

EVALUACIÓN GENÉTICA DE CARACTERÍSTICAS DE CRECIMIENTO DEL OVINO PELIBUEY EN TABASCO, MÉXICO

GENETIC EVALUATION OF GROWTH TRAITS OF PELIBUEY BREED IN TABASCO, MÉXICO

Quiroz J.^{1*}, Guerrero G.², Oliva J.¹, Granados L.¹, Barrón M.¹

¹Instituto Nacional de investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias-México. * quiroz.jorge@inifap.gob.mx

²Centro de Integración Ovina del Sureste-México

Abstract

In a diagnosis on the sheep breeding was detected that the low availability of proven animal breeders is a strategic line of research which must be addressed in Tabasco, Mexico. The efforts of breeders are essential to assess and identify animals with productive characteristics with economic importance. Based on the literature review on the technological offer for breeding animals, the technology to meet this strategy is available in Mexico and there are several institutions that could support the development of programs with the associations of breeders of different races. However, there is a poor commitment of associations to integrate and invest in genetic improvement programs. By now, the associations materialize to import live animals by selecting them exclusively by morphological characteristics. To obtain breeding values for weaning weights characters were available productive and genealogical information from registrations made on 244 lambs born in 2011, from 18 rams, pertaining to four genetically connected flocks. The evaluated animals (rams, ewes and lambs) are 449. For the estimation of breeding values was used BLUP methodology with maternal effects, the analysis model included the effects of flock-Month Interaction birth, lamb sex (male or female) and birth type (single, double, triple). The range of expected progeny difference (DEP) in the 18 rams for the weaning weight adjusted to 60 days was 1,83 to -2,32 with a confidence interval between 0,44 and 0,86. The average number of offspring per ram was 13 with a range of 3 to 37. We conclude that BLUP methodology provides quality results when doing a progeny test on flock genetically connected.

Keywords:

Local breeds
Tropical regions
Genetic
connection

Palabras clave:

Razas locales
Trópico
Conectividad
genética

Resumen

En un diagnóstico sobre la ovinocultura se detectó que dentro de las líneas estratégicas de investigación que se deben abordar en Tabasco, México, se encuentra la baja disponibilidad de animales mejoradores. Es fundamental el esfuerzo de los criadores para evaluar e identificar animales que sean mejoradores de las características productivas con importancia económica. Basados en la revisión de literatura sobre la oferta tecnológica para realizar mejoramiento genético en los animales, la tecnología para atender esta estrategia está disponible en México y hay varias instituciones que podrían apoyar en el desarrollo de programas con las asociaciones de criadores de las distintas razas. Sin embargo, existe poca disponibilidad de las asociaciones para integrar e invertir en programas de mejoramiento genético. A la fecha, las asociaciones se concretan a importar animales seleccionándolos exclusivamente por características morfológicas. Para la obtención de los valores genéticos para los caracteres de pesos al destete se dispuso de la información genealógica y productiva procedente de los registros realizados sobre 244 crías nacidas en 2011, hijas de 18 sementales, pertenecientes a cuatro ganaderías conectadas genéticamente. Los animales evaluados (carneros, borregas y corderos) son 449. Para la estimación de los valores genéticos se utilizó la metodología BLUP con efectos maternos, el modelo de análisis incluyó los efectos de la Interacción Rebaño-Mes de parto, el sexo del cordero (Macho o Hembra) y el Tipo de parto (simple, doble, triple). El rango de Diferencia Esperada en la Progenie (DEP) en los 18 sementales para la característica peso ajustado a los 60 días fue de 1,83 a -2.32 con una confiabilidad entre 0,44 y 0,86. El número de crías promedio por semental fue de 13 con un rango de 3 a 37. Se concluye que la

metodología BLUP ofrece resultados de calidad cuando se hace una prueba de progenie con rebaños conectados genéticamente.

