultados y discusión

En la actualidad el departamento de desarrollo rural municipal cuenta con un equipo de trabajo capacitado, que cubre el perfil requerido para trabajar en comunidades rurales, este equipo esta conformado por 37 coordinadores, cinco son responsables directos de los distritos de Mérida, Valladolid, Tizímin y Ticul y 32 trabajan directamente los 106 municipios que conforman el estado de Yucatán, éste equipo ha sido el encargado de la coordinación en el proceso de constitución de los consejos a nivel municipal, en la actualidad se cuenta con 106 consejos, conformados por representantes de: grupos productivos, organizaciones legalmente constituidas, jóvenes, personas de la tercera edad, personas discapacitadas, grupos de mujeres, médicos, maestros, comerciantes y organizaciones no gubernamentales.
Los consejos desde su formación ha participado activamente recibiendo capacitación a través de cuatro talleres con una duración total de 100 horas, dando como resultados un diagnóstico y un plan municipal de desarrollo, actualmente se cuentan con 106 diagnósticos e igual numero de planes municipales. En el diagnóstico se caracterizan los recursos naturales, forma de organización social y las actividades económicas y productivas del municipio, al mismo tiempo se plasman las problemáticas considerando sus causas y efectos.

En el documento del plan municipal de desarrollo se plantea la visión, misión y objetivo general desde el punto de vista del consejo considerando los aspectos ambiental, social y económico y al mismo tiempo se dan a conocer las líneas y proyectos estratégicos, que permitan contribuir a combatir las problemáticas que aquejan al municipio y al mismo tiempo dirigir un desarrollo

especifico en cada uno de los municipios. En la actualidad el proceso de municipalización ya ha asignado recursos a los municipios y esta por abrirse las ventanillas donde se recepcionarán los proyectos, estos proyectos serán evaluados por un comité técnico y canalizados al seno del consejo para que ellos prioricen y dictaminen cuales son los más favorables para su comunidad.

Se concluye que los consejos municipales de desarrollo rural sustentable, es la primera forma de organización municipal que adopta la visión del desarrollo rural sustentable, además de ser un organismo vivo de carácter incluyente que busca la participación de los actores rural a través de la metodología participativa (Frans Geilfus, 2002) y que desempeñara un papel primordial en el proceso de Municipalización (art. 24 capitulo iii de la LDRS), que tanto el diagnóstico como el plan son susceptibles de ser modificados de acuerdo a las necesidades cambiantes, pero siempre tiene que reflejar las realidades de cada municipio.

Literatura citada

1.- Ley de Desarrollo Rural Sustentable. Diario Oficial de la Federación. Diciembre de 2001.

2.- Diagnóstico Municipal de Desarrollo del Municipio de Telchac Puerto Yucatán, Secretaría de desarrollo rural y Pesca del gobierno del estado 2005.

3.- Ochenta herramientas para el desarrollo participativo. (Frans Geilfus, 2002).

SITUACIÓN DEL SISTEMA AGROPECUARIO INDÍGENA EN EL CONTEXTO RURAL Y URBANO EN LOS ALTOS DE CHIAPAS

OUTLOOK OF THE INDIAN AGRICULTURAL SYSTEM WITHIN THE RURAL AND URBAN CONTEXTS IN CHIAPAS HIGHLANDS

Guadalupe Rodríguez[1], Raúl Perezgrovas[1], Lourdes Zaragoza[1], Guadalupe Sánchez[2] y Kokob De Jesús[2]

[1] Instituto de Estudios Indígenas. Universidad Autónoma de Chiapas. Centro
[2] Facultad de Producción Animal. Universidad Autónoma Metropolitana
Centro Universitario Campus III. B. Fátima. San Cristóbal de Las Casas, Chis. CP 29640
grgalvan2004@yahoo.com.mx

Resumen

Los indígenas tzotziles de Los Altos de Chiapas mantienen al sistema agropecuario como una de las actividades económicas básicas de su sistema de vida. La dinámica de ese grupo en las últimas décadas ha implicado su expansión territorial, generando incluso colonias tzotziles en el centro regional, la ciudad de San Cristóbal. Sin embargo y pese a los cambios e influencias que recibe esta población tanto en el campo como en la ciudad, conservan la producción agropecuaria. Esta investigación identificó que el sistema se desarrolla de manera muy semejante en el campo y la ciudad, conserva en mucho el esquema tradicional, con pequeños grupos animales de germoplasma local, bajo el cuidado de la mujer; se basa y determina en los recursos disponibles en la unidad de producción o localidad. Y como es la tradición, continua aportando a la economía doméstica, generando alimento, variedad nutricional, abono orgánico, materia prima para el vestido tradicional o elaboración de artesanías, recría, e incluso dinero.

Palabras Clave: Tzotziles; Unidad de Producción; Autoconsumo; Recursos locales

Abstract

The Tzotzil Indians from Highland Chiapas maintain the agricultural system as one of the basic economic activities of their livelihood. The dynamics of this ethnic group over the last decade has implied its territorial expansion, even generating Tzotzil colonies within the regional center, the city of San Cristóbal. However and in spite of the changes and influences that this population receives as much in the country as in the city, it keeps the agricultural production. This investigation identified that the system is carried out in a very similar way in the country and in the city: it maintains the traditional outline, with small animal groups of local genetic resources under the woman's care; it is based on the available resources of the domestic unit or the locality. And as it is the tradition, it continuous contributing to the domestic economy, generating food, nutritional variety, organic manure, raw material for the traditional clothing and handicrafts, offspring, and even money.

Introducción

La región Altos de Chiapas en el sureste de México, se caracteriza por su importante población indígena donde destacan los grupos tzotzil y tzeltal. Sobre el primero se reconocen varias situaciones socioeconómicas importantes: economía basada en la agricultura, trabajo asalariado y ovinocultura; histórica dinámica migracional; expulsión de familias de sus comunidades; y la expansión territorial del grupo étnico dentro y fuera de la región. Relacionado con lo anterior, hoy en día los tzotziles continúan su estrategia de vida ya sea en campo o en centros urbanos adaptándose a las condiciones que encuentran en uno u otro contexto. Tal dinámica genera reacomodos y reordenamientos de sus estrategias de vida, donde el sistema agropecuario persiste como actividad relevante de su cotidianidad.

Ante la carencia de datos actualizados sobre el sistema agropecuario en comunidades tzotziles de la región Altos, y muy en especial, sobre esta labor en colonias indígenas de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas, esta investigación tuvo como objetivo generar información vigente sobre el sistema indígena de producción agropecuaria, tanto en el ámbito rural como en el urbano y comparar la información rural y urbana.

Material y Métodos

El trabajo de campo de esta investigación se basó en una encuesta apoyada de manera importante en algunas herramientas metodológicas participativas; se involucró a dos técnicos indígenas intérpretes, quienes enlazaron al grupo de trabajo con las comunidades, además de apoyar con la traducción simultánea.

Las colonias El Carmen y Los Ángeles de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas, y los parajes La Ventana y Laguna Tzuyul del municipio de San Juan Chamula, fueron las poblaciones de estudio; esas localidades se recorrieron con el objetivo de tener un panorama general de su distribución, conformación, ubicación, accesos y servicios. La encuesta se estructuró, ensayó y ajustó tanto para los parajes rurales como las colonias urbanas; su diseño consideró los siguientes apartados: *unidad de producción* (UP), v*ivienda, actividades productivas agrícola y pecuaria,* y otros aportes del sistema a la economía doméstica, prestigio que implica, acuerdos entre UP, ritos y prácticas tradicionales y comercialización.

La encuesta se aplicó simultáneamente en parajes y colonias urbanas durante tres meses; la información se integró en bases de datos para luego ser analizada estadísticamente. Este trabajo se complementó con algunas herramientas participativas destacando la *entrevista semi-estructurada*, que permitió un mayor acercamiento al sistema, componentes, dinámica, aspectos sociales, culturales y económicos; *calendarios estacionales* que registraron ciclos productivos completos, organización para el trabajo, rotación de actividades productivas; *entrevista a informantes clave* y *observación participante*, ambas implicaron un mayor contacto y confianza con las familias y generaron datos más precisos sobre asuntos de interés y aspectos delicados como religión, economía o preferencias políticas.

Resultados y Discusión

Se aplicó la encuesta al 41 % de las unidades de producción (UP) en las colonias y comunidades, mientras que las herramientas participativas se aplicaron con el 22 % de las UP encuestadas. Entre los datos generales obtenidos cabe mencionar que las colonias de San Cristóbal se han formado a partir de relaciones de parentesco con una población tzotzil mayoritaria y disponen de servicios públicos (excepto drenaje). La población de las comunidades chamulas es exclusivamente tzotzil con arraigo de varias generaciones y disponen de los mismos servicios que las colonias. En San Cristóbal la propiedad es de 200 m^2 mientras que en las comunidades se calcula de 1.2 ha en promedio (Cuadro 1). La vivienda consta de cocina de leña, dos cuartos, letrina, patio y jardín tradicional y se construye con paredes de concreto y techo de losa en la comunidad, y paredes de madera y techo de lámina en la ciudad. La tipología familiar predominante es nuclear (74 %) con un promedio de 5 miembros.

El sistema de producción se integra por una aparente reducida diversidad pecuaria y agrícola; ésta última conjunta el maíz (-*Zea mays-);* milpa (maíz intercalado con haba -*Vicia faba*-, fríjol -*Phaseolus vulgaris-,* calabaza -*Cucurbita spp*-); verduras (chayote -*Sechium edule*- y tomate verde -*Physalis philadelphical*-); hortaliza (col -*Brassica oleracea*-, lechuga -*Lactuca sativa*- y rábano -raphanus sativus-); jardín tradicional con plantas medicinales, condimenticias y de ornato locales; y frutales (duraznos -*Prunas spp*- y manzanas –*Manzano spp-)*.

El componente pecuario es aún más reducido; tanto en campo como en la ciudad se basa en dos especies, gallinas y ovinos, aunque se identificó en menor frecuencia e importancia bovinos, cerdos y guajolotes en parajes, y guajolotes, patos y conejos en las colonias. La metodología participativa evidenció que esa reducida diversidad pecuaria ofrece importantes aportaciones y ahorros a la UP, además del prestigio que tradicionalmente implica poseer animales. Los indígenas conservan en mucho el sistema tradicional, pese a la influencia de indígenas migrantes en los parajes, o del contexto urbano en las colonias, de tal forma que el manejo y muchos otros aspectos se comparten.

Las mujeres son las responsables del cuidado animal, y libres de decidir sobre su destino (venta, cambio, préstamo); además son ellas quienes ganan el prestigio (no los hombres) por contar con un mayor número de animales. El destino de la producción es esencialmente para autoconsumo, aunque en situación de apuro venden algún ejemplar, evitando la salida de hembras, y animales

jóvenes y sanos. Especialmente los indígenas de la ciudad evaden vender pues disponen de menos animales que en los parajes. Lo descrito se comparte con lo planteado por Gliessman (2002) en relación a los solares de Yucatán, basados en la fuerza laboral familiar, con la responsabilidad de las mujeres y fines de autoconsumo.

Cuadro 1. Características del sistema agropecuario en Los Altos de Chiapas.

Característica	**Comunidades de Chamula**				**Colonias de San Cristóbal**			
	Superficie Agropecuaria 1.2 ha				Superficie agropecuaria 200 m²			
Rebaño	**%**	**Cab**	**Germo**	**Uso**	**%**	**Cab**	**Germo**	
	38	10	Local	Autoconsumo	34	7	Local	Autoconsumo
Gallinas	36	12	Local	Autoconsumo	55	6	Local	Autoconsumo
Cerdos, bovinos, guajolotes	29	1-3	Local	Venta				
Guajolotes, patos, conejos					10	1-2	Local	Autoconsumo y Mascotas
Sanidad	Herbolaria 76 % Fármacos 24 %				Herbolaria tradicional 87 % Fármacos 13 %			
Maíz	**%**	**Semilla**	**Germo**	**Uso**	**%**	**Semilla**	**Germo**	**Uso**
	17	Mejor	Local	Autoconsumo	15	Local	Local	Autoconsumo
Milpa	22	Mejor	Local	Autoconsumo	30	Local	Local	Autoconsumo
Papa	17	Mejor	Local	Venta	Hortaliza	Local	Local	Autoconsumo
Hortaliza	17	Mej/loc	Local	Venta	8	Local	Local	Autoconsumo
Verduras	12	Local	Local	Autoconsumo	20	Local	Local	Autoconsumo
Frutales	85	Mej/Loc	Local	Autocon/vent	28 %	Local	Local	Autoconsumo
Fertilización	Org. 50 %, Quím. 31 %, Mixto 19 %				Orgánico 100 %			

De las gallinas obtienen huevo, carne y recría; las ovejas por su parte generan: lana para el vestido tradicional tzotzil y la elaboración de artesanías; también se aprovecha el estiércol para abonar la totalidad de los cultivos en la ciudad, y la hortaliza y papa en los parajes rurales.

De acuerdo a la tradición el ganado ovino es de las razas lanares locales Chamula, Chiapas o Café, y no consumen su carne por cuestiones culturales; las gallinas son cruzas de las de diferentes razas, adaptadas a las condiciones locales. El germoplasma es local, pues no se compra, la semilla se procura en el mismo sistema; los animales introducidos padecen las condiciones difíciles de la región, reduciendo su productividad, o incluso mueren.

Las gallinas se alojan en precarios gallineros hechos con materiales disponibles en la UP (carrizos y tablas y láminas de recicle) y los nidos son rejas de madera o trastos viejos. Los ovinos se guarecen en rústicos apriscos de tablas de madera, con la diferencia que en los parajes son espacios más amplios y se techan con lámina metálica; en la ciudad los techos son de tablas recicladas o láminas de cartón.

El municipio de Chamula cuenta con un programa gubernamental de apoyo a la ovinocultura, por lo que en algunos rebaños de los parajes los parajes se dispone de mejores instalaciones y de fármacos desparasitantes; en las colonias urbanas no hay apoyos, sin embargo cuando los animales tienen varios días enfermos y no responden a los tratamientos tradicionales de herbolaria, acuden a la veterinaria para comprar medicamento por dosis.

La alimentación de los ovinos se basa en el pastoreo sobre vegetación nativa y esquilmos agrícolas ya sea en el campo o en el corral de la casa; las aves se alimentan principalmente con maíz quebrado y residuos de la cocina en los parajes, e inverso en la ciudad.

Las otras especies identificadas se trabajan de manera conjunta ya sea con las ovejas o gallinas, pues la frecuencia y grupos son reducidos.

El esquema de producción tzotzil permite enfrentar el proceso productivo en situación de escasez (capital, recursos naturales, tierra). Como características importantes se identifican: el autoconsumo de la producción y venta de excedentes, trabajo familiar, disposición de conocimiento

empírico (especialmente de las mujeres), métodos tradicionales, variedades animales y vegetales locales, y las técnicas de adaptación a las condiciones locales a lo largo de varios siglos. Lo anterior permite hace coincidir este sistema productivo en los parámetros que sostienen la FAO (2003) sobre de sostenibilidad.

El sistema agropecuario tzotzil coincide cumple el argumento de Oswald (2003) sobre la producción de subsistencia: subsiste con vegetales y animales locales, depende de la fertilidad natural de los suelos, selecciona su propia semilla, trabaja policultivos o rotación de cultivos, usa primordialmente abonos orgánicos, procura la herbolaria medicinal y conserva sus recursos naturales.

