

trópico seco, Acosta C. et al. (1982) encontraron en ovejas Pelibuey que la eficiencia reproductiva mensual (expresada como la relación entre el número de partos y el número de ovejas) fue afectada positivamente por la precipitación pluvial y negativamente por el fotoperíodo y la temperatura. Dicha eficiencia reproductiva mostró valores menores al 10% en Marzo y Abril y mayores al 70% en el período de Septiembre a Noviembre.

Fertilidad y prolificidad. Estos caracteres son de primera importancia, ya que al final repercuten en la cantidad de corderos que el productor tiene disponible tanto para venta como para reemplazo de su rebaño (Turner and Young, 1969).

En el Cuadro 2 se resumen promedios de porcentajes para fertilidad y prolificidad de ovejas Rambouillet, Suffolk, Corriedale, Lincoln, Columbia y Pelibuey, de acuerdo a resultados de algunos trabajos de investigación. Sobresalen primeramente los promedios altos en las ovejas Pelibuey, lo que es característico en general de ovinos de regiones tropicales (Mason, 1980) y que representa un factor de primera importancia para considerar a ésta raza en programas de cruzamientos con razas que se crían en el altiplano principalmente. La fertilidad encontrada en las ovejas Rambouillet es similar a resultados de esta misma raza en otras partes del mundo, lo que indica su gran adaptación a las condiciones de México; sin embargo, no se puede decir lo mismo de su prolificidad que es baja. Los resultados en las ovejas Suffolk son muy alentadores, ya que a pesar de que ésta raza no tiene mucho tiempo de haberse introducido a nuestro país, ha tenido una fertilidad y prolificidad muy satisfactoria, si bien todavía no comparable a los valores que

se han encontrado en los EUA. Los resultados en ovejas Corriedale corresponden a los animales importados de Australia en 1981 para programas de aparcería, criados bajo las condiciones del altiplano mexicano. La fertilidad y prolificidad obtenidas en ésta raza siguieron la misma tendencia tanto en el verano como en el otoño; sin embargo, la proporción de borregas servidas fue mayor en el verano (contrario a lo que se esperaba), situación que los autores atribuyen a una adaptación de las borregas al nuevo fotoperíodo. En cuanto a la raza Lincoln, todavía no existen grandes números en México y por consiguiente hay muy pocos trabajos de investigación. De dos estudios en ovejas Lincoln, uno efectuado en Tlaxcala y el otro en el Estado de México, se obtuvieron valores de fertilidad y prolificidad mas bajos que en las anteriores razas, aunque el trabajo del Edo. de México (con los promedios mas bajos) utilizó ovejas de 1.5 años (lo que explica ésta diferencia). Por último, los valores para la raza Columbia corresponden a un solo estudio, por lo que es conveniente esperar mas resultados para una mejor evaluación.

Estacionalidad reproductiva del macho. Si bien es cierto que los anteriores parámetros reproductivos se atribuyen a la hembra ovina, no hay que olvidar que el macho juega un papel determinante en la fertilidad global del rebaño. El comportamiento sexual de los machos y la variación estacional en algunas características seminales permite realizar pruebas de rutina, con el objetivo de predecir la fertilidad masculina (Trejo G., 1984).

Solamente se encontró en la literatura nacional un trabajo (resumido en los Cuadros 3 y 4) en el que se comparan aspectos reproductivos en machos Suffolk, Romney Marsh, Rambouillet, Peli-

buey y Criollos durante 4 épocas del año, bajo condiciones del altiplano mexicano. Se observa en el Cuadro 3 que existieron diferencias importantes debido a época en 2 de las 4 características de libido, pero no entre las razas. Sin embargo, el Cuadro 4 si refleja diferencias entre razas y épocas para características seminales. En relación al Pelibuey, conviene mencionar que Valencia *et al.* (1979) no encontraron estacionalidad en machos de ésta raza en el altiplano.

En base a los anteriores conocimientos, podemos señalar que es necesario entonces hacer un balance entre los diferentes aspectos reproductivos de la hembra y del macho, con el propósito de elegir tanto el inicio como la duración de la temporada de empadre óptima para las condiciones particulares de cada explotación.