Introducción

Actualmente, el mejoramiento genético que se está realizando en la especie ovina se basa en características como ganancia de peso, prolificidad, o en algunos casos para características de peso al sacrificio (Velazquez Madrazo, 2006; Camacho *et al.*, 2007b). De acuerdo a los expertos se debería plantear el mejoramiento en algunas otras características como: Selección de animales resistentes a parasitosis (Morris *et al.*, 2004); selección de animales para mejorar el rendimiento de las partes de la canal con mayor valor (Sipos *et al.*, 2003; Mahieu & Aumont, 2007); selección de animales resistentes a alguna enfermedad infecciosa; selección de hembras con mayor habilidad materna (Dwyer, 2008) y uso de la biotecnología para la obtención de animales más productivos (Robl *et al.*, 2007). Basados en la revisión de literatura sobre la oferta tecnológica para realizar mejoramiento genético en los animales, la tecnología para atender esta estrategia está disponible en México y hay varias instituciones que podrían apoyar en el desarrollo de programas con las asociaciones de criadores de las distintas razas. Sin embargo, existe poca disponibilidad de las asociaciones para integrar e invertir en programas de mejoramiento genético (Medrano, 2000). A la fecha, las asociaciones se concretan a importar animales seleccionándolos exclusivamente por características morfológicas. El proceso de mejoramiento genético inicia con una fase denominada intra-rebaño, en esta fase se seleccionan los sementales que funcionarían como progenitores (Padres) y el grupo de ovejas reproductoras (Madres) que participarán durante el período de apareamiento. Los carneros Padres seleccionados se empadranán con las ovejas Madres, estas últimas provienen de los rebaños que participan en el programa de Mejoramiento Genético y serán las madres de los corderos que adquirirán el estado de candidato a futuro semental. Los corderos descendientes de las ovejas Madres son sometidos a dos procesos de selección masal basada en el crecimiento individual, la ausencia de defectos y actitud genética a los 60 días y en la prueba de crecimiento posdestete. El uso de sementales de referencia no es muy utilizado actualmente en México pero es una herramienta indispensable para lograr el mejoramiento de alguna característica en un grupo de rebaños (Simm *et al.*, 2001). El objetivo de este trabajo fue evaluar genéticamente a sementales Pelibuey en su Diferencia Esperada en la Progenie (DEP) para peso al destete a 60 días y crecimiento posdestete.

Material y métodos

Esquema de selección

El esquema de selección que se ha propuesto en el presente programa de mejoramiento genético es el denominado de núcleo abierto, en donde se seleccionan los mejores animales que serán utilizados en los estratos inferiores. En el núcleo de selección se utilizan los mejores animales, se seleccionan las crías con mejores características productivas, y se difunde la mejora genética a través de la Inseminación artificial o apareamiento controlado (Quiroz *et al.*, 2005).

Información genealógica y productiva

Se utilizó inseminación artificial y apareamiento controlado para tener control de la genealogía de los corderos y hacer la evaluación de la progenie de cada semental. En los corderos se registraron los pesos al nacer, al destete ajustado a 60 días y al inicio de la prueba, la cual duró en promedio 61 días, analizándose la ganancia de peso posdestete. Durante este periodo los corderos se alimentaron con una dieta integral y se obtuvo una ganancia diaria de peso promedio de 210 gramos por animal. Para la obtención de los valores genéticos para los caracteres de peso y crecimiento postdestete se dispuso de la información genealógica y productiva procedente de los registros realizados sobre 244 crías hijas de 18 sementales, pertenecientes a cuatro ganaderías conectadas genéticamente. Los animales evaluados (carneros, borregas y corderos) son en total 449.

Modelo de evaluación genética

En la fase intrarrebaño las madres son evaluadas mediante selección masal para la característica de peso al destete ajustado a 60 días, mientras que en la fase interrebaño las evaluaciones son realizadas mediante la aplicación de las variantes del BLUP Modelo Animal dependiendo de la naturaleza de la característica a evaluar. La evaluación genética para las características de crecimiento: Peso ajustado a 60 días de edad y la ganancia de peso posdestete, se desarrollo mediante la metodología BLUP, aplicando para ello un Modelo Animal con efectos maternos utilizándose el paquete MTDFREML (Boldman *et al.*, 1995). La característica de peso al destete ajustado a 60 días se evaluó mediante la aplicación de un BLUP Modelo Animal con Efectos Maternos, con vistas a obtener valores de cría tanto para los efectos genéticos directos como para los efectos