Literatura Citada

FAO (Departamento de Desarrollo Sostenible). 2003. Plan de Acción sobre Género y Desarrollo. http://www.fao.org/documents.htm.

Gliessman, Stephen R. 2002. Agroecología. Proceso Ecológicos en Agricultura Sostenible. CATIE. Turrialba, Costa Rica.

Oswald S. Úrsula. 2003. Agricultura, Mujeres y Soberanía Alimentaria. Foro de Mujeres frente a los Acuerdos Comerciales. Cancún, México.

ALIMENTACION DE VACAS CRIOLLAS MESTIZAS CON BANANO VERDE DE RECHAZO, MELAZA UREA EN PASTOREO

FEEDING OF RACIALLY MIXED CREOLE COWS WITH DISCARDED GREEN BANANA, MOLASSES UREA UNDER PASTURING

Delsito Zambrano Gracia

[1] Facultad de Ciencias Pecuarias, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, delsitoz@yahoo.com

Resumen

Uno de los problemas serios en la producción animal en el Ecuador es la escasez de áreas para pastar el ganado bovino, en especial durante la temporada de lluvias escasas, cuando los animales se alimentan con recursos de bajo valor nutritivo, baja palatabilidad y baja proporción de nitrógeno. Sin embargo, existen otros recursos forrajeros poco utilizados como es el residuo del principal producto de exportación: el banano verde. En este trabajo se evaluaron diferentes combinaciones de banano verde con suplementos energéticos y proteínicos, en la alimentación de vacas criollas en pastoreo. Los resultados indican que el tratamiento a base de pastoreo, 25 kg de banano, 3 kg de melaza y 120 g de urea, fue el de mayor producción, encontrándose un incremento del 31.70 %. El tratamiento testigo a base de pastoreo más 25 kg de banano, fue el de menor producción en las 13 semanas del ensayo. El promedio de producción del tratamiento testigo a base de pastoreo más 25 kg de banano fue de 6.71 kg/vaca/día. Se concluye diciendo que la utilización de banano verde es una alternativa viable para los sistemas de producción de bajos insumos.

PALABRAS CLAVES: Periodo poco lluvioso, Banano verde, Nutrimentos

SUMMARY

In Ecuador a very serious problem is the shortage of grazing areas for cattle; during the little rainy period, the animals are fed with resources of low nutritious value, little palatability, low nitrogen content and consequently it causes a low consumption. Nevertheless an adapted handling of the refuse and agro-industrial by-products, that take place of abundant form during the season of lower precipitation, assume a very important role in solving the problems of animal feeding. In Ecuador, the banana is the main export agricultural product, due to the demands of the international market, there is a great amount of rejected products, a part of which supplies the internal consumption, and another small part is utilized in the feeding of cattle. Within the cattle production systems for meat and milk, this feeding strategy increases the social and economical conditions of Ecuador, especially in the banana-producing region; in spite of the low protein content, discarded banana has the main nutrients required by the animals, the necessary fiber, water and starch of great quality.

KEY WORDS: Little rainy period, green Banana, Nutrients

INTRODUCCIÓN

En el Ecuador un problema muy serio es la escasez de áreas para pastar el ganado bovino, durante el periodo poco lluvioso, los animales se alimentan con recursos de bajo valor nutritivo, poco palatable, bajo contenido de nitrógeno y consecuentemente provoca un bajo consumo. Sin embargo, un manejo adecuado de los desechos y subproductos agroindustriales, que se producen de forma abundante durante la época de menores precipitaciones, asume un papel muy importante para resolver los problemas de alimentación animal.

El banano es el principal producto agrícola de exportación del Ecuador, debido a las exigencias del mercado internacional, se presenta una gran cantidad de productos rechazados; una parte del rechazo abastece el consumo interno, otra mínima parte es utilizada para la alimentación del sector pecuario, en los sistemas de producción de bovinos para carne y leche. Esto incrementa las condiciones sociales y económicas del país, especialmente en la región bananera, a pesar de su bajo contenido proteínico, posee los principales nutrimentos que requieren los animales, la fibra necesaria, agua y almidón de gran calidad. El objetivo de este trabajo fue evaluar diferentes dietas basadas en banano verde y otros suplementos, en la alimentación de vacas criollas en pastoreo.

MATERIALES Y MÉTODOS

En la Had. "Silvia Maria", localizada en km 7,5 vía Quevedo – San Carlos, se realizó esta investigación, para lo cual se emplearon 16 vacas criollas mestizas, entre segundo y tercer parto, con un peso promedio de 400 kg y un mes de producción. Los tratamientos en estudio fueron: T0 = Pastoreo, 25 kg de Banano; T1 = Pastoreo, 25 kg de Banano, 1 kg de melaza, 60 g de urea; T2 = Pastoreo, 25 kg de Banano, 2 kg de melaza, 90 g de urea; T3 = Pastoreo, 25 kg de Banano, 3 kg de melaza, 120 g de urea.

Se dispuso de un diseño de bloque completamente al azar con 4 tratamientos y 4 repeticiones. Los animales fueron agrupados de acuerdo a su potencial de producción. Para el efecto se peso la producción de leche en kg de cada animal durante 8 días, luego se procedió a agruparla e identificarla y aplicarlos tratamientos en los animales. Los animales se manejaron en un sistema semi-estabulado donde recibían la alimentación de banano verde, melaza y urea, además pastoreaban en potreros de pasto guinea (*P. maximun* Jacq). Las mediciones experimentales fueron: producción diaria, semanal y total de leche; consumo de banano, melaza y urea; índice de conversión alimenticia; calidad de la leche y además se determino la relación beneficio costo de los tratamientos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Del análisis de los efectos de la urea y la melaza sobre la producción diaria y semanal de leche de vacas criollas mestizas, permite establecer que la producción pico diaria se obtuvo en la semana 13 en todos los tratamientos. El tratamiento a base de pastoreo, 25 kg de Banano, 3 kg de melaza y 120 g de urea, fue el de mayor producción, encontrándose un incremento del 31.70 %. En cambio el tratamiento testigo a base de pastoreo más 25 kg de banano, fue el de menor producción en las 13 semanas. El promedio de producción de el tratamiento testigo a base de pastoreo mas 25 kg de banano (6.71 kg/vaca/día), fue superior al señalado por López *et al.* (1993) quienes indican que en la Costa ecuatoriana se obtiene 3.3 y 5.3 kg/vaca/día; estas diferencias favorables están relacionadas con el valor genético de las vacas criollas mestizas. Sin embargo, estos resultados también fueron superiores a los estudiados por Díaz (1995), quien obtuvo producciones diarias en la época lluviosa (4.6 kg/vaca/día) con pasto solo y urea en vacas Holstein x Brahmán.

El suministro tanto de urea como melaza, aumenta la producción de leche diaria y semanal de las vacas, lo que concuerda con los ensayos realizados Correas y Vélez (1993), quienes sostienen que la melaza aumenta la síntesis de la proteína a partir de la urea, y Ruiz (2000), quien menciona que el nitrógeno no proteínico proporciona un efecto estimulante del forraje, pues ayuda a la digestión.

La máxima producción de leche se obtuvo en la semana 13 (10.28 kg/vaca/día), lo que concuerda con Campos y Gózales (1989), que alcanzaron la máxima producción a los 30 días (32.6 y 37.9 kg/vaca/día). Del análisis de la conversión alimenticia en función del banano, melaza y urea, se establece que la misma mejora a medida que se incrementa la melaza y la urea, concordando con Ruiz (1991).

CONCLUSIONES

- La producción de leche diaria registró un incremento sostenido hasta la semana 13, la misma no presentó diferencia estadística en la producción comprendida entre las semanas 11 y 21.
- El pico máximo de producción de leche diaria y semanal, se presentó en el tratamiento con el nivel de 3 kg de melaza y 120 g de urea, con una producción de 11.84 kg/vaca/día y 82.80 kg/vaca/semana.
- La mejor conversión alimenticia la presentó el tratamiento con 3 kg de melaza y 120 g de urea.
- El mayor costo total, beneficio neto, rentabilidad e incremento de utilidad, lo registro el tratamiento con 3 kg de melaza y 120 g de urea.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

CAMPOS, R. y GONZALEZ, F. (1989). ”La melaza como recurso alimenticio para producción animal. Usos de la melaza en vacas de alto potencial genético de producción”. Departamento de Zootecnia, Universidad Católica de Chile, Grupos de pises Latinoamericanos y del Caribe exportadores de Azúcar, GEPLACEA, p. 201-206.

CORREA, H. y VELEZ, A. (1993) “Utilización del banano de rechazo en la alimentación de rumiantes”, Augura, Colombia, 9 (1): 17-29.

DIAZ, C. (1995) “Suplementación con banano, melaza y urea en las vacas del grupo racial 5/8 Holstein + 3/8 Brahmán-criollo”. Tesis presentada a la opción de Med. Vet. Universidad Técnica de Machala, Ecuador, p. 94.

LOPEZ, L.; RAMÍREZ, P.; ESTUPIÑÁN, R. y HERRERA, P. (1993) “Procesos de análisis y mejoramiento de sistemas de producción agropecuarios y forestales de pequeños y medianos productores”. PROFOGAN, Boletín Técnico No. 5, p. 218.

RUIZ, R. (2000) “Aplicación de los principios nutricionales para elevar el consumo voluntario en rumiantes”. Alimentación y Salud animal en el Trópico. Resúmenes del Taller Cuba – Venezuela. Congreso Internacional sobre Mejoramiento Animal, La Habana, Cuba.

SHIMADA, A. (1992) “Empleo de Desechos de la Agroindustria para la Alimentación de animales Rumiantes”. II Congreso Nacional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Memorias, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Guadalajara, Jalisco, México, p. 82.

VILLEGAS, I. (1991) “Suplementación de vacas en pastoreo con Banano Verde”. Reunión Latinoamericana de Producción Animal. Panamá, Turrialba, CATIE, p. 80.

IMPORTANCIA DE LA BIODIVERSIDAD CAMELIDA DOMESTICA EN EL DESARROLLO SUSTENTABLE DE LOS PUEBLOS INDIGENAS DEL PERU

IMPORTANCE OF THE DOMESTIC CAMELIDA BIODIVERSITY IN THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE INDIGENOUS TOWNS OF PERÚ

Nílton César Gómez Urviola[1]

[1]Coordinador Red XII-H/CYTED/Perú, Jr. Ayacucho 864 B Puno-Perú gomezurviola@hotmail.com

RESUMEN

Las alpacas y llamas conforman la ganadería camélida doméstica preponderante en los Andes peruanos y a esta altura por sobre los 3500 msnm son la única posibilidad económica para la sobrevivencia de miles de criadores, los bionegocios con perspectiva sustentable, enfocado principalmente al mercado de su fibra y carne tienen muchos problemas y esto es preocupante.

Palabras clave: Conservación, Recursos Zoogenéticos, Ecosistema.

ABSTRACT

Alpacas and llamas, conform preponderant domestic camélida livestock in the peruvian Andes and to this altitude over 3500 msnm it is only one economic option for survival of many farmers, biobusinesses with sustainable perspective, mainly focused to fiber and meat market have got a lot of problems to be worried.

INTRODUCCION

La biodiversidad camélida, comprendida como la variedad y variabilidad entre camélidos y de sus complejos ecológicos (OTA, 1987). Y vista en términos de su composición, estructura y funcionamiento, expresado en cuatro niveles jerárquicos de organización biológica: genético, poblacional-específico, comunitario-ecosistémico y biomas (Noss, 1990). Es inherente a las posibilidades de sobrevivencia de las generaciones actuales y futuras de sus criadores. Al año 2000 se estimaba que al menos un millón y medio de personas en las zonas alto andinas de los departamentos de Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cusco, Huancavelica, Junín, Lima y Puno se dedicaban a la crianza de camélidos sudamericanos domésticos como actividad principal.

En estas zonas al no elevarse los índices de producción por unidad de tierra (o unidad animal) se mantiene el precio de la fibra y carne de los camélidos, como único factor de cambio o modificación del ingreso familiar y único factor condicionante de los cambios tecnológicos requeridos para intensificar la producción animal (CTRA, 2005). Por lo tanto, por la desesperanza, se viene acentuando la migración del campo a las ciudades por parte de los jóvenes, este proceso, iniciado 40 años atrás, esta ocasionando que esta actividad agropecuaria se concentre en los estratos de mayor edad (de 45 a 64 años). Lo que motiva al análisis sobre la sustentabilidad de la crianza camélida en plena globalización de los mercados.

SITUACION ACTUAL DE LA BIODIVERSIDAD DE LOS CAMELIDOS DOMESTICOS EN EL PERU

En nuestra realidad, donde comienza a escasear el agua, se desertifica los suelos por el sobrepastoreo, actualmente del total de praderas altoandinas (Perú), solo 10'200,000 Ha son aptas para el pastoreo, con una carga animal de 3.9 UAO (Unidad Animal Ovino)/Ha, es decir 1.98 UAO sobre lo recomendado, a esto se suma el hecho que la población pecuaria aumenta (crecimiento durante el periodo 1991/2001: alpacas 12.3 %, llamas 5.5 %), además se margina y olvida al poblador del ande, reflejado en la debilidad de sus organizaciones e impacto de la inversión pública y privada en el sector, lamentablemente en forma concomitante a este sistema ecológico, económico y social, se pierde la variabilidad genética de las alpacas y llamas, e incluso se pone en riesgo por introgresión genética la pureza de ambas especies y sus razas.

Según Wheeler (2004); “En el Perú la alpaca pura, no híbrida, nunca cruzada con llama esta a punto de desaparecer” “El 80 % y 40 % de las alpacas y llamas respectivamente, analizadas, son híbridas” y para Bustamante (2003); “En la industria textil, tan fundamental económicamente para

el Perú, por falta de cuidado, la alpaca y el algodón Tangüis, ambos de fama mundial, se están perdiendo genéticamente por cruces indiscriminados con otras especies relacionadas".

Esta pérdida de valor genético va ligado a menores ingresos económicos para los criadores, ya que los animales producen menos cuantitativa y cualitativamente tanto en carne, fibra y piel. Los ingresos per cápita en las zonas productoras son los menores del país. Los ingresos per capita en Puno, Huancavelica, Ayacucho y Apurímac, en promedio varían de 700 a 1,500 dólares americanos anuales y proceden de la fibra (55 %) y carne (45 %), proporciones que pueden variar de acuerdo a los precios de los productos (CONACS, 2005).

Debido a que el rendimiento de la fibra de alpaca en estas mismas poblaciones es de 3,5 a 7 libras/esquila/animal/año. Los precios de la fibra de alpaca aproximadamente cada 4 años, presentan los picos más altos, pudiendo llegar a US$ 8 el kg, pero luego descienden gradualmente hasta estar entre US$ 1.70 y US$ 2.00 el kg. El precio del kg de fibra de alpaca, que rige en el 2005 va de US$ 2 hasta US$ 6, según la calidad del vellón, el mercado y el poder de negociación de los vendedores.

Las causas directas e indirectas, que afectan al estado de conservación de los ecosistemas terrestres y por tanto de la biodiversidad, son los altos niveles de pobreza, la insuficiente educación ambiental, el incremento de población y desarrollo urbano, la expansión de la frontera agropecuaria, la apertura de nuevos caminos, el sistema de desmonte (roza y quema), el sobre pastoreo, la quema de pastizales, la sobreexplotación de recursos biológicos, la minería, el comercio, el turismo, la introducción de especies exóticas, la contaminación y las condiciones climáticas extremas (CAN, 2002). La actual coyuntura política y económica hace que los niveles de calidad de vida para los criadores sean ínfimos, redundando en una pésima educación, salud y nutrición, que los lleva a no ser competitivos como seres humanos.

ENFOQUE DE DESARROLLO SUSTENTABLE

El mundo en este nuevo siglo ha comenzado a virar en torno a generar nichos de mercado que demandan productos ecológicos (naturales), creando de esta forma alternativas para subsanar en parte la problemática antes descrita. Se sabe que al 2008 el mercado global para productos orgánicos y naturales será de US $ 80 000 millones y comprenderá no sólo a las economías de los países de Europa o los EE.UU. sino también a economías con rápido crecimiento y de desarrollo intermedio como China, Brasil y Sudáfrica (CONACS, 2005).

Para aprovechar estas oportunidades es necesario aumentar la capacidad de agregar valor a los recursos biológicos. Como toda materia prima, la diversidad de los recursos genéticos de la subregión andina aún carece de valor agregado, beneficio que sólo puede obtenerse con información, conocimiento y tecnología. Sin olvidar el papel de las comunidades indígenas que han hecho – y que hacen – posible la efectiva utilización sostenible y conservación de estos recursos zoogenéticos, con un costo social alto, que las afecta, en particular, a aquellas, con estilos y conocimientos tradicionales, cuyas economías son poco competitivas en el marco de la producción masiva industrializada y poseen limitaciones institucionales, científicas, tecnológicas, educacionales, para superar su actual situación, y por lo tanto recurren a la sobreexplotación de los recursos naturales, como única opción económica ante su pobreza.

La pobreza es uno de los factores que nos muestra la realidad en cuanto a la condición de vida de los criadores. El 54,8 % de la población peruana vive en condiciones de pobreza (14 millones 609 mil habitantes); es decir, ellos viven en hogares cuyo gasto total está por debajo del costo de una canasta básica de consumo. El costo per-cápita mensual de esta canasta, conocido también como línea de pobreza, varía entre S/. 147,39 (aprox. US$ 44) en la Selva rural y S/. 260,21 (aprox. US$ 74) en Lima Metropolitana.

Los mayores niveles de pobreza se encuentran en la Sierra rural, donde la pobreza total afecta al 83,4 % y la extrema al 60,8 % de la población (INEI, 2001). Además en la Región Arequipa se señala que 52.5 % de los criadores alpaqueros solo tienen primaria, 2.4 % tienen secundaria, el 25.6 % tienen superior no universitario, el 8.1 % tienen nivel superior universitario y 10.2 % no tienen ningún nivel de educación.

Las oportunidades potenciales de mercado para los países de la Comunidad Andina (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela), referido a la comercialización ecológica, dependerán de revertir los procesos de uso irracional de los recursos de la biodiversidad, valorarlos económicamente, mantener los conocimientos tradicionales, generar un marco jurídico nacional e internacional, identificar mercados y difundir información para expandir el rango de productos y subproductos de la crianza camélida doméstica.

LITERATURA CITADA

1. Bustamante, C. 2003. “Un sanisidrino brillante”. Revista El Vecino - La Voz de San Isidro. Perfiles – Entrevista al Dr. Carlos Bustamante. Año I, No. 6, 4-5. Lima-Perú.
2. Centro de Formación Campesina de la Prelatura de Sicuani (CFC). 2001. “Proyecto: mejoramiento y repoblamiento de camélidos sudamericanos en comunidades de la provincia de espinar (2001 – 2003)”. Cusco-Perú.
3. Comité Técnico Región Arequipa (CTRA). 2005. “Plan estratégico regional de camélidos domésticos”. CONACS. Región Arequipa - Perú.
4. Comunidad Andina (CAN). 2002. “Decisión 523: estrategia regional de biodiversidad para los países del trópico andino”. Novena reunión del consejo andino de ministros de relaciones exteriores. Lima – Perú.
5. Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos (CONACS). 2005. “Plan estratégico nacional de Camélidos Sudamericanos”. Lima – Perú.
6. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). 2001. “Resultados de la Encuesta Nacional de Hogares sobre Condiciones de Vida y Pobreza - IV Trimestre”. Lima – Perú.
7. Noss, R. 1990. “Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach”. Conservation Biology, N° 4, pp. 355-364.
8. OTA (U.S. Congress, Office of Technological Assessment). 1987. “Technologies to maintain biological diversity”. OTA-F-300. U.S. Government Printing Office, Washington, D.C.
9. Wheeler, J. 2004. “Curso camélidos sudamericanos del fenotipo al genotipo”. III Perú - Concytec. Lima-Perú.

EFECTOS DE LA MIGRACIÓN EN LA OVINOCULTURA SERRANA. EL CASO DE UNA COMUNIDAD DE LA SIERRA CHIAPANECA

EFFECTS OF MIGRATION ON MOUNTAIN SHEEP HUSBANDRY. A CASE STUDY IN A SIERRA-MADRE COMMUNITY IN CHIAPAS

Guadalupe Rodríguez[1], Raúl Perezgrovas[1], Lourdes Zaragoza[1].

[1] Instituto de Estudios Indígenas. Universidad Autónoma de Chiapas. Centro
Centro Univ. Campus III. B. Fátima. San Cristóbal de Las Casas, Chis. CP 29640
grgalvan2004@yahoo.com.mx

Resumen

Por generaciones, la ovinocultura serrana desempeñó un papel fundamental dentro del sistema de producción y las estrategias de subsistencia de los campesinos mestizos que habitan la región montañosa de la Sierra en Chiapas; esta actividad, representó un factor elemental en la economía de los serranos hasta finales de la década de los 90's. En la comunidad serrana de Toninchihuán, municipio de Motozintla, Chiapas, la ovinocultura está perdiendo su estatus productivo, social, económico y cultural, a consecuencia de los efectos que la migración genera en esa pequeña localidad, al punto de que en un lapso de seis años se ha perdido el 71 % de los rebaños de la comunidad, lo que a su vez ha producido algunos cambios en el sistema de producción de esa localidad.

Palabras clave: Campesinos mestizos; estrategias de subsistencia; unidad de producción

Abstract

Over the last few generations, sheep husbandry in the mountain region of Sierra Madre (Chiapas) had played a major role within the agricultural systems and survival strategies of the local *mestizo* peasants; rearing of wool-sheep had been a fundamental component of the *campesino* economy until the end of the 1990 decade. In the Sierra community of Toninchihuán, in the municipality of Motozintla, Chiapas, the husbandry of sheep is loosing its productive, social, economical and cultural status, because of the impacts that human migration has on this small locality, up to a point that 71 % of flocks have been lost over a 6-year period; this situation has had an effect on the agricultural system in this community.

Introducción

Chiapas se divide en nueve regiones socioeconómicas, la Sierra es la más pequeña de ellas; incluye ocho municipios y tiene como centro económico-administrativo a la ciudad de Motozintla (del municipio del mismo nombre); colinda al este con el vecino país de Guatemala, e históricamente se le consideró como ruta de paso y comercio entre viajeros de la región (sur de México y Centroamérica). Su población se disemina en pequeños poblados enclavados en montañas serranas de fuertes pendientes, lo que implica difíciles condiciones topográficas que a su vez limitaron durante mucho tiempo su acceso a servicios públicos, tales como: energía eléctrica, caminos accesibles y seguros, agua entubada, drenaje, además de la comercialización de sus productos.

Históricamente la Sierra ha sido catalogada como una región marginada; sus habitantes son mayoritariamente mestizos descendientes de las etnias mame, mochó y cackchiquel que durante generaciones basaron sus estrategias de vida en tres actividades económicas importantes: la agricultura de subsistencia, la ovinocultura y el trabajo asalariado. Éste último, siempre se ha desarrollado fuera de la comunidad; durante décadas se relacionaba con la migración temporal hacia las fincas cafetaleras de la región y el Soconusco (región colindante), pero al descender el precio del grano, los serranos salieron en busca de un salario a algunas ciudades importantes pero cercanas: Tapachula, Comalapa, Comitán y Tuxtla Gutiérrez principalmente (sin embargo, con el paso de los años el destino fue alejándose, incluso más allá de las fronteras nacionales).

Como paso obligado de los viajeros, la Sierra observó a lo largo de muchos años el éxodo de centroamericanos que persiguiendo "el sueño americano" transitaban penosos senderos en las

montañas, avanzando su camino hacia los Estados Unidos; estos caminantes, pernoctaban con familias serranas que entendiendo su lastimosa situación los apoyaban brindándoles techo y comida. En tales ocasiones los serranos escuchaban de sus huéspedes las historias sobre las posibilidades de trabajo en Norteamérica, o cómo los parientes o conocidos habían tenido éxito y habían logrado un buen trabajo y salario, y cómo las familias de los aventureros, las cuales se habían quedado en los lugares de origen, ahora vivían en mejores condiciones por la ayuda económica que el emigrante les enviaba.

Para mediados de la década de los años 90's, y después de muchos años de que los serranos presenciaran y participaran en el tránsito de centroamericanos hacia Estado Unidos, se generó como efecto las primeras partidas de algunos serranos que apostaron por "el sueño americano". En este trabajo se analizaron los efectos de este fenómeno migratorio sobre las prácticas agropecuarias locales.

Material y Métodos

Se realizó un estudio sobre el sistema de vida en comunidades de las partes altas (1,200 – 3,300 m snm) de la región serrana; la investigación se desarrolló a lo largo de cinco años (1994-1999). Los datos comparativos se generan a partir de una investigación complementaria que consistió en un acercamiento posterior (2005) a la región, a su población y a las estrategias de vida de los serranos, y se presentan los resultados de caso de la comunidad de Toninchihuán, Motozintla.

La región Sierra se ubica al sureste de Chiapas y limita al este con el país vecino de Guatemala. Toninchihuán es un pequeño ejido y localidad del municipio de Motozintla, y al sureste de la región, muy cerca de la línea fronteriza. Su altitud varía entre los 2,350 y 2,600 m snm, su clima es templado húmedo con una precipitación media anual de 1,585 mm, y en la actualidad es habitada por 34 familias mestizas.

La investigación en ambas etapas se basó en la metodología participativa complementada con dos herramientas metodológicas convencionales (encuesta y cédula de información comunitaria). Algunas herramientas participativas de mayor uso y apoyo fueron: los *mapas y modelos* que permitieron identificar diferentes conceptos y valores sobre los recursos y localidad, ofrecidos por sectores distintos de la población; la *entrevista semi-estructurada*, que recabó testimonios sobre temas específicos; por su parte los *calendarios estacionales* mostraron el desarrollo de ciclos productivos completos, la organización del trabajo en la unidad de producción, así como los recursos e insumos; la *encuesta* y la *cédula de información comunitaria,* se aplicaron tanto a informantes clave, como a autoridades de la comunidad.

La información comparativa que se ofrece en este documento se apoya en textos generados desde finales de los años 70's, y muy especialmente en los resultados logrados hasta 1999 y los datos obtenidos recientemente (2005).

Resultados y Discusión

Para 1999 la comunidad de Toninchihuán correspondía a un ejido (fundado en 1972) compuesto por 25 familias, que desarrollaban su vida a partir de la agricultura de subsistencia (con pequeños cultivos de papa, maíz, hortalizas y una mínima producción de frijol), la ovinocultura y el trabajo asalariado.

Según Rodríguez y Zaragoza (2000), se consideraba a la agricultura de autoconsumo como la actividad económica principal, siempre apoyada por el trabajo asalariado y la ovinocultura, ya que es la que procuraba la alimentación de la familia. Las actividades económicas primarias han permanecido prácticamente sin cambios por lo menos durante los últimos 20 años, lo cual es en cierto modo un indicativo de la marginación serrana (Chamé, 1996).

La ovinocultura a lo largo de la historia en la Sierra ha desempeñado un papel fundamental dentro de la producción agrícola de subsistencia, representando un factor importante en las estrategias económicas para la obtención de ingresos monetarios y apoyando la migración en ciertas épocas del año, posibilitando además las festividades más importantes de la localidad (Rodríguez y Zaragoza, 2000). Esta ganadería se basa en el borrego Chiapas, el cual dispone de una infraestructura e instalaciones mínimas (Chamé, 1996); el manejo es tradicional que incluye 6

horas de pastoreo en áreas comunales con gramas nativas, alojamiento en corrales fijos (cercanos a la casa) y móviles (que se desplazan periódicamente en el área de cultivo). La composición promedio del rebaño varía en el tiempo ligeramente: para 1992 Zapata menciona 15 ovinos, mientras que Chamé (1996) plantea 30 y, Rodríguez y Zaragoza (2000) 26 borregos. Sin embargo, los diferentes autores consideran en los distintos tiempos rebaños que van desde los 4 hasta los 80 borregos.

Un punto donde coinciden los autores anteriores, sumándose a ellos Velasco (1979), es que el cuidado de los borregos involucra a toda la familia; aunque la responsabilidad recae principalmente en los niños y mujeres, existen actividades encargadas a los varones (desplazamiento del corral móvil y la trasquila), u otros miembros de la unidad familiar (por ejemplo, a ancianos expertos se les encomienda la castración de machos).

Los conceptos anteriores aplicaban perfectamente hasta antes de 1999 para Toninchihuán; por ejemplo el 83 % de las unidades de producción incluían un rebaño que en promedio tenía 24 animales, cabiendo señalar que había 9 rebaños con más de 40 animales, y más aún, uno de ellos tenía 82 ovinos. La agricultura, especialmente el cultivo de papa y hortalizas de autoconsumo en la localidad se abastecían del estiércol ovino como fertilizante, y existían acuerdos específicos para que los rebaños pastorearan en áreas comunales.

En la actualidad, la comunidad de Toninchihuán muestra la dinámica ejercida por el fenómeno migracional de parte importante de su población (hombres y mujeres jóvenes y varones adultos). Información reciente indica los adolescentes al terminar la educación básica, ya tienen la firme idea de emigrar en compañía de otros jóvenes de la región con rumbo a Norteamérica, y cuando menos el 70 % de los jóvenes de la localidad intenta el viaje. Además, muchos de los varones de la comunidad han emigrado, o incluso han salido y ya han regresado; esto pasa generalmente cuando uno o varios hijos emigran al norte y consiguen un trabajo en el país vecino), entonces el padre vuelve a la comunidad.

Otro dato importante en Toninchihuán sobre la migración, es que los dos primeros hombres del lugar que se fueron en busca del sueño americano en 1994 junto con guatemaltecos y salvadoreños, hoy en día se dedican justamente a llevar personas a los Estados Unidos, introduciéndolos al país de manera ilegal y contactándolos con personas que ofrecen trabajo a indocumentados.

Debido a la ausencia de hombres adultos y jóvenes de ambos sexos, el sistema de producción ha cambiado de manera importante, puesto que tal ausencia ha implicado la reorganización de la unidad de producción a partir de la limitación del recurso *mano de obra*.

La migración ha impacto de manera especial a la práctica ovina; como así se puede apreciar debido a que hoy en día de 34 familias, únicamente 4 tienen rebaño; es decir, del 83 % de unidades de producción que incluían ovinos en 1999, hoy en día se ha descendido al 10.2 %. Estos datos llaman la atención si se revisan los datos ofrecidos por otros autores desde 1979.

De los cuatro rebaños actuales de Toninchihuán, dos se integran por más de 40 animales, mientras que los dos últimos tienen menos de 10 borregos. Los propietarios de los rebaños grandes comercializan estiércol a sus vecinos, venden lana y animales en pie a acopiadores de la región, y también venden animales a los vecinos cuando se aproxima algún festejo. Los rebaños pequeños pertenecen a familias en las que no hay miembros migrantes; los ovinos producen el estiércol de la hortaliza y la papa, y en alguna celebración se consume un borrego con parientes y amigos.

El desajuste en la unidad de producción por la ausencia de miembros jóvenes y/o varones adultos, ha implicado la falta de mano de obra para cubrir las acciones más importantes de la ovinocultura, tales como el pastoreo (ya no hay niños que apoyen después del horario escolar, o jóvenes que se dediquen exclusivamente a esa actividad), cambio de corrales móviles (demanda la fuerza masculina), el proceso de trasquila semestral (aunque es una tarea que puede hacer la mujer, implica un tiempo que ella no puede quitar a las múltiples actividades a su cargo, tanto las ordinarias como aquellas que se le han sumado ante la ausencia del jefe de familia).

Por lo anterior, la estrategia de ajuste en el sistema de producción en la comunidad de Toninchihuán ha sido prescindir del rebaño; finalmente, ahora se dispone de los recursos económicos que envían los migrantes para suplir el abono (lo que explica por qué en Toninchihuán el abono orgánico que antes se usaba para la papa y las hortalizas, ahora ha sido cambiado por fertilizantes químicos), la carne, e incluso pagar y resolver los festejos más importantes. Además, es pertinente recordar que la lana no tiene valor en aquella región montañosa de Chiapas, y por tanto, en ese sentido no hay mucho que sustituir.

Es importante recordar que los planteamientos en este texto corresponden a un estudio de caso y que existen factores ajenos a la migración que impactan a la ovinocultura (escasez de tierras agrícolas; incremento del número de familias que requieren una parcela; comercialización de parcelas ejidales; minimización de áreas comunales, que a su vez afecta la extensión de áreas de pastoreo comunes, entre muchos otros factores). Sin embargo la pregunta que queda en el aire es ¿la situación actual de la ovinocultura en Toninchihuán marca la tendencia de esta actividad en esa región económica del sur de México?

Literatura Citada

Rodríguez, G. y Zaragoza, L. 2000. Huellas, Voces y Veredas. Un sistema de vida rural en movimiento en la Sierra Madre de Chiapas. Instituto de Estudios Indígenas-UNACH. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. México

Chamé O., L. O. 1996. Criterios de selección y desecho entre ovinocultores de la Sierra Madre de Chiapas. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNACH. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México.

Velasco Siles, J. L. 1979. El desarrollo comunitario de la Sierra Madre. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F.

Zapata, Sergio. 1992. Infestación parasitaria natural en ovinos criollos del municipio de La Grandeza, en la Sierra Madre de Chiapas. Tesis de Licenciatura. Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNACH. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México.

MESA 6. PRODUCTOS TRADICIONALES DERIVADOS

PROTOCOLO PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LOS QUESOS ARTESANOS: CARACTERIZACIÓN DE LOS QUESOS DE LA ISLA DE LA GOMERA (ISLAS CANARIAS, ESPAÑA)

PROTOCOL FOR THE CHARACTERIZATION OF ARTISANAL CHEESES: GOMERO CHEESES (CANARY ISLANDS, SPAIN)

M. Fresno[1], N. Darmanin[1], M. D, Guillén[2], A. L. Arteaga[3], S. Álvarez[1]

[1] Unidad de Producción Animal, Pastos y Forrajes. Instituto Canario de Investigaciones Agrarias, Apdo. 60, 38200 La Laguna, Tenerife (España). mfresno@icia.es.
[2] Facultad de Farmacia. Universidad del País Vasco. Vitoria-Gasteiz (España)
[3] Servicio de Agricultura. Cabildo de La Gomera (España)

RESUMEN

En este estudio se ha llevado a cabo una caracterización de los quesos artesanos de la isla de La Gomera en el Archipiélago Canario. Mediante la realización de 49 encuestas en explotaciones ganaderas se recogieron todos aquellos datos de interés de índole tanto tecnológica como socioeconómica. Se abordaron múltiples aspectos desde la definición de los sistemas de explotación, pasando por la elaboración quesera y la tecnología del ahumado, concluyendo con las prácticas de maduración y comercialización de los quesos en estudio. Se tomaron muestras de leche y quesos analizando las características físico-químicas básicas, determinación de parámetros de color y textura instrumental y finalmente elaboración del perfil organoléptico. La mayoría de los ganaderos (75%) utilizan únicamente leche de cabra, empleando el resto leche de mezcla. Sólo en un tercio de las explotaciones se utiliza ordeño mecánico. El queso Gomero mantiene un proceso de elaboración similar al de otros quesos canarios artesanales, con utilización predominante de cuajo de cabrito y prensado manual. Prácticamente todos los queseros ahuman queso con aspecto externo homogéneo, predominando la utilización de la madera de brezo (*Erica arbórea*) y jara (*Cystus* spp). La mayor parte del queso se consume en fresco (con maduración inferior a 7 días). Predominan los sabores lácticos y una acidez cítrica, resultando un poco salados y con elevado olor y aroma a humo y caramelo tostado.

PALABRAS CLAVE: caracterización, quesos, cabra.

ABSTRACT

In this study, the characterization of Gomero artisan cheese has been made. 49 surveys were done, representing 90% of livestock farmers who make cheese. The questionnaire included data on milk producing animals, farm management systems, a detailed description of the cheese-making and smoking, maturing and commercialisation. Cheeses were analysed for physicochemical, textural, colour and sensorial characteristics. The majority of the livestock farmers (75 %) only use goats' milk. Mechanised milking is only done in only one third of the farms. Gomeran cheese is made in a similar way to other Canarian hand-made cheeses, predominantly using rennet from kid's stomach and a manual press. Practically all the cheeses are smoked with either the woody stalks from heather (*Erica arborea*) and jara (*Cystus* spp). Most of the cheese is consumed fresh (being left to mature for less than 7 days). The flavour is generally slightly lactic, a little acidic, lightly salted and with a taste of natural rennet from the kid.

INTRODUCCIÓN

La denominación Queso Gomero se debe a que se elabora en la isla de La Gomera, perteneciente al Archipiélago Canario. Aunque fuera de este territorio se conoce con ese nombre, dentro de la isla se diferencian los quesos producidos en los distintos municipios o aldeas, así se encuentra queso de Chipude, del Cercado, de Ayamosna, etc.

Los primitivos pobladores, anteriores a la Conquista (siglo XV), tenían ovejas y cabras por lo que con seguridad utilizaban alguna técnica para la conservación de la leche. La actual forma de elaboración es similar a la de los conquistadores españoles, aunque adaptada a la situación insular: tipo de leche, ubicación de las explotaciones, materiales disponibles, etc. Lo que sí es

cierto es que desde los primeros documentos escritos existentes se hace referencia a estos quesos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizaron encuestas a 49 ganaderos elaboradores de queso distribuidos por todos los municipios de la isla de La Gomera. Se recogieron todos aquellos datos de interés de índole tanto tecnológica como socioeconómica, abordándose múltiples aspectos desde la definición de los sistemas de explotación, pasando por la elaboración quesera y la tecnología del ahumado y concluyendo con las prácticas de maduración y comercialización de los quesos en estudio. De los ganaderos más representativos, aquellos que en el momento del estudio tuvieran el Número de Registro Sanitario, se tomaron muestras de queso para las distintas determinaciones analíticas.

Se tomaron datos del aspecto exterior y se determinó la composición fisico-química básica, humedad, grasa, proteína y grasa sobre extracto seco con un Instalab 600 y el pH mediante pHímetro inoLab WTW. Para la determinación de la textura instrumental se utilizó un texturómetro, Texture Analyser XT2i con una sonda de compresión de 50 mm de ∅. El perfil de textura fue determinado a partir de una doble compresión proporcionando seis parámetros diferentes: fracturabilidad, dureza, adhesividad, cohesividad, elasticidad y masticabilidad.

La determinación del color se realizó mediante colorímetro MINOLTA (Minolta CR-400). Los valores de CIE L, Croma y Hue angle (claridad, saturación y tono) fueron determinados tanto en el exterior (caras y bordes) como en el interior de la masa del queso. Por último se realizó la caracterización sensorial de los quesos mediante panel de catadores expertos en sala de cata normalizada (UNE 87-004) siguiendo la metodología utilizada por el mismo equipo en trabajos previos (Álvarez, 2003). Para el desarrollo estadístico se utilizó el programa SPSS 11.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para poder llegar a caracterizar el queso de una zona determinada se debe seguir la siguiente metodología: primeramente realización de una encuesta en la que se determinen las zonas de producción más importantes, los kilos de queso producidos y la estacionalidad de la elaboración, así como las industrias y ganaderos elaboradores de queso. La misma debe englobar aspectos tan distantes entre sí como puede ser la alimentación del ganado, y las características técnico-sanitarias de las instalaciones.

Como apartado más importante, se deben abordar todos aquellos aspectos relacionados con la elaboración quesera, así como prácticas de maduración o ahumado. En el trabajo se deben incluir estudios sobre los diversos formatos del queso: peso, diámetro y altura, al objeto de determinar los tamaños más característicos.

Así mismo es necesario recabar información acerca de la comercialización y distribución del producto, reflejando los canales de venta y la regulación legal a que está sometido. Por último deben realizarse múltiples y exhaustivos análisis físico-químicos y sensoriales que permitan caracterizar el producto.

En la Tabla 1 se resumen las características exteriores y la composición físico-química de los quesos gomeros. Los quesos son de formato cilíndrico y de dimensiones pequeñas, difiriendo de otros quesos tradicionales canarios de mayor tamaño (Fresno y Fresno, 1999), con pesos en fresco que oscilan entre 1-1,5 Kg, acercándose en su gran mayoría al valor inferior. Presentan un pH inferior a 5 y un contenido de materia grasa que los califica dentro de los quesos semigrasos.

Tabla 1. Características exteriores y composición físico-química de los quesos gomeros.

		Altura	Ø	Peso	pH	Hi	Pi	Gi	G/Ei
Tierno	med	6.21	13.00	1.11	4.75	39.86	18.50	26.79	45.26
	d.t.	0.64	2.94	0.36	0.07	3.01	1.04	2.93	3.13
Semicurado	med	7.70	13.80	0.97	4.75	31.96	18.15	32.05	46.93
	d.t.	0.45	1.75	0.17	0.09	4.44	0.23	4.25	3.31
Cabra y	med	6.38	13.13	1.04	4.94	37.53	18.17	28.80	46.09
oveja	*d.t.*	0.48	1.03	0.18	0.25	1.57	0.46	1.40	1.08

med: media; d.t.: desviación típica

En la Tabla 2 se recogen los valores de los distintos parámetros de color instrumental (luminosidad, saturación y tono) para los quesos en estudio, distinguiendo tres partes diferentes: caras, bordes e interior.

Tabla 2. Parámetros de color instrumental de los quesos gomeros.

		Lcaras	Hcaras	Ccaras	Lborde	Hborde	Cborde	Lint	Hint	Cint
Tierno	med	75.86	83.92	28.26	78.53	83.11	30.37	91.07	100.9	12.61
	d.t.	5.34	4.30	5.12	4.56	3.34	4.71	1.25	0.91	2.27
Semicurado	med	61.77	77.36	29.40	59.67	73.97	34.04	86.93	102.41	15.65
	d.t.	12.26	7.55	5.63	12.68	8.18	6.39	4.37	2.44	2.64
Cabra y	med	63.56	83.56	33.01	63.01	83.50	34.78	85.73	103.03	15.68
oveja	d.t.	6.07	4.99	1.97	12.11	8.14	3.53	4.89	1.25	1.69

L: claridad; H: tono; C: saturación; med: media; d.t.: desviación típica

En la Tabla 3 se presentan los resultados obtenidos en el análisis de textura instrumental. Los quesos semicurados resultaron los más duros y fracturables pero los menos elásticos y adhesivos.

Tabla 3. Parámetros de textura instrumental de los quesos gomeros

		Fracturabilidad	Dureza	Cohesividad	Adhesividad	Elasticidad	Masticabilidad
Tierno	med	57.68	119.43	0.12	2.26	58.41	865.33
	d.t.	25.47	62.37	0.02	0.41	7.69	496.85
Semicurado	med	117.81	283.96	0.16	1.59	47.75	2142.34
	d.t.	23.74	66.50	0.00	0.85	1.02	539.94
Cabra y	med	68.56	166.92	0.13	2.48	63.21	1522.25
oveja	d.t.	35.70	92.89	0.02	1.42	4.16	1145.86

med: media; d.t.: desviación típica

Los quesos, de coloraciones generalmente marrones con matices anaranjados, se ahuman en su mayor parte con jara y brezo. Valorados de manera notable por el panel de catadores, presentan olores y aromas a bosque quemado y caramelo. Con una humedad y solubilidad media, elasticidad y firmeza baja y friabilidad elevada se caracterizan por un salado equilibrado y unos matices ácidos y picantes muy agradables. El queso Gomero de gran tradición en la isla, mantiene como caracteres distintivos principales su elaboración artesanal y la asociación con el proceso de ahumado como método de conservación que confiere al queso unas características sensoriales específicas.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado dentro del proyecto CAL 02-075-C3-1

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez, S. 2003. Influencia de la alimentación del ganado caprino en la caracterización físico-química y organoléptica del queso Majorero (D.O.) Tesis Doctoral. Universidad de La Laguna. 355 pp.

Fresno, M.; Fresno, N. 1999. Quesos de Canarias. Publicaciones del Gobierno de Canarias. 20 pp.

UTILIZACIÓN DE DIFERENTES MATERIALES PARA AHUMAR COMO ELEMENTO DIFERENCIADOR DE LOS QUESOS ARTESANOS

UTILIZATION OF DIFFERENT MATERIALS IN SMOKING CHEESES

S. Álvarez[1], A. Arguello[2], V. Rodríguez[1], M. E. Ruiz[1], N. Castro[2], M. Fresno[1]

[1] Unidad de Producción Animal, Pastos y Forrajes. Instituto Canario de Investigaciones Agrarias, Apdo. 60, 38200 La Laguna, Tenerife (España). salvarez@icia.es
[2] Unidad de Producción Animal, ULPGC, 35416-Arucas, Gran Canaria (España).

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es el estudio del efecto del material y el momento de ahumado (quesos de 4 días y 10 días de maduración) en las características de los quesos. Se ahumaron con 6 materiales diferentes, los autorizados por la denominación de origen protegida (DOP) Queso Palmero: cáscara de almendra (*Prunus dulcis*), troncos de tunera seca (*Opuntia ficus indica*), acículas y tronco de pino canario (*Pinus canariensis*), y los empleados en el Queso Gomero: jara *(Cistus spp*) y brezo *(Erica arborea).* Se determinó la composición físico-química básica, las características de textura y color instrumental y el perfil organoléptico. En relación a la composición de los quesos, existen diferencias significativas ($p<0.01$) en el porcentaje de humedad y el contenido graso dependiendo del momento de ahumado de los quesos. Así mismo, dentro de cada uno de los momentos, el material utilizado también afectó a los mimos parámetros. La coloración interior sólo se vio afectada ($p<0.001$) en los ahumados con los materiales del queso gomero. La cohesividad estuvo afectada por el material de ahumado, mientras que el momento de hacerlo influyó en la fracturabilidad, dureza y elasticidad. El perfil sensorial de los quesos de vio modificado por el material y la pauta de ahumado.

PALABRAS CLAVE: quesos canarios, composición química, sensorial, reología

ABSTRACT

The objective of this paper was to study the effect of smoking material and 2 different times of smoking (smoking cheeses with 4 days and 10 days ripening) in the characteristics of canarian cheeses. 6 smoking material were used, 4 allowed by the Protected Denomination of Origin (PDO) Palmero Cheeses: almonds shells (*Prunus dulcis*), segment cacti (*Opuntia ficus indica*), needles and wood of canarian pine (*Pinus canariensis*), and 2 usual used in La Gomera cheeses: cistus *(Cistus spp*) and heather *(Erica arborea).* Physicochemical composition, texture profile, colour and organoleptic properties were analyzed. Fat and moisture percentage were affected ($p<0.01$) by the time of smoking. Smoking material also affected both parameters in each time of maturation of cheeses. Cheese mass colour was affected ($p<0.01$) only in cheeses smoked with cystus and heather wood. In texture analysis cohesiveness were the most affected by the different materials while fracturability, hardness and elasticity were affected by moment of smoking. Nearly all sensory properties were affected by smoking material and time of smoking.

INTRODUCCIÓN

Los quesos elaborados de forma artesana, muchas veces a partir de leche de razas locales, tienen grandes dificultades para convivir en los mercados cada vez más copados por productos estándar a precios más competitivos. Una de las formas de poder subsistir es presentar unas características perfectamente diferenciadas que sean apreciadas por los consumidores. De los quesos producidos en Canarias un alto porcentaje se somete al proceso de ahumado. Esta técnica, en principio, se utilizaba como medida de conservación, pero actualmente se sigue realizando porque confiere a los quesos características organolépticas peculiares y muy apreciadas por el consumidor. Con el objetivo de contribuir a una mejor definición de los quesos canarios ahumados, en este trabajo se realiza un estudio del efecto que el ahumado tiene en las características de los mismos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los quesos se elaboraron con leche de cabra Palmera siguiendo el método tradicional de las islas. Se ahumaron, sobre una rejilla de madera, en un bidón metálico al aire libre simulando el proceso

tradicional que utilizan los ganaderos y que le confiere a los quesos un aspecto de ahumado a bandas (Fresno y col., 2002). Se utilizaron los 4 materiales autorizados por la DOP Queso Palmero y los 2 empleados en el Queso Gomero (Fresno y col., 2004). Se consideraron dos momentos de ahumado en función de la maduración de los quesos: quesos de 4 días y quesos de 10 días. Los análisis se realizaron en el tiempo medio de consumo habitual a los 20 días. Para cada factor y nivel se hicieron 4 quesos. El pH se midió con un pHímetro inoLab ph Level 1 de la marca WTW con electrodo pH-electrode Sentís 60.Las muestras, por triplicado, fueron sometidas a una analítica empleando un Instalab 600 NIR Product Analyser (Dickey-John Corporation) obteniendo la grasa, proteína, humedad y contenido de grasa sobre extracto seco tanto para la masa del queso como para su corteza. Al comienzo del experimento se calibraron con los métodos oficiales. En la medición del color se empleó un colorímetro CR-400/410 de la marca MINOLTA (Iluminate D65 y ensayo espacio de color CIELCH), determinándose el color interior de los queso y el color medio de las franjas oscuras y claras del exterior. La textura se analizó con una sonda cilíndrica de compresión (P 50, distancia muestra 75%, velocidad 2 mm/s y dos ciclos) en un texturómetro, Texture Analyser TA-XT2i, en 6 muestras cilíndricas (2cm Ø y 3 cm de alto) de cada queso. El análisis sensorial descriptivo se realizó por un grupo de 7 catadores entrenados usando el "método del consenso" en la evaluación de la textura de los quesos (Lavanchy y col., 1999) y el "método independiente" se empleó para analizar las propiedades olfato-gustativas (Berodier y col., 1996). El tratamiento estadístico se realizó con el paquete SPPSS 11.0 obteniéndose la estadística descriptiva y los análisis de varianza de los dos factores estudiados y su interacción.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En relación a la composición química del interior de los quesos, existen diferencias significativas en el porcentaje de humedad y el contenido graso dependiendo de si los quesos se ahumaron en fresco o en tierno (Tabla1). Para los seis materiales de ahumado estudiados, las composiciones químicas de la corteza y del interior de los quesos son estadísticamente diferentes, habiéndose producido una deshidratación exterior y un incremento del porcentaje de grasa y proteína.

El ahumado efectuado con los materiales autorizados por la D.O. Queso Palmero, no afectó a la coloración interior de los quesos, mientras que el ahumado realizado con jara y brezo sí tuvo un efecto significativo ($p<0.01$) en el color interior. La maduración de los quesos en el momento de ahumado no afectó a la coloración interior en los quesos ahumados con cáscaras de almendra y troncos de pino, mientras que en los quesos ahumados con el resto de materiales resultó significativo el ángulo Hue, obteniéndose matices más amarillentos en los quesos ahumados en fresco. Los quesos más oscuros fueron los ahumados con troncos de pino y los menos oscuros los ahumados con acículas de pino.

En relación a las pruebas instrumentales de la textura, se registraron diferencias significativas en cuanto a la maduración de los quesos en el momento de ahumado (Tabla 2).

Tabla 1. Composición química del interior de los quesos.

	Tiempo		Material de ahumado						***Efectos***			
	1	***2***	***1***	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***	***ES***	***T***	***M***	***TxM***
Humedad (%)	45.59	44.38	45.38	44.73	44.77	45.02	45.35	44.68	0.22	0.006		0.012
Proteína (%)	22.76	22.63	22.80	23.07	22.28	22.47	22.41	23.13	0.25			
Grasa (%)	22.87	24.60	23.58	23.63	23.91	23.77	23.28	24.25	0.35	0.008		0.002
MG/ES (%)	41.98	41.81	43.08	35.53	43.17	43.23	42.57	43.78	1.11			

Medias marginales
Tiempo 1 y 2: ahumados en fresco y en tierno
Materiales de ahumado: 1 cáscaras de almendra, 2 brezo, 3 jara, 4 pencas de tunera, 5 pinillo y 6 troncos de pino.
ES = error estándar; T= momento de ahumado; M= material de ahumado; MG/ES = materia grasa sobre extracto seco.

Tabla 2. Textura de los quesos sometidos a compresión.

	Tiempo		***Material de ahumado***						***Efectos***			
	1	***2***	***1***	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***	***ES***	***T***	***M***	***TxM***
Fracturabilidad	22.34	40.73	20.11	27.64	24.87	31.75	21.70	33.17	3.30	0.002		0.030
Dureza	41.46	55.12	59.89	52.87	48.09	47.55	37.08	44.28	3.40	0.017		0.006
Cohesividad	0.21	0.22	0.21^{abc}	0.20^{ab}	0.18^{a}	0.23^{bc}	0.23^{bc}	0.24^{c}	0.01		0.000	0.006
Adhesividad	0.69	0.71	0.54	0.84	1.05	0.70	0.45	0.63	0.73			
Elasticidad	54.79	51.55	54.21	51.57	51.03	52.91	54.06	55.21	0.56	0.004		

Tiempo 1 y 2: ahumados en fresco y en tierno
Materiales de ahumado: 1 cáscaras de almendra, 2 brezo, 3 jara, 4 pencas de tunera, 5 pinillo y 6 troncos de pino.
ES = error estándar; T= momento de ahumado; M= material de ahumado.
a, b y c, dentro de la misma fila indican que pertenecen a grupos estadísticamente diferentes.

El efecto causado por el material empleado en el proceso de ahumado fue significativo en todos los parámetros de la textura sensorial (exceptuando en la rugosidad superficial), al igual que en el olor, aroma y sabor. El tiempo de ahumado no tuvo efecto en la firmeza, friabilidad, microestructura y valoración de la textura y tampoco en la intensidad del olor y los sabores dulce, picante y astringente.

Se puede concluir que el ahumado modifica significativamente las características y valoración de los quesos pudiendo utilizarse como un elemento para su identificación y diferenciación.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado con el proyecto CAL 02-075-C3-1

BIBLIOGRAFÍA

Beródier, F.; Lavanchy, P.; Zannoni, M.; Casals, J.; Herrero, L.; Adamo, C. 1996. Guía para la evaluación olfato-gustativa de los quesos de pasta dura o semidura. Proyecto AIR 2039.

Fresno, M.; Álvarez, S.; Darmanin, N.; Batista, P.; Pino, V. 2002. Caracterización del proceso de ahumado del queso Palmero. Alimentación, equipos y tecnología. 173, 87-92.

Fresno, M.; Mata, P.; Hernández, L.; Bermejo, L.; Álvarez, S.; Briggs, H.; Mata, J. 2004. Panorama of cheese production in La Gomera Island (Canary Islands, Spain). Internacional Symposium. “The future of the sheep and goats dairy sectors”. Zaragoza (Spain). Octubre 2004.

Lavanchy, P.; Mége, J.; Pérez Elortondo, F.; Bivar, L.; Scintu, M.; Torre, P.; Bárcenas, P.; Loygorri, S. 1999. Guía para la evaluación sensorial de la textura de quesos de pasta dura o semidura de leche de oveja. COST 95. EUR 18829.148 pp.

ADAPTACIÓN DE LA TECNOLOGÍA DE LOS AHUMADEROS INDUSTRIALES A LAS NECESIDADES DE LOS ELABORADORES DE QUESO ARTESANO

ADAPTATION OF INDUSTRIAL SMOKING KILNS TO FARM CHEESE PRODUCTION

S. Álvarez, T. Mastin; C. Rodríguez, N. Darmanin, M. Fresno

Instituto Canario de Investigaciones Agrarias. Apdo. nº 60. 38200 La Laguna. S/C de Tenerife. España

RESUMEN

En Canarias hay diferentes quesos artesanos que se ahuman en ahumaderos tradicionales, sin ningún control, en los que el elaborador está en contacto directo con el humo, altamente contaminado, consumiendo además gran cantidad de material en el proceso de obtención del humo, muchas veces producido en áreas medioambientalmente protegidas. Los ahumaderos comerciales disponibles en el mercado tienen precios muy elevados, no confieren a los quesos las características que los identifican y no sirven para los materiales de ahumado tradicional. En este trabajo se presenta la comparación de los resultados obtenidos, en lo que se refiere a color, características reológicas medidas con texturómetro y análisis sensorial, con un panel de catadores expertos, de quesos experimentales ahumados con el método tradicional y con prototipo de ahumadero artesanal diseñado para los quesos canarios. Se han utilizando dos de los materiales de ahumado autorizados por la Denominación de Origen Protegida Queso Palmero (DOP): las pencas de tunera (*Opuntia Ficus indica*) y las acículas de pino canario (*Pinus canariensis*). El color obtenido con ambos métodos está dentro del rango. La elasticidad de los quesos ahumados en el ahumadero diseñado presentó una elevada dispersión, siendo la cohesividad y la adhesividad similares con ambos métodos. Según los resultados de cata los quesos ahumados por ambos métodos pueden identificarse como quesos Palmeros por lo que se puede concluir que el prototipo experimental es adecuado

PALABRAS CLAVE Queso Palmero, material de ahumado, características sensoriales, tecnología de ahumado

ABSTRACT

In Canary Islands, and especially in La Palma Island, the smoking of the cheeses is done in traditional metallic drums, and there is not possible to control them, cheeses smoked with this method are not homogeneous, a lot of smoking material is consumed, cheeses makers are in direct contact with smoke. The industrial smoking kilns are to expensive, can not be used with traditional Canarian cheeses smoking materials, and do not produce the typical appearance of Canarian smoked cheeses. In this paper are presented the results of comparison cheeses smoked in traditional drums and others smoked in an experimental semi industrial kiln developed for Palmero cheeses.

INTRODUCCIÓN

El Queso Palmero cuenta con una DOP que autoriza el ahumado con 4 materiales: cáscara de almendra (*Prunus dulcis*), troncos de tunera seca (*Opuntia ficus indica*), acículas (pinillo) y tronco de pino canario (*Pinus canariensis*). El 81 % de los elaboradores ahuma colocando los quesos sobre una rejilla de madera, en un bidón metálico al aire libre y que le confiere a los quesos un aspecto de ahumado a bandas claras y oscuras (Fresno y col., 2002). Este ahumado artesano origina quesos con poca uniformidad, consume mucho material, genera mucho residuo que va a la atmósfera y es peligroso para el elaborador ya que al voltear los quesos está en contacto directo con el humo. Los ahumaderos industriales son demasiado grandes y caros, además no se pueden utilizar con los materiales de la DOP y por último no ahuman los quesos con aspecto a bandas. En este trabajo se presentan los primeros resultados de al comparación de quesos experimentales ahumados con el método tradicional y con un prototipo de ahumadero artesanal diseñado para los quesos Palmeros.

MATERIAL Y MÉTODOS

16 quesos se elaboraron en la quesería experimental de la Unidad de Producción Animal Pastos y Forrajes con leche de cabra Palmera siguiendo el método tradicional de la DOP Queso Palmero. La mitad se ahumaron, sobre una rejilla de madera, en un bidón metálico al aire libre simulando el proceso tradicional que utilizan los ganaderos y que le confiere a los quesos un aspecto de ahumado a bandas (Fresno y col., 2002) y la otra mitad se ahumó en un prototipo de ahumadero diseñado a tal fin. Se utilizaron 2 de los materiales autorizados por la DOP Queso Palmero: las pencas de tunera (*Opuntia Ficus indica*) y las acículas (pinillo) de pino canario (*Pinus canariensis*). Para el diseño del ahumadero se tuvo en cuenta los resultados de la encuesta realizada en La Palma (Fresno y col., 2002) y modelos de ahumaderos industriales En la medición del color se empleó un colorímetro CR-400/410 de la marca MINOLTA (Iluminate D65 y ensayo espacio de color CIELCH), determinándose el color exterior de los queso. La textura se analizó con una sonda cilíndrica de compresión (P 50, distancia muestra 75%, velocidad 2mm/s y dos ciclos) en un texturómetro, Texture Analyser TA-XT2i, en 6 muestras cilíndricas (2cm Ø y 3 cm de alto) de cada queso. El análisis sensorial descriptivo se realizó por un grupo de 7 catadores entrenados usando el "método del consenso" en la evaluación de la textura de los quesos (Lavanchy y col., 1999) y el "método independiente" se empleó para analizar las propiedades olfato-gustativas (Berodier y col., 1996). El tratamiento estadístico se realizó con el paquete SPPSS 11.0.1 obteniéndose la estadística descriptiva y los análisis de varianza.

En la Figura 1 se representa el ahumadero en bidón y en la Figura 2 el prototipo definitivo del ahumadero experimental.

Figura 1. Esquema de ahumadero tradicional en bidón

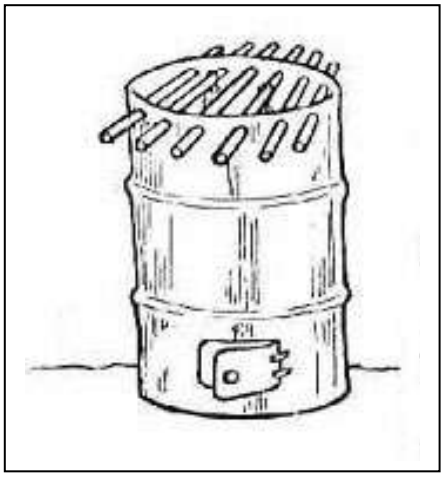
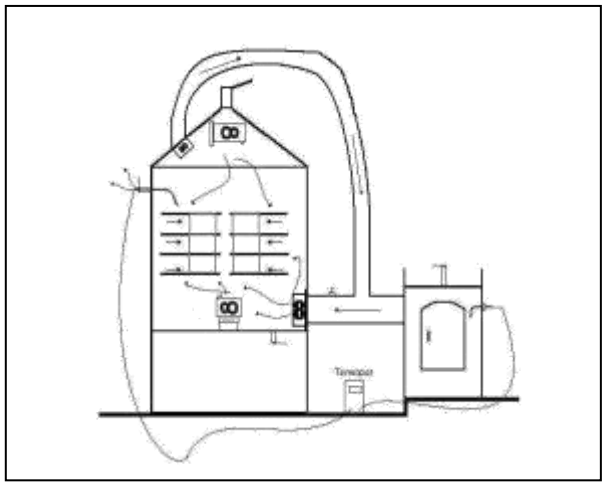


Figura 2. Esquema del prototipo de ahumadero experimental



RESULTADOS Y DISCUSÍÓN

Utilizando con ambos materiales, se observa que en los quesos ahumados en el ahumadero (Tabla 1) tienen colores más amarillentos y más claros que los que se ahumaron en el bidón. Este resultado es favorable ya que se ha puesto de manifiesto que los consumidores prefieren quesos con tonos amarillos y más claros (Fresno y col., 2004). En cuanto a la intensidad del color en se obtienen valores similares.

Para los quesos ahumados con pinillo (Tabla 2) se encontraron valores de cohesividad y adhesividad similar para los ahumados en bidón y ahumadero, mientras que la elasticidad fue superior para los ahumados en el bidón, no obstante en el ahumadero se determino una mayor dispersión de los datos. En los ahumados con penca resultaron más elásticos y adherentes los quesos ahumados en el bidón aunque hubo una gran variabilidad en los resultados individuales de cada queso. Estas variaciones entre quesos son las habituales descritas en la bibliografía para esta metodología de análisis de textura.

Tabla 1. Color de los quesos ahumados bidón *vs.* ahumadero

	Método	Pinillo	Penca
C	Ahumadero	26.78 ± 1.13	26.10 ± 2.89*
	Bidón	27.24 ± 3.06	33.95 ± 1.53
H	Ahumadero	90.74 ± 0.67 *	92.54 ± 2.60**
	Bidón	86.03 ± 0.64	82.32 ± 0.69
L	Ahumadero	63.77 ± 3.83	66.59 ± 2.15**
	Bidón	63.17 ± 2.26	58.21 ± 0.08

* p<0.05; **p<0.001 dentro de cada material para ambos métodos de ahumado

Tabla 2. Textura instrumental de los quesos ahumados bidón *vs* ahumadero

	Método	Pinillo	Penca
Cohesividad	Ahumadero	0,222 ± 0,023	0,233 ± 0,039
	Bidón	0,230 ± 0,021	0,210 ± 0,021
Adhesividad	Ahumadero	0,276 ± 0,233	0,338 ± 0,561
	Bidón	0,276 ± 0,191	0,932 ± 0,954
Elasticidad	Ahumadero	50,39 ± 7,75	48,09 ± 6,16
	Bidón	59,81 ± 2,59	50,86 ± 13,50

Los resultados obtenidos en el análisis sensorial indican que los quesos ahumados con ambas técnicas pueden identificarse como quesos palmeros (Fresno y col., 2002). En cuanto a la textura al tacto los quesos son similares si exceptuamos la elasticidad que es más alta en los ahumados en el bidón, este resultado coincide con la determinación obtenida en le texturómetro. En boca los quesos ahumados en el ahumadero son ligeramente más firmes, friables y adherentes y menos solubles. La intensidad del olor, aroma y sabor es un punto más alta a favor de los quesos del ahumadero: En los quesos ahumados en el ahumadero aparece el descriptor “frutos secos” y una persistencia en boca un poco superior lo que significa un aspecto positivo en su evaluación.

BIBLIOGRAFÍA

Beródier, F.; Lavanchy, P.; Zannoni, M.; Casals, J.; Herrero, L.; Adamo, C. 1996. Guía para la evaluación olfato-gustativa de los quesos de pasta dura o semidura. Proyecto AIR 2039

Fresno, M.; Álvarez, S.; Darmanin, N.; Batista, P.; Pino, V. 2002a. Caracterización del proceso de ahumado del queso Palmero. Alimentación, equipos y tecnología. 173, 87-92.

Fresno, M.; Álvarez, S.; Batista, P.; Pino, V; Fernández, M.; Guillén, M.D. 2004 c. Preferencia de los consumidores en relación al color de los quesos palmeros debido al efecto del ahumado. Ile, 304. 34-38

Lavanchy, P.; Mége, J.; Pérez Elortondo, F.; Bivar, L.; Scintu, M.; Torre, P.; Bárcenas, P.; Loygorri, S. 1999. Guía para la evaluación sensorial de la textura de quesos de pasta dura o semidura de leche de oveja. COST 95. EUR 18829.148 pp.

AGRADECIMIENTOS: este trabajo ha sido financiado con el proyecto CAL 02-075-C3-1

INFLUENCIA DE LA DIETA Y EL TIPO DE COAGULANTE EN LA ELABORACIÓN Y COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL QUESO UTILIZANDO LECHE DE CABRA PALMERA

INFLUENCE OF DIET AND RENNET TYPE ON ELABORATION AND COMPOSITION OF PALMERA GOAT CHEESE

M. Fresno[1], A. Arguello[2], V. Rodríguez[1], M. E. Rodríguez[1], N. Castro[2], S. Álvarez[1]

[1] Unidad de Producción Animal, Pastos y Forrajes. Instituto Canario de Investigaciones Agrarias, Apdo. 60, 38200 La Laguna, Tenerife (España). mfresno@icia.es.
[2] Unidad de Producción Animal, ULPGC, 35416-Arucas, Gran Canaria (España)

RESUMEN

La Denominación de Origen Protegida (DOP) Queso Palmero tiene como principales elementos diferenciales la raza de las cabras que producen la leche -cabra Palmera-, la alimentación de las mismas a partir de forrajes autóctonos y la forma de elaboración del queso. La producción de forrajes en Canarias es escasa y muy cara por lo que actualmente muchos rebaños se están alimentando a partir de dietas pobres en fibra con las consiguientes repercusiones en la salud de los animales y en la calidad y singularidad de los quesos. Se ha estudiado experimentalmente el efecto de dos dietas (una rica en forraje tradicional de la isla y otra con un alto contenido en concentrados, representativa de la utilizada por muchos ganaderos) y dos coagulantes (cuajo natural de cabrito y cuajo comercial) en la tecnología de elaboración de queso Palmero y su composición físico – química. El tiempo de coagulación fue mayor para los quesos elaborados con cuajo de cabrito en los tres tiempos de maduración estudiados (4, 30 y 60 días), mientras que la dieta afectó sólo a los quesos frescos y curados. Para lograr el tamaño de grano de la DOP fue necesario un mayor tiempo de corte en los quesos semicurados y curados de la dieta de concentrado. El rendimiento quesero no se vio afectado por ninguno de los factores. La dieta sólo afectó significativamente al pH de los quesos curados, aunque todos los quesos de la dieta rica en forraje tuvieron superiores contenidos de proteína.

PALABRAS CLAVE: alimentación, cuajo natural, forraje autóctono, maduración

ABSTRACT

The D.O.P. Palmero cheese has as main factors: the goat's breed, autochthonous forage feeding and cheese making. Forage production in Canary Islands is very limited with a high cost due to importation. One of the effects of this situation is the alteration of the goat's diet, forcing them to behave in a monogastric way. This affects the health of the animals, as well as the quality of the milk and therefore the cheese. The effect of two diets and two coagulants on cheese making and physicochemical composition was analysed. Coagulation time was higher on kid goat's rennet cheeses in all maturation stages; therefore diet affected only fresh and hard cheeses. None factors affected cheese yield. pH was the only physicochemical parameter affected by the diet.

INTRODUCCIÓN

La producción forrajera en Canarias es escasa, cubriendo únicamente una pequeña proporción de las necesidades del ganado. Las dietas de la cabaña caprina son deficitarias en fibra, repercutiendo de manera significativa en la salud de los animales así como en la calidad de la leche y los quesos (Fresno y col., 1992; Gutiérrez y col., 1999). Por otro lado una de las particularidades que caracterizan al Queso Palmero es la utilización de coagulante natural de cabrito en un porcentaje muy amplio de los queseros artesanos de la isla (Fresno y col., 2002).

El objetivo del trabajo es plantear una dieta alternativa que incluya forraje autóctono, analizando su repercusión en la calidad de la leche de cabra Palmera y los quesos elaborados con dos tipos de coagulantes diferentes. Este trabajo forma parte de un Proyecto de Investigación (RTA 01-092) más amplio que ha permitido también obtener resultados para el queso Majorero (Álvarez, 2003; Álvarez y Fresno, 2004).

MATERIAL Y MÉTODOS

Esta experiencia fue realizada en la Unidad de Producción Animal del Instituto Canario de Investigaciones Agrarias. Dos lotes de 20 cabras Palmeras fueron alimentadas con dos dietas diferentes, una rica en concentrado DC (relación forraje/concentrado 35/65) y otra rica en forrajes autóctonos DF (65/35). A partir de la leche obtenida se elaboraron 8 quesos, de 1±0.1 kg, procedentes de cada uno de los cuatro grupos experimentales con muestras duplicadas, siguiendo las especificaciones de la Denominación de Origen Protegida Queso Palmero, con dos tipos de coagulantes: coagulante comercial (c) tipo Marschall y coagulante artesanal (a) obtenido del cuajar de un cabrito lactante.

Los quesos se analizaron en tres estados de maduración diferentes: fresco (4d), semicurado (30d) y curado (60d). En la tecnología quesera se determinaron el tiempo de coagulación de la cuajada, tiempo de corte de la cuajada y rendimiento. Se analizaron las muestras de leche de tanque y de suero de las distintas elaboraciones queseras determinándose la grasa, proteína, lactosa y sólidos totales con un Milko-Scan 133B y pH mediante pHímetro inoLab WTW. En cada uno de los estados de maduración se determinó el pH y la composición fisco-química básica: humedad, grasa, proteína y grasa sobre extracto seco con un Instalab 600. El desarrollo estadístico se realizó con el SPSS 11.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se presentan los resultados de la composición físico-química básica de la leche utilizada para la elaboración quesera. A diferencia de lo que sucede con cabras Majoreras (Álvarez, 2003) la grasa no se vio afectada, presentando la leche de la dieta rica en forraje autóctono (DF) contenidos más elevados en proteína, lactosa, sólidos no grasos, sólidos totales y grasa, aunque para este último las diferencias no fueron significativas. El pH también se vio afectado resultando más alcalina la leche de las cabras alimentadas con la dieta DF.

Tabla 1. *Composición físico-química de la leche utilizada en la elaboración de los quesos.*

	Dieta			
	DC	DF	Efectos	
	Media		ES*	D
Materia Grasa %	4.70	4.71	0.032	
Proteína %	3.42	3.48	0.097	0.001
Lactosa %	4.90	5.08	0.015	0.001
Sólidos Totales %	13.72	13.99	0.036	0.001
pH	6.53	6.58	0.007	0.001

*ES: error estándar

Al analizar los parámetros de tecnología quesera (Tabla 2) se observa que el tiempo de coagulación medio estuvo condicionado por el agente coagulante en los tres tipos de queso (frescos, semicurados y curados), siendo superior cuando se utiliza cuajo natural de cabrito. Este parámetro se vio afectado también por el tipo de alimentación en los quesos frescos y curados.

Tabla 2. *Tiempo de coagulación.*

Tiempo	*Dieta*		*Cuajo*					
	DC	*DF*	*Comercial*	*Artesanal*	Efectos			
	Media				*ES**	*D*	*C*	*D x C*
Frescos	38.34	36.00	31.12	43.23	1.21	0.001	0.001	
Semicurado	37.03	36.85	32.75	41.13	2.51		0.001	
Curado	37.70	38.40	31.02	45.07	1.26	0.001	0.001	

*ES: error estándar

El rendimiento quesero (Tabla 3) no estuvo condicionado por la alimentación ni por el coagulante utilizado de forma significativa sin embargo se observa valores más favorables para el cuajo comercial y para la dieta DF en quesos frescos y semicurados.

Tabla 3. *Rendimiento de los distintos tipos de quesos (l leche/kg queso).*

	Dieta		*Cuajo*					
	DC	*DF*	*Comercial*	*Artesanal*		Efectos		
			Media		*ES**	*D*	*C*	*D x C*
Frescos	5.86	5.58	5.52	5.92	0.116			
Semicurado	7.74	7.63	7.53	7.84	0.111			
Curado	9.04	9.18	9.09	9.13	0.064			

*ES: error estándar

La evolución de la pérdida de peso del queso a lo largo de la maduración se vio más afectada por el tipo de alimentación que por el tipo de cuajo, tal como sucedía en experiencias anteriores realizadas con quesos elaborados con leche de raza Majorera (Álvarez, 2003; Álvarez y Fresno, 2004).

La dieta no afectó significativamente a la composición físico-química de los quesos, aunque todos los elaborados con la dieta DF tuvieron un mayor porcentaje de proteínas, resultando menos ácidos los quesos curados de las raciones DF (Tabla 4).

Tabla 4. *Composición físico-química del queso curad.o*

	Dieta		*Cuajo*					
	DC	*DF*	*Comercial*	*Artesanal*		*Efectos*		
			Media		*ES**	*D*	*C*	*D x C*
pH	5.40	5.61	5.44	5.57	0.023	0.001	0.001	
Humedad (%)	37.93	37.88	36.88	38.92	0.351		0.01	
Proteína (%)	22.59	22.79	22.90	22.48	0.234			
Grasa (%)	31.62	31.04	32.19	30.46	0.408		0.05	
MG/ES **(%)	50.92	49.86	50.96	49.81	0.410			

*ES: error estándar
**MG/ES = materia grasa sobre extracto seco

Como consecuencia del tipo de coagulante se observó una mayor influencia en la composición físico-química de los quesos sobre todo en los curados, resultando más húmedos, menos grasos y ácidos los elaborados con cuajo natural de cabrito. La composición del suero fue más rica en los quesos elaborados con la leche de la dieta DF. En función del tipo de cuajo se obtuvieron menores pérdidas, aunque no estadísticamente significativas, en los sueros de los quesos elaborados con cuajo natural de cabrito.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado dentro del proyecto RTA 01-092.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez, S. 2003. Influencia de la alimentación del ganado caprino en la caracterización físico-química y organoléptica del queso Majorero (D. O.) Tesis Doctoral. Universidad de La Laguna. 355 pp.

Álvarez, S; Fresno, M. 2004. Efecto de la alimentación de las cabras majoreras en la tecnología quesera utilizando dos tipos de coagulantes diferentes. Alimentación, equipos y tecnología, 188, 44-50.

Fresno, M.; Delgado, J. V.; Rodero, J. F. y Rodero, A. 1992(b). Milk composition of the three types of the Canary Goat Group in first lactation. 43 Reunión de la FEZ, Madrid.

Gutiérrez, C.; Rodríguez, J. L.; Fernández, A. 1999. Situación sanitaria de la Agrupación Caprina Canaria. OVIS, 62, 75-83.

RELAÇÕES ESTRUTURAIS NA OFERTA DE PRODUTOS LÁCTEOS DE CAPRINOS EM SUPERMERCADOS DE FORTALEZA, BRASIL: O IMPORTADO DISPUTANDO NICHOS COM O TRADICIONAL REGIONAL

STRUCTURAL RELATIONS IN THE GOAT MILK PRODUCTS OFFER IN FORTALEZA (BRAZIL) SUPERMARKETS: THE IMPORTED DISPUTING THE REGIONAL-TRADITITIONAL NICHES

Déa de Lima Vidal

Laboratório de Estudos em Sistemas Semi-Áridos - Faculdade de Veterinária
Universidade Estadual do Ceará - Ceará, Brasil (lesisa@iwon.com)

Resumo

O objetivo deste trabalho foi rastrear relações de associação entre aspectos estruturais da comercialização de produtos lácteos caprinos em supermercados da cidade de Fortaleza (LCSF).Realizou-se amostragem com 50% das LCSF.Elaboraram-se a partir de questionário aplicado a cada unidade,variáveis mercadológicas estruturais,sobre as quais calcularam-se índices referidos ao funcionamento estrutural.Aplicou-se Correlações Múltiplas sobre estes últimos, emergindo as associações:queijos importados: a variedade dos mesmos será >quanto >for a variedade total de produtos derivados de lácteos caprinos,o n° de empresas fornecedoras e a disponibilidade de mão de obra específica; queijos de outros estados brasileiros:sua disponibilidade será tanto < quanto >for a variedade de marcas de leite em pó e lata importado e,será tanto >quanto o forem o número de empresas fornecedoras e a produtividade do trabalho específico,que por sua vez,também se correlaciona + com a variedade de leite em pó em caixa ou *sachet* de outro estado;leite líquido de outro estado associa-se - com presença e periodicidade da vigilância sanitária;queijo cearense regional:será tanto <sua variedade quanto >for o período de comercialização do mesmo.A Vigilância Sanitária atua com <intensidade em S com >variedade de leite de outro estado.Os dias de comercialização estão associados + com a diversidade comercial da empresa.Há correlação - entre variedade de leite em pó em lata importado e variedade de leite em pó em lata de outro estado.Observa-se que o produto importado ocupa nichos comerciais preferenciais em S que operam em >escala de mercado,restringindo a entrada de produtos cearenses regionais dependentes de >rotatividade e diversificação comercial das empresas fornecedoras.

Palavras chave: queijo caprino, leite caprino, funcionamento estrutural, vigilância sanitária

Abstract

The objective of this work was to track relations of association between structural aspects of the commercialization of goat milk products in supermarkets of Fortaleza (LCSF). Sampling with 50 % of these was become fullfilled from the LCSF. They had been elaborated structural variables and indices from questionnaire applied to S. Multiple Correlations had been applied. Imported cheese - the variety will be bigger, how much bigger it will be the total variety of milk products, the n° of supplying companies and the specific labour availability; cheese from other Brazilian states - the availability will be lesser how much bigger will be the variety of milk marks in dust and imported can and will be bigger how much will be the number of supplying companies and the productivity of the specific labour.The last variable also appears correlated + with the variety of milk in dust in box or sachet from another state; liquid milk of another state has - association with presence and regularity of the sanitary monitoring; regional cheese - its variety will be bigger how much bigger it will be the period of its commercialization. The days of commercialization are associated + with the commercial variability of the company. There is - correlation between variety of milk in dust in imported can and variety of milk in dust in can of another Brazilian states. It is observed that the imported product occupies preferential commercial niches in supermarkets that operate in bigger scale of market, restricting the entrance of pertaining to the state of Ceará products regional dependents of bigger rotation and commercial diversification of the supplying companies.

Introdução

O estudo do arranjo produtivo dos produtos caprinos constitui-se em um passo importante para a estruturação de mecanismos capazes de fornecer informações consistentes para a tomada de decisão gerencial tanto ao nível de unidade produtora como na seqüência dos elos comerciais e contribui para aumentar a sinergia do processo produtivo, fator este, decisivo na definição do desempenho. O conhecimento sobre a disponibilidade e diversidade dos fatores de estrutura produtiva é um pré-requisito para entender o funcionamento dos arranjos produtivos, já que a estrutura faz referência à disponibilidade dos componentes do sistema. Aspectos sanitários quando confrontados com os estruturais permitem a elucidação de interfaces no tocante às possíveis restrições à melhoria da qualidade dos produtos sob estudo. No Estado do Ceará, Brasil, ainda não se conhece a estrutura dos arranjos produtivos de produtos lácteos caprinos associados ou não à presença e periodicidade da vigilância sanitária. O presente estudo visa rastrear possíveis relações estruturais em supermercados da capital no relativo aos produtos lácteos caprinos, hipotetizando a influência dos produtos importados sobre a disponibilidade dos regionais tradicionais.

Metodologia

A partir do levantamento do número de unidades de supermercados que comercializavam produtos lácteos caprinos na cidade de Fortaleza, Ceará, Brasil, realizou-se amostragem aleatória com 50<% destas (n=25). Elaboraram-se a partir de questionário aplicado a cada unidade pesquisada e baseado em técnicas micro-econômicas 11 variáveis mercadológicas estruturais, sobre as quais calcularam-se 03 índices referidos ao funcionamento estrutural. Assim mesmo, 02 variáveis relativas à presença e periodicidade da Vigilância Sanitária nos supermercados foram incorporadas (Tabela 1). O conjunto de variáveis e índices recebeu tratamento estatístico de Correlações Múltiplas (Dillon, 1984) seguido do teste de Significação de Coeficiente de Correlação segundo Rohlf e Sokal (1981).

Resultados e Discussão

As correlações significativas ($p<0,05$ com $r>0,396$; $p<0,01$ com $r>0,505$ e $p<0,001$ com $r>0,618$) obtidas para o conjunto dos supermercados constam na Tabela 1. Da análise da matriz desprende-se que o n°de marcas de queijo caprino de outro estado aparece correlacionado positivamente ao n°de empresas fornecedoras e negativamente ao n°de marcas de leite caprino em pó e lata importado. Este fato manifesta que a variedade de queijo caprino de outros estados brasileiros será maior em supermercados que contratem maior n°de empresas fornecedoras brasileiras e não estrangeiras. O número de marcas de queijo caprino importado aparece associado positivamente com o n°total de produtos, com o n°de empresas fornecedoras, com Unidade de Trabalho Anual específico (UTA) e com área destinada aos produtos, portanto será elevada a variedade de queijos caprinos importados em supermercados que destinem elevado espaço físico a esses produtos, disponibilizem alta quantidade de fator trabalho e possuam elevada oferta de produtos caprinos contratados através de elevado n°de empresas fornecedoras. O n° de queijos caprinos cearenses aparece associado negativamente com dias de comercialização e esse último positivamente ao n° de produtos por empresa fornecedora.

Em relação ao n°de marcas de leite caprino em pó e lata ou *sachet* de outro estado, observa-se que se correlaciona positivamente com o n°produtos por Unidade de Trabalho Anual específica, sendo que este último indicador se correlaciona negativamente com UTA específico e positivamente com área disponível em relação à UTA específico Portanto, maior será a variedade de marcas de leite caprino em pó e lata ou *sachet* de outro estado brasileiro em supermercados com elevada produtividade do fator trabalho e elevada produtividade física do trabalho. O n° de marcas de leite líquido caprino de outro estado brasileiro emerge correlacionado negativamente com a presença da Vigilância Sanitária (VISA) e com a periodicidade da mesma. Além da presença da VISA e sua periodicidade aparecerem associadas positivamente, esta última se correlaciona negativamente com a produtividade física do trabalho.

Tabela 1. Correlações significativas entre as variáveis e índices estruturais e de Vigilância Sanitária em supermercados (n=25)

		F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
A	N° de empresas fornecedoras	**0,404**	**0,724**	**0,854**	0,173	0,042	**0,482**	0,069	-0,317	-0,326	0,200	0,147
B	N° de marcas de leite líquido de outro estado	0,019	-0,127	0,082	0,087	0,312	-0,037	0,061	0,009	0,131	**-0,496**	**-0,429**
C	N°de marcas de leite em pó lata importado	**-0,468**	-0,224	-0,151	-0,050	-0,277	0,163	-0,224	0,038	0,092	-0,273	-0,115
D	N°de marcas leite em pó caixa/sachet outro estado	0,185	0,095	0,314	0,009	0,119	-0,190	**0,498**	0,078	0,137	0,010	0,128
E	N° de marcas de queijo cearense	0,118	-0,179	0,026	-0,090	**-0,464**	-0,038	0,057	-0,166	-0,341	0,170	0,379
F	N° de marcas de queijo outro estado	1,00	0,123	0,203	-0,076	0,028	-0,143	**0,649**	0,089	-0,185	-0,060	-0,080
G	N° de marcas de queijo importado		1,00	**0,904**	**0,398**	0,306	**0,558**	-0,077	-0,177	0,125	0,342	0,112
H	N° total de marcas de produtos			1,00	0,381	0,280	**0,523**	0,077	-0,200	0,112	0,184	0,099
I	Área destinada aos produtos lacteos caprinos (m^2)				1,00	0,353	0,135	0,017	**0,647**	0,336	-0,002	-0,203
J	Comercialização dos produtos após aquisição (em dias)					1,00	-0,200	0,254	0,210	**0,466**	-0,229	-0,238
K	N° de pessoas que trabalham na seçao (UTA esp)						1,00	**-0,569**	**-0,418**	-0,105	0,117	0,242
L	N° de produtos/UTA específico							1,00	**0,458**	0,231	-0,209	-0,320
M	Produtividade Física do Trabalho (área disponl/UTA espec)								1,00	**0,404**	-0,152	-0,410
N	N° de produtos/emp. fornecedoras			Nota: p < 0,001 para r > 0,618						1,00	-0,189	-0,305
O	Presença da Vigilância Sanitárira			p < 0,01 para r > 0,505							1,00	**0,658**
P	Periodicidade da Vigilância Sanitária			p < 0,05 para r > 0,396								1,00

Observa-se que, nos supermercados onde a Vigilância Sanitária atua com menor intensidade há elevada variedade de leite caprino originário de outro estado brasileiro, apresentando estes supermercados alta produtividade física do trabalho. Conclui-se que o produto caprino regional tradicional, ou seja, o queijo caprino cearense estará mais disponibilizado em supermercados cujo período de comercialização (tempo de prateleira) do produto seja baixo e diversidade de produtos da empresa fornecedora seja alta, contrapondo-se aos supermercados que comercializam queijos caprinos importados com produtividade física, mão de obra e n° de empresas fornecedoras elevado. Assim sendo, observa-se que o produto importado ocupa nichos comerciais preferenciais em supermercados que operam em grande escala de mercado, restringindo a entrada de produtos cearenses regionais tradicionais dependentes de alta rotatividade e diversificação comercial das empresas fornecedoras.

Literatura citada

Rohlf, F.J. e Sokal, R.R.W. *Statistical Tables*, 2ª edição, Freemam & Company, NY, 1981.

Dillon, W.R. *Multivariate Analysis, Methods and Applications*. NY, John Wiley, 1984.

PERFIL SENSORIAL DE LA CARNE DE CABRITOS DE LA RAZA BLANCA SERRANA ANDALUZA

SENSORIAL CHARACTERISTICS OF THE BLANCA SERRANA ANDALUZA GOAT MEAT

Germano Costa, R.[(1)], Galán, H.[(2)], Camacho Vallejo, M. E.[(3)], Vallecillo, A.[(2)]; Bermejo Delgado, J. V.[(2)] y Argüello Henríquez, A.[(4)]

[(1)] Universidad Federal de Paraiba (Brasil); [(2)] Universidad de Córdoba (España); [(3)] Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agroalimentaria, Pesquera, y de la Producción Ecológica (España); [(4)] Universidad de las Palmas de Gran Canaria (España).

RESUMEN

El trabajo tiene el objetivo de evaluar las características sensoriales de la carne de cabritos de la raza Blanca Serrana Andaluza. Fueron utilizadas carnes de 31 animales manejados en sistemas de explotación extensivo (16) e intensivo (15), sacrificados con peso de, respectivamente, 18,7 y 18,4 kg, que fueron evaluadas, por un panel sensorial de 11 jueces entrenados de la Universidad de Córdoba, a través de una escala no estructurada de 10 puntos, observándose las variables: Intensidad de olor, intensidad de color, dureza, masticabilidad, jugosidad y aceptabilidad. Los resultados apuntan una diferencia significativa (P<0,05) entre los sexos para la variable dureza, con superioridad de las hembras (5.88 versus 5.09) y para la variable intensidad de sabor entre los sistemas de cría, con superioridad de la carne de los animales explotados en intensivo (6.24 versus 5.18). En cuanto a la aceptabilidad global que ha merecido el producto, indica una satisfacción media (4,47) al ser degustado por jueces entrenados, aunque sea carne de animales con peso superior al tradicionalmente utilizado por cabritos lechal, oriundos de razas de aptitud lechera en España.

Palabras clave: caprino, sistema de cría, cálidad de carne, análisis sensorial, razas autóctonas

ABSTRACT

This research has the objective of evaluating the sensorial characteristics of the Blanca Serrana Andaluza goat meat. Meat from 31 animals was used, of which 16 were manipulated in extensive exploring systems and 15 in intensive ones, sacrificed with weights of, respectively, 18.7 and 18.4 kg, which were evaluated by a sensorial panel of 11 judges trained in the University of Cordoba, in a non-structured scale of 10 points, observing the following variables: Intensity of scent, intensity of color, hardness, juiciness chewing and acceptability. The results lead to a significant difference (P<0.05) between both genders in hardness, with superiority in females (5.88 versus 5.09) and in the intensity of scent between both systems, with superiority of meat in the animals explored intensively (6.24 versus 5.18). The global acceptability shows an medium satisfaction (4.47) when degusted by trained judges, even being meat with a weight superior to the one traditionally used to milking goats, deriving from breeds of milking aptitude in Spain.

Key Words: Goat, growing system, meat quality, sensorial analysis, native breed

INTRODUCCIÓN

La raza caprina Blanca Serrana Andaluza, hasta mediados del siglo pasado se explotaba formando grandes rebaños que pastaban en nuestras sierras de Andalucía (Esteban y Tejón, 1987). En la actualidad, como desde hace tres décadas, se siguen perdiendo efectivos debido al abandono progresivo del campo y por la baja rentabilidad de los rebaños caprinos de aptitud puramente cárnica (Delgado y col., 1992). La situación de esta raza es bastante preocupante, ya que casi ha desaparecido de comarcas enteras y en las que se mantiene lo hace con muy pocos efectivos.

Por lo general se explota en régimen extensivo estricto (Frías, 1999), aprovechando las regiones más inhóspitas que solo pueden ser utilizadas por animales de características serranas. Históricamente fue considerada una raza eminentemente cárnica que producía cabritos muy precoces y de magnífica calidad. Actualmente, en algunos casos, se ha intentando imprimir una doble funcionalidad carne-leche para aumentar su competitividad, lo que está arriesgando su patrimonio genético pues contribuye a la erosión de la raza.

En España la mayoría de las razas caprinas se dedican a la producción lechera, donde los cabritos son destetados precozmente y destinados al sacrificio en la categoría de cabrito lechal. Por el contrario cuando se trata de sacrificio para el consumo familiar, los ganaderos prefieren canales de animales más pesados y de mejor rendimiento, de casi 20 kilos de peso vivo, por lo que se hace necesaria la caracterización de la canal de estos animales.

Actualmente la aplicación del análisis sensorial en los procesos de calidad de productos, se presenta como un recurso muy importante para las industrias de alimentos, pudiendo obtener resultados valiosos en la determinación de la calidad de los mismos, proporcionando mayor competitividad en el desarrollo de nuevos productos.

La escasez de trabajos sobre la evaluación de las canales en caprinos y de los cortes comerciales adecuados y variados que puedan agregar valor al producto es lo que está impulsando la investigación en esta área. Por ello este trabajo tiene como objetivo, evaluar las características sensoriales de la carne de cabritos de raza Blanca Serrana Andaluza, sometidos a los sistemas de cría intensiva y extensiva.

MATERIAL Y MÉTODOS

Local, animales y muestreo de la carne

La parte sensorial del experimento fue desarrollado en el Departamento de Tecnología de Alimentos de la Universidad de Córdoba, utilizándose la carne de 31 cabritos (17 machos y 14 hembras), distribuidos en dos sistemas de cría: extensivo (16) 3 intensivo (15).

Los animales fueron sacrificados al llegar a un peso alrededor de 19 kg, cuando se evaluaban las puntuaciones corporales de los mismos. El porcentaje de rendimiento de la canal fue calculado con base en la relación entre el peso de la canal caliente y el peso vivo al sacrificio (Colomer-Rocher y col., 1987). Posteriormente, las canales fueron diseccionadas en cinco cortes principales: pierna, paleta, costillar, falda y pescuezo. La composición de los tejidos fue obtenida por disección de la pierna conforme a la descripción de Colomer-Rocher y col., (1987).

Para el análisis sensorial, se realizo el test de la Escala Hedónica, con cuatro repeticiones para cada tratamiento, según Amarine et al. (1965), y Madruga et al. (2000). Porciones del músculo Semimembranosus y de la pierna, fueron descongeladas y asadas en horno precalentado a 200 °C y, en seguida, cortadas en cubos de 1,5 x 1,0 cm envueltos en papel alumínio, de modo que la temperatura interna de la muestra permaneciese alrededor de 75°C, al ser ofrecidas a los catadores, para evitar la perdida de volátiles. Un equipo de 11 catadores entrenados realizo los análisis sensoriales y al final fueron selecionados 8 catadores.

Cada atributo fue puntuado en una escala de 1 a 10, de forma que 1 se refiere a la condición menos favorable y 10 a la más favorable, en relación a los atributos sensoriales: intensidad de olor, intensidad de sabor, jugosidad inicial, facilidad de masticación, dureza e aceptabilidad.

Cada catador, para el Test ADQ, recibio 4 muestras de carne para cada tratamiento, totalizando 16 muestras, correspondientes a los sistemas de cria y sexo de los animales, que fueron divididos en dos sesiones consecutivas, debido al número elevado de muestras. Los catadores recibieron las muestras de carne en sus cabinas individuales, codificadas con números de 3 dígitos para la posterior identificación de los resultados y, principalmente, para que los catadores no fueran inducidos a asociar las muestras a los tratamientos. Junto a las muestras recibierón agua para lavarse la boca entre una muestra y otra, y una ficha con un cuestionario elaborado previamente, para registrar las evaluaciones de cada atributo.

Diseño Experimental

En los análisis sensoriales fue utilizado un delineamento enteramente casualizado, al azar, en un esquema factorial 2x2, con, 4 replicaciones, donde los animales fueron distribuidos aleatoriamente en 2 tratamientos experimentales (sistema de cría extensivo y sistema de cría intensiva) y 2 sexos (machos y hembras) utilizándose un panel sensorial entrenado, con 8 catadores.

Los datos fueron analizados estadísticamente por la técnica paramétrica de análisis de varianza (ANOVA) del programa SAS (SAS, 1996). Los datos también fueron sometidos al analice de

Correlación de Pearson, cuya significación de los coeficientes (r) fue determinada por el test de Scheffé a 5 % de probablidad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se observan los datos referentes al sacrificio de los animales. El peso medio al sacrificio (18,6 kg) es superior al cabrito lechal producido en las ganaderías que explotan ganado caprino lechero en España. Por tratarse de una raza autóctona de orientación cárnica los ganaderos, para el consumo familiar, prefieren canales de animales más pesados.

Se presentan también las medidas para el rendimiento de la canal, cuyo porcentaje, con base en el peso vivo al sacrificio, presenta una tendencia de superioridad de los animales criados en el sistema intensivo (46,77% frente al 44,29%). Sin embargo cuando este rendimiento es calculado con base en el peso del cuerpo vacío, desestimándose el efecto del contenido del tracto gastrointestinal, esta tendencia prácticamente desaparece, observándose un rendimiento, para ambos sistemas de cría, de en torno al 55%, hecho que también es observado por Marichal et al. (2003). Este rendimiento es ligeramente superior a los resultados obtenidos por López et al. (1990) que obtiene valores entre el 50 y 53%.

Tabla 1. Características al sacrificio de cabritos de la raza Blanca Serrana Andaluza en función del sexo y sistema de cría.

Atributos	Sexo		Sistema de cría	
	Macho	Hembra	Extensivo	Intensivo
Peso al sacrificio (kg)	18,68	18,56	18,76	18,47
Edad (días)	140,59	142,64	138,19	145,07
Puntuación corporal	2,88	2,93	2,78 b	3,03 a
Rendimiento de canal (%)	46,00	47,13	45,35 b	47,76 a

En la composición de tejidos de la pierna (Figura 1) el sistema de cría prácticamente no interfiere en la proporción de hueso (24,8 frente a 25,7%). Por el contrario, en músculo y grasa, como era de esperar, aparece la influencia del sistema de cría, observándose una elevación de la proporción de grasa para los animales confinados (9,62 frente a 5,58 %) lo que se refleja en una disminución de la proporción de músculo (64,68 frente a 69,57 %) estando los valores obtenidos en concordancia con los observados por Warmington & Kirton (1990).

La proporción de grasa intramuscular es pequeña, menor que el 2 % sobre músculo fresco, dado que éste es un depósito adiposo de desarrollo tardío, y estos animales son muy jóvenes. La proporción de grasa intramuscular es sensiblemente superior en los machos respectos de las hembras.

En la Tabla 2 se observan los datos referentes a los atributos sensoriales de la carne de cabritos de la raza Blanca Serrana Andaluza en función del sexo y sistema de cría. Los resultados apuntan una diferencia significativa ($P<0,05$) entre los sexos para la variable dureza, con superioridad de las hembras (5.88 *versus* 5.09). La variable intensidad de sabor fue influida por los sistemas de cría, con superioridad de la carne de los animales explotados en intensivo (6,24 versus 5,18), probablemente debido al mayor contenido de grasa de los animales explotados en ese sistema.

El “olor caprino”, más evidente, fue detectado en animales alimentados con ensilado de maíz, coincidiendo con aquellos que presentaron contenidos de lípidos más elevados en la carne, confirmandose la importancia de los lípidos en la formación del aroma cárnico característico de la especie (Mottram, 1998; Madruga *et al.*, 2002).

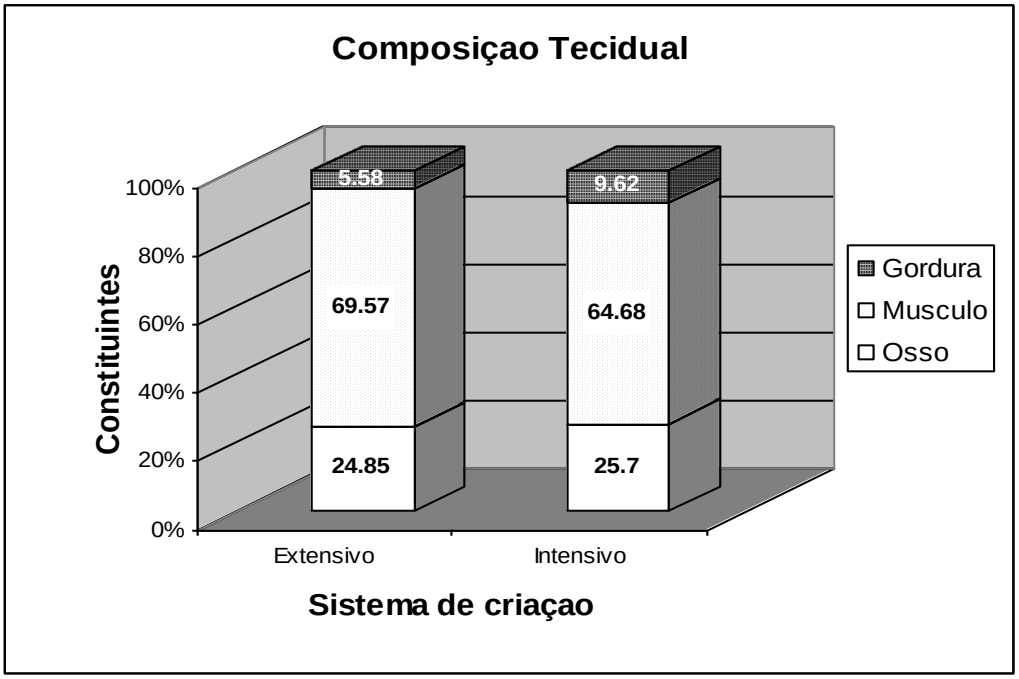


Figura 1. Distribución porcentual de los tejidos: músculo, hueso y e grasa, en la canal de cabritos de la raza Blanca Serrana Andaluza.

Aún no está totalmente dilucidada la cuestión de cuales de los componentes son responsables de las características sensoriales de la carne, sin embargo, Madruga (1997) afirma que el aroma y el sabor característicos de la carne están directamente relacionados con el contenido de grasa presente en el músculo, hecho observado en la presente investigación en relación al atributo intensidad de olor, que resultó más intenso en los caprinos explotados en sistema intensivo, que presentaron mayores contenidos en grasa.

Gaili *et al* (1972), comparando caprinos y ovinos del desierto africano, de diferentes edades y razas, han comprobado que la ternura, en ambas las especies, decrecía con la edad de sacrificio, siendo la carne ovina la que presentaba mayor ternura que la caprina. Entre los caprinos la mayor jugosidad fue encontrada en los animales jóvenes, sin que ninguna influencia de edad o raza haya sido detectada en el atributo sabor. Unos resultados semejantes fueron citados por Kamble *et al.* (1989).

Tabla 2. Atributos sensoriales de la carne de cabritos de la raza Blanca Serrana Andaluza en función del sexo y sistema de cría.

Atributos	Sexo		Sistema de cría	
	Macho	Hembra	Extensivo	Intensivo
Intensidad de olor	4,62	5,09	4,96	4,75
Intensidad de sabor	5,51	5,91	5,18b	6,24a
Jugosidad inicial	4,95	5,04	4,68	5,32
Facilidad de masticación	4,76	5,06	5,23	4,59
Dureza	5,88a	5,09b	5,50	5,47
Aceptabilidad	4,14	4,79	4,17	4,76

CONCLUSIONES

Es posible obtener carne de cabritos con características sensoriales aceptables, procedente de animales explotados en sistema de cría extensivo y con peso al sacrifico de hasta 18 kg.

Los atributos sensoriales, intensidad de sabor y dureza de la carne, fueron influidos por los factores sistema de explotación y sexo del cabrito, respectivamente. Esto nos sugiere que hemos de encontrar, para ofrecer un producto diferenciado y de calidad, un punto con el que manteniendo la característica positiva del sabor se mejore la dureza.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amarine, M. A.; Pangborn, M. R.; Roessler, E. B. Principles of sensory evaluation off. New York: Academia Press, 1965. 602p.

Babiker, S. A; El Knider, I. A & Shafie, S. A. Chemical composition and quality attributes of goat meat and lamb. *Meat Science,* v.28, p. 273-277, 1990.

Colomer-Rocher, F.; Morand-Fehr, P.; Kirton, A. H. Duganzich, D. M. Carcass composition Standerd methods and procedures for goats carcass evaluuation, jointing and tissue separation. Livest. Prod. Sci. 17, 149-159, 1987.

Delgado, J. V.; Serrano, E. R., Camacho, M. E., Franganillo, A. R. Razas Autoctonas Andaluzas en Peligro de Extinción. Conserjería de Agricultura y Pesca, 1992.

Esteban, C., Tejón, D., 1985. Catálogo de razas autóctonas españolas I. Especies ovina y caprina. Razas caprinas españolas.2ª Edición. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, 217,pp.

Gaili, E. S. E.; Ghanem, Y.S. & Mukhtar, M. S. Acomparative study of some carcass characteristics of Sudan Desert sheep and goat. *Animal Production*, v.14, p.351-357, 1972.

Kamble, V. J., Bonde, H. S., Kulkarni, K. D. & Kulkarni, D. N. Quality aspect of Osmanabadi goat meat. *J. Fd. Sci. Technol.,* vol. 26**,** p.99-101, 1989.

Huidobro, F. R., Miguel, E., Blázquez, B. Calidad de canal y de la carne del cabrito de Guadarrama. Feagas. 23, 110-114, 2003.

Madruga, M. S. Revisão: formação do aroma cárneo. Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, n.31, v.1, p.33-41, 1997.

Madruga, M. S.; Arruda, S. G. B.; Narain, N. et al. Castration and slaughter age effects on panel assessment and aroma compounds of the 'mestiço" goat meat. Meat Science, v. 56, p.117-125, 2000.

Madruga, M. S.; Narain, N.; Costa, R. G. Influência da idade de abate e da castração nas qualidades fisico-químicas sensoriais e aromáticas da carne carpina. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 31, n. 3, p.1562-1570, 2002.

Marichal, A., Castro, N.; Capote, J. Zamorano, M. J.; Argüello, A.Effects of live weigt at slaughter (6, 10 and 25 Kg) on kid carcass and meat quality. Livest. Prod. Sci. 83, 247-256, 2003.

Mottram, D. S. Flavour formation in meat and meat products: a review. Food Chemistry, vol. 62, n. 4, p. 415-424, 1998.

SAS INSTITUTE. Statistic Analyses Systems (User's guide: statistics).Version 6.0, 4.ed., Cary: 1996. 300p.

Warmington, B. G., Kirton, A.H. Genetic and non-genetic influence of growth and carcass traits of goats. Small Ruminan. Res. 3, 147-165, 1990.