Crecimiento predestete

Esta información se resume en el Cuadro 5 para corderos de razas puras. Existen algunas dudas en cuanto a los promedios de edad a la que se destetaron las crías, así como también (en pocos casos) si los pesos al destete se ajustaron por edad al destete. Los pesos al nacimiento tan bajos del Pelibuey y Blackbelly indican la conformación para carne tan escasa de estas razas, en comparación con otras especializadas para tal fin, como es el caso de la Corriedale, Suffolk y Lincoln (que están arriba de los 4.0 kg). En cualquier caso, hay que tratar de llevar en la explotación un manejo eficiente de alimentación para lograr buenos pesos al nacimiento en virtud de su correlación positiva con ganancia de peso y tasa de sobrevivencia posterior (Shelton, 1964), aunque no en exceso debido a los problemas de posibles partos distócicos. Esta relación anterior

rior entre el peso al nacimiento y ganancia de peso se observa en los valores de las razas Suffolk y Lincoln del Cuadro 5, que muestran las ganancias de peso más altas, en comparación con las de la raza Rambouillet.

En el Cuadro 6 se resumen algunos resultados en la fase predestete de algunas cruas simples. En el caso de las cruas en donde se utilizaron sementales de razas mejoradas (Suffolk, Southsuffolk y Hampshire) sobresalen los pesos al nacimiento y al destete más altos que en las razas puras, debido seguramente al efecto de heterosis (no medida en estos estudios) y desde luego a la utilización de razas de sementales con capacidad genética para transmitir en sus crías aumentos de peso considerables.

En cuanto a los resultados de las cruas Dorset x Pelibuey es necesario tener en mente bajo qué condiciones se van a explotar éstos animales, ya que un estudio se realizó en el trópico y el otro en el altiplano.

Crecimiento postdestete

De los resultados que aparecen en el Cuadro 7 es interesante señalar lo siguiente. El estrés debido al destete produce en forma general aumentos de peso muy bajos en los corderos.

Los pesos finales de las diferentes cruas varían en relación directa a la longitud del período de alimentación, excepto en las cruas Dorset x Pelibuey y Suffolk x Pelibuey debido a la capacidad genética limitada del Pelibuey para esta característica. Por otra parte, es muy interesante la comparación de estas últimas cruas en cuanto a ganancias de peso, pues los valores más bajos ocurrieron en el estudio llevado a cabo en condiciones subtropica-

les, mientras que los valores mas altos se obtuvieron en condiciones del altiplano. Lo anterior nos dá una idea del lugar óptimo en donde deben criarse este tipo de cruza, aunque desde luego habría que esperar mas resultados, sobre todo de otras variables.

Características de la canal

Este tipo de evaluaciones es de una gran importancia, ya que se trata del producto final que llega hasta el consumidor. Desgraciadamente la literatura en el país es muy escasa en este tipo de estudios.

La mayoría de los trabajos (Cuadro 8) se avocan a evaluar el rendimiento en canal y la composición de la espaldilla. Por otra parte, estos trabajos incluyen en su mayor parte cruza simples y solamente el Pelibuey como única raza pura.

En forma general, sobresalen en estos resultados los valores mas altos de los corderos hijos de padres Suffolk y Southsuffolk en el rendimiento en canal (Urrutia M. *et al.*, 1988a), así como mayor superficie de la chuleta y peso de la pierna y una menor cantidad de grasa perirrenal (Velázquez y Martínez, 1988). La ventaja del Suffolk cruzado con Pelibuey se observa también en el Cuadro 8 (Partida de la Peña y Martínez, 1991) para el porcentaje de músculo en la espaldilla, aunque corderos de ésta cruza no tuvieron diferencias con los Pelibuey puros. Comparado con las cruza entre razas de clima templado, del Pelibuey resaltan su mas bajo rendimiento en canal, peso mas reducido de la pierna y un mayor porcentaje de grasa.

Parámetros genéticos

Los pocos estudios de la literatura en que se han estimado parámetros genéticos (Cuadro 9) cubren esencialmente variables de la fase predestete en un número reducido de razas. Hay que tener cuidado cuando se estiman parámetros con un número reducido de observaciones, lo que provoca una precisión muy pobre (reflejada por un error estándar muy alto) en el estimador. Tal es el caso seguramente del estudio llevado a cabo por Almaráz C. *et al.* (1990) para las variables peso al nacimiento, peso al destete y ganancia de peso predestete. Es conocido el hecho de que los caracteres relacionados con la reproducción tienen generalmente baja heredabilidad (Turner, 1969) que van desde 0.0 a 0.2, por lo que llaman la atención los valores obtenidos para tamaño de la camada al nacimiento y al destete (0.49 y 0.45, respectivamente) en el estudio de Carrillo *et al.* (1991) en ovinos Pelibuey y Blackbelly.

En los estudios aquí reportados, solamente en 3 de ellos se estimaron índices de repetición, de los cuales 2 corresponden a características de la lana. El único valor obtenido del índice de repetición para peso al nacimiento resultó menor que el índice de herencia para la misma variable. Esta situación está completamente fuera de la norma, y los autores (Hernández V. y Tewolde, 1989) discuten posibles causas de esta situación inversa.

La estimación de parámetros genéticos, tales como los índices de herencia y repetición es esencial en los programas de mejoramiento para calcular la ganancia genética anual o por generación y valores de cría de animales reproductores, así como también para predecir la aptitud de producción probable de animales

reproductores (Falconer, 1989).

Correlaciones genéticas

La correlación genética es en si otro parámetro genético de importancia, sobre todo cuando existen caracteres difíciles de medir y es posible una selección indirecta. En la literatura solamente se encontraron 2 estudios en variables predestete, de los cuales uno corresponde a ovinos Pelibuey y Blackbelly y el otro a ovinos Suffolk (Cuadro 10). En el trabajo en Pelibuey y Blackbelly no aparecen los errores estándar de las correlaciones genéticas para facilitar su lectura. Sin embargo, la mayor parte de las correlaciones aparecen acompañadas de errores estándar grandes, además de que en 3 de los casos tanto la correlación como su error estándar son superiores a 1.0 (Carrillo A. et al., 1991), por lo que estos resultados deben interpretarse con suma precaución; el número de observaciones parece aceptable (arriba de 400), por lo que puede haber duda en cuanto al análisis estadístico y el método de estimación de las correlaciones.

En el caso del trabajo con ovinos Suffolk (Castillo C. et al., 1991) sucede algo similar. En 2 de las 3 correlaciones genéticas reportadas se observan errores estándar arriba de 1.0. El problema anterior puede estar relacionado con el bajo número de observaciones (134) que se utilizaron para las estimaciones. Por otro lado, se utilizaron solamente los registros de corderos provenientes de parto simple (sin indicar cuántos se descartaron de parto doble), lo que produce un sesgo en la estimación.

Conclusiones

1. Los trabajos sobre diversos aspectos del mejoramiento genético en ovinos son sumamente escasos.

2. La mayoría de los trabajos sobre mejoramiento genético se avocan al estudio de factores de carácter ambiental y genético que influyen sobre la variación de características en la fase predestete de los corderos.

3. Los índices productivos y reproductivos obtenidos a la fecha son alentadores, aunque todavía por abajo de los niveles que tienen otros países.

4. Muy pocos trabajos evalúan el peso final de los corderos. Lo anterior es un reflejo de los sistemas de explotación en México, en los cuales los corderos no permanecen más allá del destete.

5. Existe a la fecha un número reducido de ovinos de razas mejoradas, que por su reciente introducción al país todavía no se han evaluado íntegramente como razas puras.

6. Existe muy poca información relacionada con los aspectos reproductivos de los machos. Solamente se han probado unas pocas razas.

7. Los trabajos sobre evaluación de canales consisten en su mayoría en calcular el rendimiento de las canales, el peso de la pierna y determinar la composición de la espaldilla. Por otro lado, estas evaluaciones se han efectuado principalmente en cruza de ovinos y no en razas puras, exceptuando la raza Pelibuey.

8. Las estimaciones de parámetros genéticos se han enfocado a caracteres relacionados con la fase predestete, y solamente en un número reducido de razas. Además, la precisión de algunos es-

timadores no es satisfactoria.

Recomendaciones

1. Es necesario seguir evaluando por mas tiempo las razas mejoradas existentes actualmente en México. Además de seguir haciendo las mediciones de tipo productivo y reproductivo acostumbradas tendrán que medirse otras características, con el fin de tener un panorama mas completo de dichas razas. Entre esas nuevas características a medir se deben incluir: el grado de dificultad al parto, tasa y causas de mortalidad en las crías a diferentes edades, tasa de sobrevivencia, cambios de peso corporal de las ovejas, producción de leche, temperamento maternal, fecundidad, productividad de por vida, otras características de orden cualitativo y cuantitativo de la canal, etc.

2. Es conveniente la evaluación de nuevos genotipos en el país. Por una parte, hay que tomar en cuenta los problemas que ésta acción significa (King, 1979), y por la otra es necesaria una caracterización eficiente de estos genotipos para los diferentes caracteres a evaluar (Humes et al., 1978; Bidner et al., 1978).

3. Es necesario evaluar las razas bajo las diversas condiciones ecológicas del país, con el objeto de estudiar posibles interacciones genotipo x ambiente, cuya importancia ha quedado de manifiesto en algunos estudios (Hohenboken et al., 1976a, 1976b). En aspectos de la reproducción, Williams (1984) expuso también la importancia de esta interacción.

4. Es necesario iniciar programas de cruzamientos entre razas de ovinos, que estén bien diseñados y con objetivos perfectos

mente definidos. La importancia de estos cruzamientos sería principalmente para buscar la aptitud combinatoria y heterosis individual y materna (Bradley et al., 1972; Rastogi et al., 1975; Rastogi et al., 1982), o bien, para encontrar heterosis retenida en base a diversos sistemas de apareamientos (Young et al., 1986), no practicados todavía en México.

5. En los sistemas de explotación que se justifique incrementar los niveles de prolificidad deberán utilizarse razas adecuadas para éste propósito, tales como la Finnsheep o cruzas con la Finnsheep (Branford Oltenacu y Boylan, 1981a, 1981b). No se justifica tratar de incrementar la prolificidad en rebaños en donde las ovejas tengan una habilidad maternal muy pobre (baja producción de leche y/o temperamento materno reducido para cuidar adecuadamente a todas sus crías), debido al factor propio de la raza o grupo genético, o bien, por un manejo deficiente en la alimentación, ya que lo anterior se traduce generalmente en una mayor mortalidad de corderos.

6. Proceder a la búsqueda de genotipos con resistencia genética a las enfermedades y/o parásitos. En este sentido es interesante la alta resistencia contra parásitos gastrointestinales del ovino Nativo de Florida (Bradley et al., 1973; Loggins et al., 1975) y cuyo comportamiento posterior a su reciente introducción en el trópico mexicano por el Colegio de Postgraduados revela resultados preliminares alentadores (Palomo G., 1986; Muñoz S., 1988).

7. Proceder a detectar individuos genéticamente sobresalientes mediante la asociación que existe entre caracteres de producción y polimorfismos genéticos, tales como el tipo de hemo-

globina y el de transferrina. Estudios involucrando tipos de hemoglobina y transferrina con caracteres productivos en ovinos Corriedale han sido conducidos por Oliván T. y Torres H. (1983), y con tipos de transferrinas en relación a la prolificidad en ovejas Suffolk, Polled Dorset, Tarsset y cruzas por Colín M. et al. (1985).

8. Obtener factores de corrección en los corderos por efectos tales como edad de la madre y tipo de nacimiento, con el fin de hacer mas eficiente la selección. A la fecha, aparentemente se han obtenido en nuestro país factores de corrección solo en ovinos Suffolk (Almanza O. et al., 1988).

9. Estimar valores de cría en animales que se piensan utilizar como reproductores en los rebaños. Los procedimientos han sido presentados por Torres Hernández (1984) y por Velázquez M. y Vázquez P. (1991).

10. Obtener mas estimadores de parámetros genéticos para un mayor número de características, tratando siempre de que tengan una precisión aceptable.

11. Utilizar hasta donde sea posible procedimientos de evaluaciones genético-estadísticas cada vez mas completos y eficientes. Tal es el caso del procedimiento del Modelo Animal, recientemente desarrollado en los Estados Unidos de América en ganado lechero (Wiggans et al., 1988) y que ha sido descrito en foros por Van Vleck y Nuñez Dominguez (1990) y Vázquez Peláez (1990).

12. Finalmente, pero no por esto menos importante, impulsar la investigación en comunidades campesinas utilizando (de ser posible) un enfoque de sistemas de producción, ya que en ellas se encuentra el mayor número de ovinos en México bajo condiciones de

explotación que demandan una atención mas frecuente y eficiente de los diversos profesionistas y técnicos en ovinocultura. El enfoque de sistemas de producción ovina ha sido abordado por Orcasberro et al. (1982) y Nahed T. et al. (1982) en México.

Literatura Citada

- Acosta C., A., J. De Alba M., E. Ortega R. y G. Torres H. 1982. Comportamiento reproductivo del borrego Pelibuey. Revista Chapingo. 35-36:59-63.
- Almanza O., M., G. Torres H. y M. Rubio R. 1988. Factores de corrección para peso al nacimiento y al destete en corderos Suffolk. p.84. Memoria de la Reunión de Investigación Pecuaria en México. México, D.F.
- Almaráz, C., P.A., I. Castillo C., J. Solís R. y C. Del Prado J. 1990. Estimación de índices de herencia para características hasta el destete en corderos Suffolk. p.489-491. Memoria de la Reunión Nacional de Investigación Pecuaria. UJAT. Villahermosa, Tab.
- Anderson, Simon. 1991. Avances prácticos en el mejoramiento genético de ovinos. p.75-77. Memorias del IV Congreso Nacional de Producción Ovina. AMTEO. San Cristóbal de Las Casas, Chis.
- Arbiza A., S. 1987. Bases y organización del mejoramiento genético ovino. p.28-36. En: Bases de la Cría Ovina. Memoria del II Curso. AMDEO. Pachuca, Hgo.
- Becerril, B.J., Trejo, G.A. y Gómez, E.G. 1988. Parámetros reproductivos en ovinos Lincoln. I. Fertilidad y prolificidad. p.119-122. Memoria del 1er Congreso Nacional de Producción Ovina. AMTEO. La Calera, Zac.
- Bidner, T.D., P.E. Humes, R. Boulware and P. Schilling. 1978. Characterization of ram and ewe breeds. II. Growth and carcass traits. J. Anim. Sci. 47:114-123.
- Bradley, B.P., A.B. Chapman, A.L. Pope and C.O. Rydberg. 1972. Two- and three-way crosses estimating combining ability of Suffolk, Targhee and Shropshire breeds of sheep. J. Anim. Sci. 34:541-548.
- Bradley, R.E., C.V. Radhakrishnan, V.G. Patil-Kulkarni and P.E. Loggins. 1973. Responses in Florida Native and Rambouillet lambs exposed to one and two oral doses of Hemonchus contortus. Am. J. Vet. Res. 34:729-735.

Branford Oltenacu, E.A. and W.J. Boylan. 1981a. Productivity of purebred and crossbred Finnsheep. I. Reproductive traits of ewes and lamb survival. *J. Anim. Sci.* 52:989-997.

Branford Oltenacu, E.A. and W.J. Boylan. 1981b. Productivity of purebred and crossbred Finnsheep. II. Lamb weights and production indices of ewes. *J. Anim. Sci.* 52:998-1006.

Carrillo A., M.L. 1990. Índice de herencia para número de corderos nacidos. p.60-61. Memoria del III Congreso Nacional de Producción Ovina. AMTEO. Tlaxcala, Tlax.

Carrillo A., M.L., J. Solís R. y R. Ulloa A. 1991a. Evaluación genética de un rebaño de ovinos Pelibuey y Blackbelly. I. Estimación de índices de herencia en los corderos y en las ovejas para algunas características hasta el destete. p.84-86. Memorias del IV Congreso Nacional de Producción Ovina. AMTEO. San Cristóbal de Las Casas, Chis.

Carrillo A., M.L., J. Solís R. y R. Nuñez D. 1991b. Evaluación genética de un rebaño de ovinos Pelibuey y Blackbelly. II. Estimación de correlaciones genéticas para características hasta el destete en corderos y hembras. p.87-90. Memorias del IV Congreso Nacional de Producción Ovina. AMTEO. San Cristóbal de Las Casas, Chis.

Casas Pérez, Victor Manuel. 1989. Ovinocultura en México. Estrategias para su desarrollo. p.226-234. Memorias del Segundo Congreso Nacional de Producción Ovina. AMTEO. San Luis Potosí, S.L.P.

Castillo C., I., P. Almaráz C., J. Solís R. y J. Cid Del P. 1991. Correlaciones genéticas y fenotípicas para características hasta el destete en corderos Suffolk. p. 127-129. Memorias del IV Congreso Nacional de Producción Ovina. AMTEO. San Cristóbal de Las Casas, Chis.

Castillo Rojas, H., M. Valencia Z. y J.M. Berruecos. 1972. Comportamiento reproductivo del borrego "Tabasco" mantenido en clima tropical y subtropical. I. Índices de fertilidad. *Téc. Pec. Méx.* 20:52-56.

Castro Gamez, Hilda. 1987. Registros de producción en el rebaño ovino. p.23-27. En: Bases de la Cría Ovina. Memoria del II Curso. AMDEO. Pachuca, Hgo.

Castro Gamez, Hilda. 1988. Mejoramiento genético en ovinos. p.69-74. Memoria del Ier Congreso Nacional de Producción Ovina. AMTEO. La Calera, Zac.

Cervantes Barriga, F., G. Torres H. y J. García W. 1984. Algunos caracteres de producción hasta el destete de corderos Suffolk en el Valle de México. *Revista Chapingo.* 43-44: 172-176.

Colín M., A., M.J. Trón F. y A. Ortiz H. 1985. Correlación entre el sistema de transferrinas y la prolificidad de las ovejas. p.176. Memoria de la Reunión de Investigación Pecuaria en México. México, D.F.

Cuéllar O., J.A. y J.C. Muñoz H. 1986. Influencia de la época de parto en el peso al nacimiento y mortandad de corderos criollos. p.172. Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria en México. México, D.F.

De Lucas T., J., E. González P. y L. Martínez R. 1983. Estacionalidad reproductiva de cinco razas ovinas. p.119-123. Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria en México. México, D.F.

De Lucas T., Joaquín, S. Arbiza A. y José De Lucas T. 1991. Cruzamientos en ovinos Pelibuey-Dorset. p.100-102. Memorias del IV Congreso Nacional de Producción Ovina. AMTEO. San Cristóbal de Las Casas, Chis.

Díaz R., P., E.M. Aranda I. y M.M. Osorio A. 1991. Comportamiento productivo de un lote de corderos Pelibuey y Blackbelly x Pelibuey en La Chontalpa Tabasco. p.103-105. Memorias del IV Congreso Nacional de Producción Ovina. AMTEO. San Cristóbal de Las Casas, Chis.

Falconer, D.S. 1989. Introduction to Quantitative Genetics. Third Edition. Longman, England.

Galina Hidalgo, M., O. Rojas y J. Hummel. 1981. Diagnóstico y perspectivas de la producción ovina en México. En: Primer Encuentro Nacional sobre Producción de Ovinos y Caprinos. p.66-75. Memorias de Ovinos. FES-Cuautitlán, UNAM. Cuautitlán Izcalli, Edo. México.

García V., L.A., A. Estrada A., E. Casas C. y C. Vázquez P. 1987. Estimación de parámetros genéticos en un rebaño de ovinos Corriedale en el norte de México. p.431. Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria en México. México, D.F.

Gutiérrez Yamil, A., J. Lara P. y J.J. Salas L. 1987. Perspectivas para el desarrollo de la ovinocultura en México. p. 15-19. En: Bases de la Cría Ovina. Memoria del II Curso. AMDEO. Pachuca, Hgo.

Hernández V., M.A. y A. Tewolde. 1989. Varianza genotípica y ambiental del peso al nacer de ovinos Pelibuey. p.31-33. Memoria del Segundo Congreso Nacional de Producción Ovina. AMTEO. San Luis Potosí, S.L.P.

Hohenboken, W., K. Corum and R. Bogart. 1976a. Genetic, environmental and interaction effects in sheep. I. Reproduction and lamb production per ewe. *J. Anim. Sci.* 42: 299-