genéticos maternos, el cual ha demostrado ser el de máxima eficacia en los programas de selección, en especial cuando los objetivos de selección abordan características de peso y crecimiento como el que aquí es presentado (Quaas & Pollak, 1980). Considerando, para ello, como efectos aleatorios: valores genéticos directos y maternos, efecto ambiental permanente y como efectos fijados: la Interacción Rebaño-Mes de parto, el sexo del cordero (Macho o Hembra), el Tipo de parto (simple, doble, triple) y el peso al nacimiento como covariable. El número de parto de la madre, se incluyó en análisis preliminares pero no resultó significativo, por lo que se excluyó del análisis final. Se utilizó un método de conexión genética de los rebaños participantes que consistió en tener crías de un mismo semental (semental de referencia) a través de la inseminación artificial en la época de parición. La importancia de la inseminación artificial al inicio de un programa de mejoramiento, radica en que permite la planificación de las estrategias de conexión genética de los rebaños utilizando sementales de referencia. Posteriormente, su importancia es mayor en la difusión del mejoramiento en los rebaños de estratos más bajos mediante la utilización de sementales probados. Todas las crías participantes se trasladaron después del destete al Centro de Investigación Ovina del Sureste (CIOS) en donde se les proporcionó una misma dieta integral y se registraron los cambios de peso. Con la información genealógica y productiva se realizó la evaluación genética para las características de peso al destete ajustado a 60 días y ganancia de peso postdestete. La estructura de la población en estudio se resume en la Tabla I.

Tabla I. Número de animales participantes por criador (*Animal amount per breeder*)

Criador	Peso Ajustado a 60 días	Ganancia Post-destete
DLS	63	61
Hembra	30	30
Macho	33	31
GET	119	116
Hembra	46	46
Macho	73	70
JDG	43	42
Hembra	18	18
Macho	25	24
JPG	15	15
Hembra	10	10
Macho	5	5
Total general	240	234

Los procedimientos de evaluación genética utilizan la tecnología del modelo animal para incorporar toda la información disponible en la predicción de las DEPs de los individuos. Representa la metodología más moderna para calcular la capacidad de transmisión de las características productivas. Se basan en las mediciones de producción del propio animal y de los parientes que están siendo evaluados. La información del animal evaluado y la de sus ancestros y progenie se incluyen en una matriz que los relaciona por el grado de parentesco, es decir, la evaluación genética de una animal incluye la información de su propia lactancia, la de sus, madres, hermanas, tías, primas, etc. Por lo tanto, la información de los machos, incluye la información de todas las hembras que están emparentadas con él. La información que puede estar disponible para un individuo incluye: progenie, ancestros, particularmente su padre y madre, parientes colaterales y el comportamiento propio del individuo. Algunos aspectos importantes del procedimiento de análisis son que: permite considerar el efecto de los apareamientos dirigidos que normalmente se realizan, y que consisten en que los mejores sementales son usados en las mejores borregas; de esta manera, la evaluación de un semental es corregida tomando en cuenta el mérito genético de la borrega con que se apareó, lo que reduce, si no es que elimina totalmente, cualquier sesgo potencial asociado con apareamientos específicos, incorpora información de todos los ancestros, parientes colaterales, además de los descendientes, en la predicción de la DEP del animal, toma en cuenta la tendencia genética, lo que permite comparaciones justas entre animales jóvenes y viejos. La inclusión de la información del pedigrí permite obtener DEPs de animales de los que no se tiene información. La influencia de cada pariente dentro de la evaluación genética de un animal depende del grado de parentesco.

En carneros jóvenes con pocos hijos, los ancestros y hermanos contribuyen de manera importante a la evaluación del carnero, pero a medida que aumenta el número de hijos de un animal, el peso de la información proporcionada por los parientes disminuye. También se obtienen DEPs de borregas, lo que ayudará al ganadero a considerar esta información dentro de los procesos de selección de sementales a usar en su rebaño. Todos los DEPs de sementales, borregas y crías, que resultan de este análisis pueden ser comparados directamente en cuanto a su potencial para transmitir genes a su descendencia. La confiabilidad (Conf.) es una medida de seguridad en la DEP; se expresa como un número decimal entre 0 y 1, valores más cercanos a 1 indican mayor certeza. La Conf. es un reflejo del número y distribución de descendientes de un animal, la cantidad de información de ancestros (pedigrí) disponible, y la existencia de un registro productivo del animal. Entre más alta la confiabilidad, menor el cambio que se esperaría en la DEP al agregar información de más descendientes de un animal.

Resultados y Discusión

El peso al nacer fue de 2.8 ± 0.8 , similar a lo encontrado en Cuba (Perón, 2008) y al ovino canario de pelo en España (Camacho *et al.*, 2007a). Los resultados para el peso al destete ajustado a 60 días y ajustado para la ganancia diaria de peso postdestete se presentan en la Tabla II. El rebaño de procedencia fue importante para el peso al nacer y el peso ajustado a 60 días pero no influyó en la ganancia de peso postdestete. ($P > 0.05$), los corderos machos tienen mejores indicadores de crecimiento que las hembras ($P < 0.05$), con excepción del peso al nacer y el tipo de parto no influye de manera importante en la ganancia de peso postdestete ($P > 0.05$). En un trabajo similar en Tecomán, Colima pero en un sistema de manejo intensivo (Macedo & Arredondo, 2008), se encontró también que en cuanto a los pesos al destete, los machos son más pesados que las hembras y que este peso está influido también por el tipo de parto ($P < 0.05$). En cuanto a la ganancia de peso postdestete, tampoco se encontró efecto del tipo de parto, pero sí del sexo del cordero. Resultados similares para el peso al destete se encontraron en un trabajo realizado en una explotación comercial ubicada en Tabasco (González Garduño *et al.*, 2002).

Tabla II. Medias de Cuadrados Mínimos para las características de crecimiento por rebaño, sexo y tipo de parto de corderos Pelibuey (*Least squares means for growth traits for flock, sex and type of birth of lambs pelibuey*)

Característica	n	Peso al nacer	Peso ajustado a 60 días	Ganancia de peso post-destete
Rebaño				
DLS	63	$2,81 \pm 0,11^a$	$9,9 \pm 0,4^b$	$0,220 \pm 0,007^a$
GET	122	$2,57 \pm 0,07^b$	$13,5 \pm 0,2^a$	$0,206 \pm 0,005^a$
JDG	44	$2,37 \pm 0,12^b$	$13,6 \pm 0,5^a$	$0,198 \pm 0,008^a$
JPG	15	$2,48 \pm 0,19^b$	$14,1 \pm 0,7^a$	$0,173 \pm 0,013^b$
Sexo				
Macho	138	$2,62 \pm 0,09^a$	$13,3 \pm 0,3^a$	$0,216 \pm 0,006^a$
Hembra	106	$2,50 \pm 0,09^b$	$12,3 \pm 0,3^b$	$0,183 \pm 0,006^b$
Tipo de parto				
Simple	96	$3,15 \pm 0,08^a$	$14,8 \pm 0,3^a$	$0,201 \pm 0,005$
Doble	129	$2,56 \pm 0,07^b$	$12,6 \pm 0,3^b$	$0,200 \pm 0,005$
Triple	19	$1,95 \pm 0,18^c$	$11,0 \pm 0,7^b$	$0,196 \pm 0,012$

^{a,b,c} Letras diferentes en la misma característica indican diferencia estadística ($P < 0.05$)

Resultados de la evaluación

Los resultados obtenidos para los 18 sementales se presentan en la Tabla III. El rango de Diferencia Esperada en la Progenie (DEP) en los 18 sementales para la característica peso ajustado a los 60 días fue de 1,83 a -2,32 con una confiabilidad entre 0,44 y 0,86. El número de crías promedio por semental fue de 13 con un rango de 3 a 37. El rango obtenido en las evaluaciones realizadas con todos los animales registrados de la raza es de 1,17 a -1,06 (AMCO, 2010).

Tabla III. Diferencia esperada en la progenie (DEP) de carneros Pelibuey evaluados en Tabasco, México (*Expected progeny difference (EPD) of Pelibuey rams evaluated in Tabasco, México*)

Criador	Identificación	DEP Peso ajustado 60 días	Confiabilidad.	DEP Ganancia diaria posdestete	Confiabilidad	Número de crías
DLS	1007P	-2,15	0,66	0,013	0,51	15
DLS	645S	-2,32	0,71	-0,001	0,57	30
DLS	55U	-0,77	0,86	-0,045	0,76	18
GET	1089P	1,10	0,70	0,003	0,56	16
GET	23P	-0,02	0,64	-0,010	0,46	9
GET	435	-0,68	0,69	0,011	0,52	12
GET	455-U	1,13	0,64	0,025	0,48	10
GET	55U	-0,77	0,86	-0,045	0,76	37
GET	T-001	-0,66	0,44	-0,012	0,31	3
GET	TAB-91281	0,65	0,65	0,008	0,50	20
GET	TAB-91280	1,83	0,73	0,006	0,57	12
JDG	27U	-0,21	0,48	0,002	0,34	4
JDG	55U	-0,77	0,86	-0,045	0,76	13
JDG	583R	-0,05	0,48	0,003	0,34	4
JDG	763U	1,58	0,63	0,004	0,47	10
JDG	839W	0,73	0,59	-0,007	0,43	8
JDG	845W	0,08	0,49	0,005	0,34	4
JPG	55U	-0,77	0,86	-0,045	0,76	15

Conclusiones

La metodología BLUP ofrece resultados de calidad cuando se hace una prueba de progenie con rebaños conectados genéticamente. El número mínimo de crías por semental para obtener resultados confiables es superior a 15.

Agradecimientos

Los autores agradecen al personal administrativo y a los productores participantes del Centro de Integración Ovina del Sureste por su apoyo para la realización de la evaluación y a la Fundación Produce Tabasco por su financiamiento.

Bibliografía

- AMCO. 2010. Evaluaciones genéticas en ovinos. Catálogo de sementales de alto valor genético 2009-2012. (ed. by CONARGEN), México, D.F.
- Boldman K.G., Kriese L.A., Van Vleck L.D., Van Tassell C.P. & D K.S. 1995. A Manual for Use of MTDFREML. A Set of Programs to Obtain Estimates of Variances and Covariances. U. S. Department of Agriculture, Agriculture Research., Clay Center, NE.
- Camacho A., Bermejo L.A. & Mata J. 2007a. Análisis del potencial productivo del ovino canario de pelo. *Archivos de Zootecnia* 56, 507-10.
- Camacho M.E., Delgado J.V., Puntas J., León J.M., Barba C. & Quiroz J. 2007b. Calificación lineal de corderos segureños para evaluación genética de caracteres post mortem. *Archivos de Zootecnia* 56.
- Dwyer C.M. 2008. Genetic and physiological determinants of maternal behavior and lamb survival: implications for low-input sheep management. *Journal of Animal Science* 86, E246-58.
- González Garduño R., Torres Hernández. G. & Castillo A., Marcial. 2002. Crecimiento de corderos Blackbelly entre el nacimiento y el peso final en el trópico húmedo de México. *Veterinaria México* 33, 443-53.
- Macedo R. & Arredondo V. 2008. Efecto del tipo de nacimiento y lactancia sobre el crecimiento de ovinos Pelibuey en manejo intensivo. *Archivos de Zootecnia* 57, 219-28.
- Mahieu M. & Aumont G. 2007. Periparturient rise in Martinik hair sheep and perspectives for gastrointestinal nematode control. *Trop Anim Health Prod* 39, 387-90.
- Medrano J.A. 2000. Recursos animales locales del centro de México. *Archivos de Zootecnia* 49, 385-90.

- Morris C.A., Towers N.R., Hohenboken W.D., Maqbool N., Smith B.L. & Phua S.H. 2004. Inheritance of resistance to facial eczema: a review of research findings from sheep and cattle in New Zealand. *New Zealand Veterinary Journal* 52, 205-15.
- Perón N. 2008. Crecimiento del ovino Pelibuey en Cuba. Revisión bibliográfica. *Ciencia y tecnología Ganadera* 2, 117-31.
- Quaas R.L. & Pollak E.J. 1980. Mixed model methodology for farm and ranch beefcattle testing programs. *Journal of Animal Science* 51, 1277-87.
- Quiroz J., Landi V., Martínez A., Barba C. & Vega Pla J.L. 2005. Asignación de individuos a poblaciones caprinas a partir de técnicas moleculares. *Ovis* 100, 67-77.
- Robl J.M., Wang Z., Kasinathan P. & Kuroiwa Y. 2007. Transgenic animal production and animal biotechnology. *Theriogenology* 67, 127-33.
- Simm G., Lewis R.M., Collins J.E. & Nieuwhof G.J. 2001. Use of sire referencing schemes to select for improved carcass composition in sheep. *Journal of Animal Science* 79, E255-E9.
- Sipos W., Schmoll F. & Wimmers K. 2003. [Selection for disease and epidemic resistance in domestic ruminants and swine by indicator traits, marker and causal genes--a review. Part 2: Special immunogenetics of sheep and goats with particular regard for endoparasitoses, scrapie, foot rot and maedi-visna virus infection]. *Dtsch Tierarztl Wochenschr* 110, 3-10.
- Velazquez Madrazo P.A. 2006. Manejo de los recursos Genéticos para la ovinocultura de pelo. In: *Tecnología para la producción de ovinos de pelo* (eds. by Castellanos RAF & Arellano SC), pp. 55-85. Fundación Produce Yucatán A.C., Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán.