

ESCUELA AGRÍCOLA PANAMERICANA
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

EVALUACIÓN REPRODUCTIVA DEL REBAÑO DE OVEJAS (Ovis
aries) DE LA ESCUELA AGRÍCOLA PANAMERICANA.

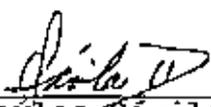
Tesis presentada como requisito parcial para optar al
título de Ingeniero Agrónomo en el grado
académico de licenciatura.

Por

Juan Carlos Dávila Padilla

Diciembre de 1995.

El autor concede a la Escuela Agrícola Panamericana permiso para reproducir y distribuir copias de este trabajo para fines educativos. Para otras personas físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.



Juan Carlos Dávila Padilla

Zamorano, Honduras, diciembre de 1995

DEDICATORIA

Este trabajo está inspirado en el deseo y esperanza que mi padre, Carlos Eduardo, ha tenido sobre mí; tanto en mi formación y superación profesional, como de mi futuro. Gracias a su esfuerzo y el mío, he logrado lo que hoy soy.

A mi madre, Ninfa Marina, quien siempre me ha apoyado, tanto en las buenas como en las malas.

A mis hermanas, Karla y Patty, que durante los cuatro años no se han separado de mi lado.

A mi hermano, Rafael Eduardo, para que siga el camino de los estudios.

A Mariella, a quien le he dado todo mi amor y a quien le dedicaré el resto de mi vida.

RESUMEN

Se evaluó la eficiencia reproductiva del rebaño de la Escuela Agrícola Panamericana desde enero de 1981 hasta abril de 1995. Se analizaron los datos de 638 hembras con 2496 partos y 4063 crías. No se encontraron diferencias ($P < 0.05$) entre los cruces, en el número de crías por parto (CPP) ni en la edad al primer parto (EPP). Las hembras Blackbelly tuvieron un mayor número de crías por parto ($P < 0.05$; 1.88 CPP); las hembras Katahdin fueron las más precoces ($P < 0.05$) con 596 días al primer parto. Los meses de mayor incidencia de partos ($P < 0.05$) fueron julio, septiembre y noviembre y los de menor correspondieron a enero, agosto, octubre y diciembre. Hubo un aumento ($P < 0.05$) en la prolificidad hasta el tercer parto, a partir del cual se estabilizó. El intervalo entre partos fue de 357 días (con un rango de 177 a 1371). La edad al primer parto (634 días) es elevado, lo cual sugiere deficiencias durante el período de crianza. La raza Blackbelly mostró los mejores índices reproductivos, basados en el número de crías por día de vida en el rebaño, sin embargo, para una evaluación más completa es necesario estudiar las ganancias de peso.

CONTENIDO

Página

Portadilla.....	i
Derechos de autor.....	ii
Hoja de aprobación de tesis.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos.....	vi
Resumen.....	vii
Contenido.....	viii
Índice de cuadros.....	ix
Índice de figuras.....	x
Índice de anexos.....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	2
Comportamiento reproductivo.....	2
Estacionalidad.....	2
Duración del ciclo estral.....	2
Duración del celo y ovulación.....	3
Inducción del celo.....	3
Fertilidad.....	3
Servicios por preñez.....	4
Número de hembras por macho.....	4
Inseminación artificial.....	4
Número de crías por parto.....	5
Efecto del clima.....	6
Pubertad.....	6
Edad al primer parto.....	7
Intervalo entre partos.....	7
Mortalidad.....	8
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	9
Animales en estudio.....	9
Localización del trabajo y fuente de información.....	9
Manejo del rebaño.....	10
Manejo del pasto.....	10
Manejo reproductivo.....	10
Manejo de los datos.....	11
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	12
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	23
VI. REFERENCIAS.....	24
VII. ANEXOS.....	27

ÍNDICE DE CUADROS

<u>Cuadro</u>	<u>Página</u>
1. Prolificidad de las razas y cruces del rebaño del Zamorano.....	12
2. Distribución de los tipos de parto.....	13
3. Promedio de crías por parto en los años de estudio.....	14
4. Crías por parto en los diferentes meses del año...	15
5. Efecto del número de parto de la oveja sobre el número promedio de crías por parto.....	16
6. Intervalo promedio entre partos según la raza.....	17
7. Edad promedio al primer parto según la raza.....	18
8. Edad promedio al primer parto con respecto a su año de nacimiento	19
9. Proporción Hembras:Machos por raza.....	20
10. Número de crías por día de vida en el hato hasta el séptimo parto.....	20
11. Influencia de la raza y del número de parto sobre el número de crías por parto.....	21

ÍNDICE DE FIGURAS

<u>Figura</u>	<u>Página</u>
1. Distribución de los partos en el año (1981-1995)..	22

ÍNDICE DE ANEXOS

<u>Anexo</u>	<u>Página</u>
1. Duración del estro de diferentes razas de ovejas de zonas templadas.....	27
2. Características generales del ciclo reproductivo de ovejas en el trópico.....	27
3. Características del semen de carnero.....	27
4. Intervalo entre partos para Pelibuey.....	28

I. INTRODUCCIÓN

A nivel global, la importancia de la oveja esta dada tanto por su producción de carne como de lana. La carne de oveja está ganando importancia en relación a la lana, y en el caso de los trópicos bajos, es la única que se le explota ya que debido al clima se tienen generalmente animales de pelo.

En 1993, la producción a nivel mundial de carne de cordero fue de 6,914,000 toneladas métricas, lo que equivale a 3.7% de la producción total de carne (186,240,000 toneladas métricas) (FAO, 1993).

La oveja tiene especial importancia para la producción de fibra y carne en zonas marginales por su gran habilidad para sobrevivir en condiciones adversas de clima y escasa alimentación. Pero también en condiciones climáticas más favorables, por su pequeño tamaño y menor demanda de alimento, la oveja se presta para la producción de carne en pequeña escala por agricultores de pocos recursos.

Con el objeto de enseñar otros sistemas de producción de carne, en 1982 se inició el rebaño de la Escuela Agrícola Panamericana con animales de la raza Katahdin provenientes del rebaño de Heifer Project International en Arkansas. En 1984 se importaron ejemplares de la raza Blackbelly provenientes de Trinidad.

Después de trece años de trabajar con las ovejas se consideró oportuno evaluar su comportamiento reproductivo para disponer de información real propia que pueda ser usada en clase así como en las labores de extensión.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. Comportamiento reproductivo

La reproducción de la oveja está influenciada por la raza, el clima (fotoperíodo), el manejo (amanantamiento; presencia del macho) y la alimentación. En zonas templadas está activa reproductivamente desde mediados del otoño hasta principios de la primavera, mientras que en zonas tropicales lo está durante todo el año.

1. Estacionalidad

La actividad estral en la oveja es más susceptible a factores externos que en el vacuno (Carles 1983). En general las ovejas en el trópico seco y semi-seco muestran variaciones estacionales en la presentación del estro determinadas por los cambios en la dieta, aunque Mittal y Ghosh (1980; citados por Gatenby, 1986) encontraron que en Rajasthan, India, por lo menos el 80% de las ovejas Marwari presentan celo cada mes. En áreas húmedas en donde la vegetación y el clima tienen pocos cambios estacionales, la oveja no muestra un efecto claro de estacionalidad.

2. Duración del ciclo estral

El ciclo estral de la oveja es de 14 a 19 días, con un promedio de 17. Aunque se ha encontrado ciclos que pueden variar entre 28 a 30 días en las razas Ossimin y Awassi en Egipto, en las que de la mitad de las ovejas tienen períodos mayores a los 26 días (El-Wishy y col., 1971; citado por Gatenby, 1986). Yenikoye y col. (1981; citados por Gatenby, 1986) encontraron en Nigeria que en ovejas Fulani los ciclos estrales podían llegar a ser de 70 días y que estas anomalías eran limitadas a ciertas épocas del año. Es decir que la duración del ciclo estral en el trópico puede ser errático, haciendo que la predicción del estro sea difícil.

a. Duración del celo y ovulación

La duración del estro, o período en el cual la oveja se encuentra receptiva al macho, varía entre 15 y 72 horas en clima templado (Anexo 1) y entre 9 y 36 horas en el trópico (Anexo 2). La ovulación ocurre en la última parte del estro, unas 24 a 27 horas después de su comienzo. El cuerpo lúteo vive del día 4 al 14; si no hay preñez ocurre luego una rápida degeneración (Sorensen, 1982; Gatenby, 1986).

b. Inducción del celo

Mientras que en el trópico las ovejas pueden concebir durante todo el año, en clima templado el aumento en horas luz durante la primavera tiene un efecto inhibitor sobre el estro, lo que impide la parición en el otoño y el invierno.

Para anular o reducir el efecto de la luz e inducir el celo se usan esponjas intra-vaginales impregnadas de progestágeno. La esponja impregnada con progestágenos se aplica a los 17 días postparto y debe permanecer en la vagina anterior, contra el cuello uterino durante 14 días (Sorensen, 1991). La tasa de concepción fluctúa entre 31 y 56%. Entre los progestágenos se incluye la progesterona, que se produce en las células lúteas desarrolladas a partir de la granulosa y las células de la teca interna del folículo.

Para sincronizar el celo se usan inyecciones de prostaglandinas. Usando 125 μ gramos a intervalos de 14 días se ha obtenido hasta 90% de fecundación, comparado con 81% en los testigos.

3. Fertilidad

Preferiblemente los machos se deben usar desde los 12-18 meses de edad y deben examinarse antes de la monta, para asegurar su buena salud general. Se debe hacer un examen físico de los órganos reproductivos externos particularmente de los testículos, los que deben estar bien desarrollados y libres de anomalías y durezas. Además se debe observar el volumen, la concentración, la motilidad, la morfología y el pH del semen (Anexo 3). Las muestras de semen son más convenientes si son tomadas por electro eyaculación (FAO 1983, Sorensen 1991).

Con machos utilizados intensamente en IA en Perú con semen fresco en estado natural o diluido, se ha obtenido una fertilidad entre 60-70% (Vivanco, 1986).

4. Servicios por Preñez

En monta natural durante su celo cada oveja debe ser servida dos veces, en un lapso no mayor de 24 horas. Si la oveja se observa en celo en la mañana, se monta inmediatamente y una segunda vez en la tarde, igualmente, si es observada en la tarde, se montan en ese momento y en la mañana siguiente (FAO, 1983).

5. Número de hembras por macho

En condiciones de pastoreo el número de hembras por machos dependerá de la edad y el estado nutricional del macho, de la calidad del forraje o alimentación, de la topografía y el tipo de vegetación y de la longitud del período de monta.

Bajo condiciones naturales se usa un macho por cada 25-40 hembras. Cuando se sincroniza o se induce el estro, se usa un macho por cada 6-10 hembras, excepto en los casos que se usa inseminación artificial (FAO, 1983).

6. Inseminación artificial

La inseminación artificial es una herramienta importante para el mejoramiento genético y permite acelerar la selección en comparación con la monta natural. El número de machos requeridos disminuye permitiendo una mejor selección de los mismos.

Algunas de las características de la IA en ovejas no han permitido que esta alcance la importancia que tiene en el vacuno como método reproductivo. Estas características son:

1. La anatomía de la cervix ovina, que impide el acceso de la pipeta de inseminación al útero y la baja fertilidad que se obtiene con la aplicación intracervical de semen congelado (Fukui y Roberts, 1976; Maxwell y col., 1983. citados por Vivanco, 1986).

2. La necesidad de usar grandes cantidades de espermatozoides cuando se usa semen fresco para obtener una fertilidad adecuada con la inseminación intracervical (100-500 millones en ovejas y 10-30 en bovinos).

3. La poca viabilidad del semen diluido bajo refrigeración (24 horas contra tres días en bovinos).

4. La falta de semen en el comercio de la mayoría de los países, por lo que muchas de las inseminaciones son hechas con semen recolectado de la misma finca (Vivanco, 1986).

Como alternativa a la inseminación intracervical se puede usar la endoscopia. En el Perú en ovejas inseminadas intracervicalmente 54-60 horas después de la remoción de la esponja vaginal se obtuvo un 57.9% de preñez, mientras que con su aplicación en cada cuerno uterino mediante endoscopia, se obtuvo un 65% (Vivanco, 1986).

En todo caso en los países con un número grande de ovejas la IA de las mismas es importante. En el Perú se inseminan anualmente 300,000 ovejas comparado con 40,000 vacas. Lo que explica la importancia de resolver el problema del bajo porcentaje de preñez que se obtiene con semen congelado en ovejas (Vivanco, 1986).

7. Número de crías por parto

Hay tres factores de los cuales depende el número de crías vivas: 1. el número de óvulos que maduran, 2. el número de óvulos fertilizados y 3. el número de embriones que se desarrollan normalmente. La prolificidad aumenta con la edad de la madre.

En ovinos de pelo la prolificidad es muy variable, y varía entre 1.02 corderos por parto en Ovejas del Sahel hasta 2.13 en ovejas St. Croix y 2.10 en ovejas Blackbelly de Barbados (Fitzhugh y Bradford, 1983).

La alimentación incide fuertemente en la prolificidad, en Inglaterra en ovejas de las razas Welsh Mountain y South Country Cheviot cruzadas con Scottish Blackface, pastoreando potreros de montaña o pasturas mejoradas se encontró 1.15, 1.25, 1.60 y 1.85 corderos por parto respectivamente (Mason, 1980).

La gran diferencia en prolificidad entre las razas de ovejas ha llevado al uso de razas prolíficas como fuente de material genético para aumentar la productividad. El descubrimiento del gen Booroola en la raza Merino en Australia, el cual aumenta dramáticamente el tamaño de la camada ha llevado a una nueva fase de investigación para aumentar la prolificidad introduciendo el gen en rebaños de baja prolificidad (Aboul-Naga, 1988).

En ovejas de la isla de Java las portadoras de un gene similar al Booroola de alta prolificidad, tienen en promedio 2.73 óvulos y 2.31 corderos por parto y las que no lo tienen, 1.39 óvulos y 1.38 corderos. Las ovejas Booroola homocigotas producen en promedio 4.3 óvulos, las heterocigotas 2.8 y las no portadoras, 1.9 (Myggli-Cochett y Young, 1990).

8. Efecto del clima

El clima puede incidir sobre la fertilidad de varios modos: 1. Temperaturas elevadas (42 °C) afectan negativamente la fertilidad al reducir la sobrevivencia de los embriones ya que reducen el flujo sanguíneo al útero. En Java se encontró que ovejas de la misma raza tienen 50% más crías a 1300 msnm que a 500 (2.37 y 1.60 crías/parto, respectivamente (Winantea y Udo, 1988). Además, el estrés por exceso de calor puede causar anestros, aunque este efecto normalmente es de menor importancia (Hopkins y Pratt 1976, citados por Gatenby, 1986; Carles, 1983). 2. Causando variaciones estacionales en la disponibilidad de alimento que de acuerdo a si la época de la falta o abundancia de pastos coincide con temperaturas bajas o altas se potencian o anulan en su efecto. En Níger, ovejas Oudah en un rebaño experimental mostraron estros a través del año, mientras que los rebaños nómada no mostraron estro en la época seca-cálida en la cual la nutrición era pobre (Gatenby, 1986).

En Burkina Faso, se encontró el máximo de concepción en cabras y ovejas al final de la época seca (mayo y junio) cuando la temperatura máxima es de 40°C (Wilson, 1987).

9. Pubertad

La pubertad determina la edad en que una oveja puede entrar a monta y depende en buena medida del crecimiento del animal, es decir de su alimentación. Ovejas Awassi con una buena alimentación presentan su primer estro a los 274 días (9 meses) de nacidas, mientras que ovejas Rambouillet en Rajasthan, India, lo presentan a los 615 días (20.5 meses). En general el rango es de 6-9 meses con un peso entre 40 a 50 kilos. En Egipto la pubertad en ovejas Ossimi y Barki se presenta a los 347 días (11.6 meses) con buena alimentación y a los 366 con mala alimentación (Gatenby, 1986).

Como regla general se utiliza el peso corporal para decidir la primera monta, y se recomienda como mínimo que la hembra alcance el 60% de su peso adulto (Vélez, 1993).

10. Edad al primer parto

La edad promedio al primer parto en la raza Blackbelly en California fue de 370 días (12 meses), en donde se evaluaron 64 animales. La mayoría de las ovejas parieron por primera vez entre 300 a 420 días (10-14 meses) de edad con un rango de 229 a 513 días (7.6-17 meses). A pesar de que empezaron a ciclar entre los 4.5-5 meses de edad y fueron apareadas a los 9 meses de edad (Fitzhugh y Bradford, 1983).

En Burkina Faso se reportó 446 días de intervalo en ovejas criollas (Wilson, 1987).

11. Intervalo entre partos

El intervalo entre partos depende de la duración de la gestación, del período de anestro postparto, y sobre todo en el trópico, del manejo. El período de anestro postparto no varía mayormente con la edad como se puede ver en el anexo 4.

La duración de la gestación es una constante fisiológica que varía muy poco en las diferentes razas (entre 140 y 153 días, 4.6-5.1 meses). En el trópico el período de gestación es mas corto en ovejas exóticas (importadas) que en criollas, aunque siempre dentro del rango mencionado (Gatenby, 1986; Carles, 1983).

El número de días abiertos, o sea el período de anestro postparto, puede llegar ha ser hasta de 20 meses, y está fuertemente influenciado por la alimentación (Gatenby, 1986).

En términos generales, el intervalo entre partos en el trópico fluctúa de acuerdo a la literatura revisada por Gatenby (1986) entre 218 días (7 meses) para ovejas Morada Nova del Brasil y 408 días (13.6 meses) para ovejas Mandya en la India.

Wilson (1987) reportó un intervalo de 274 días, en ovejas criollas de Burkina Faso.

12. Mortalidad

La mortalidad es muy variable, para Africa, Wilson (1982; citado por Gatenby, 1986) cita índices de mortalidad del 10% al año, que son muy bajos si se comparan con otros. Según Gatenby (1986) la mortalidad entre el nacimiento y el destete (150 días) bajo un manejo tradicional en el trópico varía entre 10-30%, y está influenciada por factores como la edad de la madre, el tamaño de la camada, el peso de la cría, la época y la nutrición de la madre.

La tasa de mortalidad disminuye con la edad (el mayor riesgo de muerte se da poco después del nacimiento), pero aumenta con el tamaño de la camada, en la India en ovejas Bikaneri la mortalidad en partos trillizos fue de 17%, de 6% en gemelos y de 1% en uníparos (Seth y col., 1972; citado por Gatenby, 1986).

En adición a las muertes naturales, deben considerarse las bajas por selección de los animales que se vuelven improductivos. La capacidad reproductiva de la oveja llega a su pico a los 6 años de edad, luego disminuye, más por pérdida en condición corporal, que por desórdenes reproductivos.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. Animales en estudio

Se utilizaron dos razas puras de pelo, la Katahdin y la Barbados Blackbelly y sus cruces.

La raza Katahdin fue obtenida en el estado de Maine en los EE.UU. por cruzamiento y selección de ovejas St. Croix de las Islas Vírgenes con Suffolk y Wiltshire Horn (Fitzhugh y Bradford, 1983). La selección buscó rapidez de crecimiento, buena conformación para carne, fertilidad, y ausencia de lana y cuernos (Mason, 1980). Es de color blanco-cremoso a dorado, algunas veces con manchas café.

La raza Barbados Blackbelly, como su nombre lo dice, proviene de la isla de Barbados y se asume que llegó a Barbados desde Africa Occidental hace más de 300 años. El clima es tropical con temperaturas entre 22-30 °C y 1520 mm de precipitación anual (Mason, 1980). Esta raza es la más conocida de las razas caribeñas por su prolificidad y difiere de las otras razas americanas de pelo por este factor y por el patrón de su color (Fitzhugh y Bradford, 1983). El color puede variar de crema a marrón, pero siempre con una franja negra en toda su parte ventral así como dos líneas en la frente, además las patas y orejas son negras. Ambos sexos carecen de cuernos.

B. Localización del trabajo y fuente de información

La Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, se encuentra a 37 km de la ciudad de Tegucigalpa, Honduras, C.A. A una altura de 800 msnm, tiene una temperatura promedio anual de 24 °C y una precipitación anual de 1100 mm distribuidos de junio a noviembre.

El rebaño de la Escuela Agrícola Panamericana fue establecido en 1982 con animales Katahdin procedentes del rebaño de Heifer Project International en Arkansas. En 1984 se importó adicionalmente un lote de animales Blackbelly de Trinidad. El número aumentó de 12 vientres en 1982 a 300-325 en la actualidad.

Actualmente los animales se manejan en un área de 14 ha de las cuales 9 son utilizadas para pastoreo, 3.5 para la producción de ensilaje y 1.5 para las instalaciones.

C. Manejo del rebaño

Durante la época lluviosa (de mayo a diciembre) los animales son pastoreados de 7 am. a 3 pm., luego son encerrados en corrales con techo, en los que reciben sales minerales. El sistema de pastoreo es alterno, el tiempo de ocupación de cada potrero depende de la existencia de forraje.

En la época seca se alimentan con ensilaje de sorgo (Sorghum sp.) o pasto elefante (Pennisetum purpureum) a razón de 1.5 kg por animal por día (3% del peso adulto de unos 50 kg.). Además se suplementan con gallinaza y melaza (1:1) a razón de 0.5 kg por animal por día; en algunos años se ha sustituido parcialmente esta mezcla por torta de algodón con 45% de proteína cruda (PC) o harina de maní con 54% de PC.

A las ovejas lactantes se les ofrece 120 g por día de harina de algodón o de maní, y a las horras 60-70 g. También se ha usado oreja de Guanacaste (Enterolobium cyclocarpum) molida y mezclada con melaza (1:1). Sales minerales se ofrecen a discreción.

1. Manejo del pasto

Los potreros se chapean dos veces por año, una vez en abril y la otra en septiembre y se fertilizan con 65 kg/ha de Urea 46% (30 kg/ha de N) o 90 kg/ha de Sulfato de Amonio 21% (19 kg/ha de N) y 45 kg/ha de fertilizante compuesto (15-15-15 o 18-46-0) en junio y en septiembre (6.75 kg de N, P, K u 8 kg/ha de N, 20 kg/ha de fósforo respectivamente).

El pasto elefante para ensilaje se corta cada 60 días (3-4 cortes por año) y se fertiliza después de cada corte con 65 kg/ha de urea (30 kg de N).

2. Manejo reproductivo

Hasta 1986 se mantuvieron los machos con las hembras, luego se establecieron 2 y luego 4 períodos de monta controlada de 6 semanas de duración, desde 1993 las montas se hacen cada mes durante 15 días. El objeto es mantener un aprovisionamiento más constante de animales para sacrificio. La monta se inicia 60 días después del parto. Actualmente se tiene un macho por cada 50 hembras.

El celo se controla una vez al día en la mañana con un macho entero. Además se mantiene un macho con el pene desviado con el rebaño.

La monta se registra en la tarjeta de cada hembra, para un mejor control de los partos, las hembras servidas se identifican con collares de diferentes colores según el mes de monta.

Las primerizas se sirven cuando llegan a 60% del peso adulto (32-35 kg), a los 9-10 meses de edad.

La distribución de los partos en el año se puede observar en la figura 1.

D. Manejo de los datos

Los datos de los registros individuales fueron introducidos al programa para microcomputadoras LIMS (Livestock Information Managemet System, versión 1.2 de ILCA; Metz y Asfaw, 1992).

Los datos evaluados cubren el período de 1981 a 1995, con un total de 638 hembras que tuvieron 2496 partos y 4063 crías. Debido a problemas con el manejo de los reportes que crea el programa LIMS, los datos se tradujeron a LOTUS 123 (versión 2.2) para su arreglo y luego fueron analizados con el programa estadístico SPSS/PC+ (Versión 5.0.1) y SAS (SASTM Versión 6.04). Se utilizó estadística descriptiva (SPSS/PC+) para analizar y comparar el manejo del rebaño en la escuela versus lo encontrado en la literatura. Los análisis de significancia se hicieron en el programa SAS.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Entre 1981 y 1995 hubo 2496 partos. El promedio general de crías por parto fue de 1.63 crías (Cuadro 1), que se puede considerar bueno para las condiciones de manejo del rebaño y se compara ventajosamente con datos de otros rebaños de ovinos de pelo en el trópico con 1.15 crías en promedio (Fitzhugh y Bradford, 1983).

Hubo diferencias entre razas y cruzamientos en su prolificidad. Como era de esperar, la raza Blackbelly fue la más prolífica ($P < .05$) con 1.88 crías por parto), valor que es incluso ligeramente mayor al que se reporta para su lugar de origen de 1.84 (Fitzhugh y Bradford, 1983).

Cuadro 1. Prolificidad de las razas y cruces del rebaño del Zamorano.

Raza	Crías promedio por parto*	DE	Casos
Promedio	1.63	.64	2496
Blackbelly	1.88 ^a	.76	417
Katahdin	1.45 ^b	.56	1009
BB x K	1.74 ^c	.62	308
K x BB	1.68 ^c	.61	762

*Promedios seguidos con letras iguales no son diferentes ($P < 0.05$).

La distribución de los tipos de parto se indica en el Cuadro 2. La incidencia de partos mellizos fue mayor en la raza Blackbelly que la de partos simples, aunque no así en la Katahdin. La proporción encontrada tuvo la misma tendencia que la reportada en la literatura por Fitzhugh y Bradford (1983) para la raza Blackbelly de 39.2% partos simples y 45.6% partos mellizos. La proporción de partos quíntuples de 0.24% en el presente estudio fue menor que la encontrada por Mason, (1980) de .4% en la raza Blackbelly.

Cuadro 2. Distribución de los tipos de parto

Parto	General		Blackbelly		Katahdin	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Simple	1137	45.60	136	33	591	59
Mellizos	1162	46.60	203	49	382	38
Trillizos	187	7.50	66	16	33	3
Cuádruples	9	0.30	7	0.02	2	--
Quíntuples	1	0.04	1	0.24	--	--
Total	2496		413		1006	

En el transcurso de los años hubo cambios ($P < 0.05$) en el número de crías por parto (cuadro 3). En términos generales la prolificidad aumentó a partir de 1986, año en que ya hubo un número importante de hembras Blackbelly en el rebaño, hasta 1992 y 1993, en que se obtuvo el promedio más alto (1.85 crías por parto). En 1994 y 1995 disminuyó, lo que se puede atribuir en parte a la secuela de problemas de alimentación por el fuerte verano 93/94 y en parte a un cambio a un manejo más extensivo.

Cuadro 3. Promedio de crías por parto en los años de estudio.

Año de parto	Crías por parto*	DE	Casos
Promedio	1.63	0.64	2496
1981	1.00 ^{abcd-e}	0.00	1
1982	1.16 ^{ef}	0.37	19
1983	1.56 ^{bcd}	0.56	32
1984	1.25 ^f	0.43	49
1985	1.29 ^f	0.54	101
1986	1.40 ^{d-e}	0.54	77
1987	1.47 ^d	0.54	212
1988	1.43 ^{d-e}	0.54	265
1989	1.59 ^c	0.62	301
1990	1.71 ^{bc}	0.65	281
1991	1.81 ^a	0.66	357
1992	1.85 ^a	0.70	273
1993	1.85 ^a	0.68	175
1994	1.63 ^{bc}	0.62	270
1995	1.57 ^{bcd}	0.61	83

*Promedios seguidos con letras iguales no son diferentes ($P < 0.05$).

Igualmente se encontraron diferencias ($P < 0.05$) entre meses en la prolificidad (Cuadro 4). Parte de estas diferencias las podemos atribuir a la forma estacional de las montas que se usaron en los primeros años y en parte a condiciones climáticas favorables de temperatura y disponibilidad de buen alimento al momento de la monta. La prolificidad fue superior al promedio en julio, septiembre y noviembre y menor en enero, agosto, octubre y diciembre. Se puede discernir un cierto patrón en la distribución en el año de la frecuencia de los partos y en la prolificidad. Una alta prolificidad y el mayor número de partos ocurridos en Marzo, se origina de montas de Noviembre, un mes de buen pasto y temperaturas relativamente bajas, igualmente la alta prolificidad y alto número de partos en Julio se originan de montas en Febrero, cuando las temperaturas son igualmente bajas y la alimentación, basada en ensilaje, buena; mientras que la baja fertilidad y prolificidad en Agosto y Septiembre se puede atribuir a las altas temperaturas de Marzo y Abril.

Cuadro 4. Crías por parto en los diferentes meses del año.

Mes	Crías por parto*	DE	Casos
Promedio	1.63	0.64	2496
Enero	1.46 ^a	0.55	172
Febrero	1.61 ^{bc}	0.63	183
Marzo	1.67 ^{bd}	0.66	706
Abril	1.47 ^{ac}	0.57	132
Mayo	1.62 ^{bcd}	0.61	106
Junio	1.58 ^{abc}	0.61	78
Julio	1.74 ^d	0.66	423
Agosto	1.37 ^{ac}	0.49	30
Septiembre	1.72 ^{bd}	0.68	32
Octubre	1.45 ^a	0.58	184
Noviembre	1.71 ^{bd}	0.67	366
Diciembre	1.45 ^{ac}	0.50	84

* Promedios seguidos con la misma letra no son diferentes ($P < 0.05$)

El efecto de la edad sobre la prolificidad concuerda con el reportado por Mason (1980), quien usó tres razas de ovejas (local de Java, Priangan y Cola adiposa). Se encontró que el tamaño de la camada aumentaba, en su mayoría hasta el tercer parto, luego este aumento disminuía en intensidad. Hubo un aumento ($P < 0.05$) en la prolificidad hasta el tercer parto a partir del cual se estabilizó (Cuadro 5). Gatenby (1986) concuerda en que la prolificidad de la oveja aumenta con la edad, hasta los seis años.

Cuadro 5. Efecto del número de parto de la oveja sobre el número promedio de crías por parto.

Número de Parto	Crías por parto*	DE	Casos
Promedio	1.63	0.64	2496
1	1.41 ^a	0.53	639
2	1.58 ^{bcf}	0.61	518
3	1.72 ^{cdf}	0.65	414
4	1.77 ^{cdfg}	0.68	322
5	1.71 ^{def}	0.67	245
6	1.85 ^g	0.71	164
7	1.75 ^{cdg}	0.61	100
8	1.66 ^{cddefg}	0.68	53
9	1.79 ^{ef}	0.78	24
10	2.00 ^c	0.74	12
11	1.40 ^{ab=defg}	0.89	5

* Promedios seguidos con la misma letra no son diferentes significativamente ($P < 0.05$)

El intervalo promedio entre partos fue de 357 días (Cuadro 6) con un rango entre 177 y 1371 días. Fue más corto ($P < 0.05$) en la raza Blackbelly con 332 días, el que sin embargo es mayor al obtenido en México y Venezuela de 248 días (Fitzhugh y Bradford, 1983).

Cuadro 6. Intervalo promedio entre partos según la raza.

Raza	Intervalo entre partos* (Días)	DE	Casos
Promedio	356.6	156.0	1866
Katahdin	354.1 ^a	155.5	756
Blackbelly	332.2 ^b	130.5	329
K x BB	358.7 ^a	156.0	561
BB x K	396.4 ^c	182.9	220

* Promedios seguidos con la misma letra no son diferentes significativamente ($P < 0.05$)

La raza Katahdin fue más precoz ($P < 0.05$) que los cruces, pero similar a la Blackbelly. El promedio de 634 días de edad al primer parto (cuadro 7) es elevado y lo podemos atribuir a problemas de parasitosis interna, lo cual se ha tratado de controlar pero el echo de que los animales se mantengan en el mismo lugar continuamente y el ambiente con una humedad relativa alta, no han permitido el control que se esperaba. Fitzhugh y Bradford (1983) reportan una edad al primer parto de 370 días para la Blackbelly. El rango general en la escuela varió desde 279 días hasta 2030 lo cual es un rango mayor al encontrado por Fitzhugh y Bradford (1983) de 229 a 513 para la raza Blackbelly.

Cuadro 7. Edad promedio al primer parto según la raza.

Raza	Edad al primer parto* (Días)	DE	Casos
Promedio	633.5	257.5	627
Katahdin	595.5 ^a	225.0	249
Blackbelly	613.0 ^{ab}	267.3	82
K x BB	660.2 ^{bc}	275.9	205
BB x K	695.8 ^c	274.1	91

* Promedios seguidos con la misma letra no son diferentes significativamente ($P < 0.05$)

El año de nacimiento de las ovejas influyó ($P < 0.05$) en la edad al primer parto (cuadro 8). La mayor edad la tuvieron las ovejas nacidas en 1990 con 809 días y la menor edad las nacidas en 1984 con 465 días. Estas diferencias se pueden atribuir a efectos de alimentación determinados al menos parcialmente por causas climatológicas, y de diferencias en el manejo, ya que a partir de 1989 se pastorearon constantemente las mismas áreas, en las que ha habido un aumento considerable en el nivel de parasitismo interno, el que afecta el crecimiento postdestete de las crías.

Cuadro 8. Edad promedio al primer parto con respecto a su año de nacimiento.

Año de nacimiento	Edad al primer parto* (Días)	DE	Casos
Promedio	633.6	257.7	626
1980	569.0 ^{ab}		1
1981	492.9 ^{ab}	232.7	16
1982	697.5 ^{def}	304.9	24
1983	605.4 ^{bcd}	225.4	36
1984	465.1 ^a	124.1	24
1985	514.2 ^{ab}	139.6	65
1986	522.5 ^{ab}	147.6	43
1987	541.0 ^{ab}	185.6	134
1988	690.3 ^{cde}	271.5	122
1989	770.6 ^{cf}	296.4	63
1990	809.9 ^{cf}	309.1	34
1991	773.1 ^{cf}	281.0	54
1992	802.9 ^{enf}	175.9	10

* Promedios seguidos con la misma letra no son diferentes ($P < 0.05$)

La proporción de machos y hembras al nacimiento tiene una tendencia normal, con una relación de 1:1 (Cuadro 9).

Cuadro 9. Proporción Hembras:Machos por raza.

Raza	Porcentaje de Machos	DE	Casos
Promedio	50.3	0.5	3447
Katahdin	51.3	0.5	991
Blackbelly	49.7	0.5	400
K x BB	50.3	0.5	1326
BB x K	49.3	0.5	730

Con objeto de comparar la producción se determinó el número de crías por día de vida en el rebaño de las hembras puras de ambas razas (cuadro 10). Considerando la diferencia en el arribo de ambas razas al rebaño se usó una vida útil de 7 partos (lo que incluyó más del 90% de los partos, como se puede ver en el cuadro 11). En el índice se consideraron además las crías promedio por parto, la edad al primer parto y el intervalo entre partos (cuadro 10). El resultado indicó una superioridad considerable de la raza Blackbelly. Para obtener una conclusión definitiva sería necesario incluir además las ganancias de peso para obtener el peso mercadeado por día de vida de la hembra.

Cuadro 10. Número de crías por día de vida en el hato hasta el séptimo parto (1)

	Katahdin	Blackbelly
Edad al primer parto, días	596	613
Promedio de partos en vida	2.17	2.81
Crías/parto hasta el séptimo parto	1.44	1.87
Crías en la vida (2)	3.13	5.26
Intervalo entre partos, días	354	332
Vida productiva, días (3)	1010	1214
Crías por día de vida (4)	0.0031	0.0043

1) mas del 90% de los partos (cuadro 11)

2) Partos promedio x crías/parto

3) Edad al primer parto + Intervalo entre partos x (Total de partos - 1)

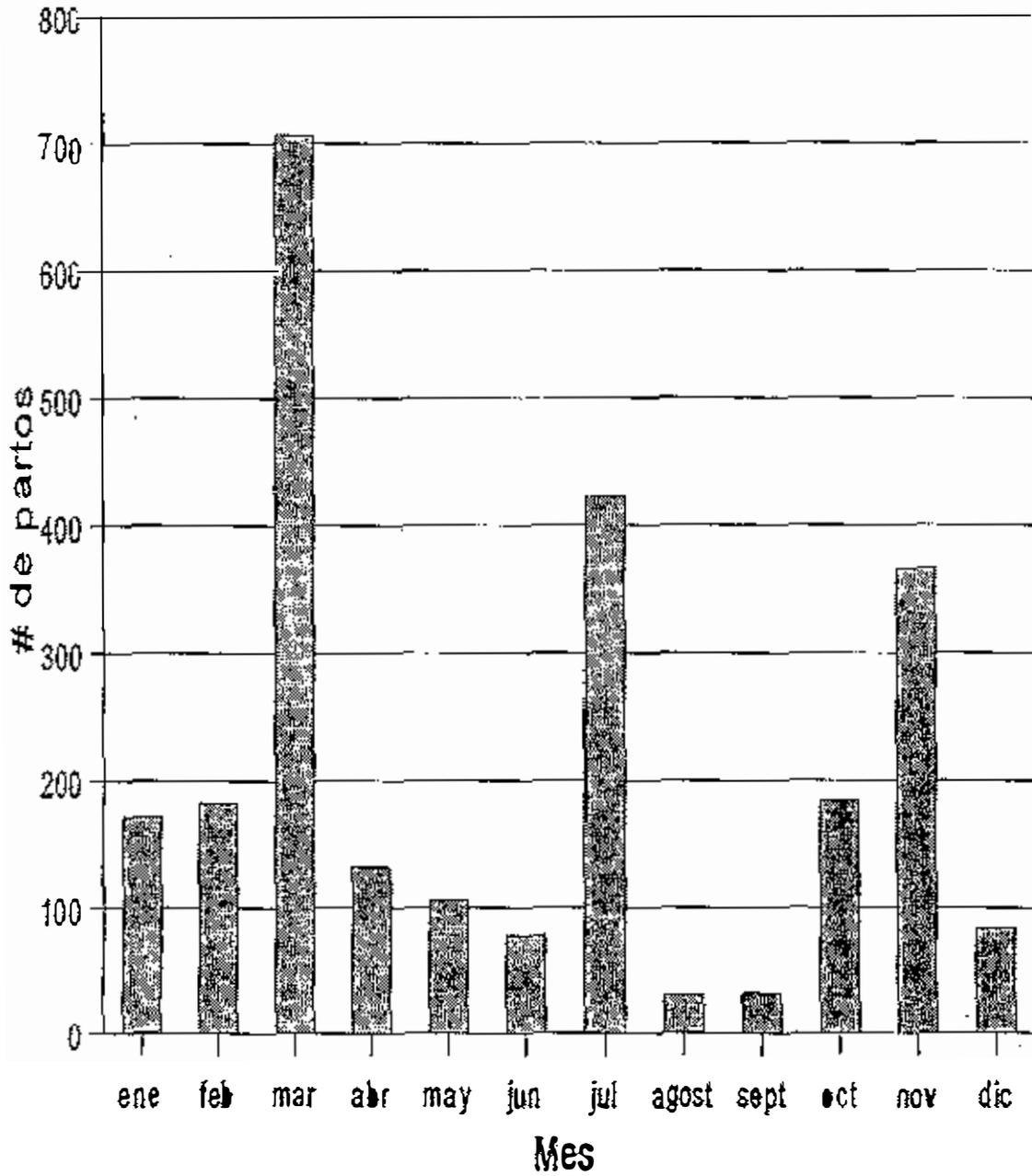
4) Promedio de partos en vida / días de vida productiva

Cuadro 11. Influencia de la raza y del número de parto sobre el número de crías por parto.

Raza	Parto	Crías/parto	DE	Casos	
Promedio		1.63	.64	2496	
Katahdin		1.45	.56	1009	
	1	1.28	.48	249	
	2	1.35	.53	203	
	3	1.51	.58	174	
	4	1.51	.56	139	
	5	1.57	.59	106	
	6	1.67	.61	67	
	7	<u>1.71</u>	<u>.60</u>	<u>41</u>	97%
	8	1.60	.60	20	
	9	1.63	.74	8	
	10	1.50	.71	2	
Blackbelly		1.88	.76	417	
	1	1.48	.57	91	
	2	1.84	.63	70	
	3	2.02	.81	58	
	4	2.18	.83	49	
	5	1.96	.79	46	
	6	2.14	.82	37	
	7	<u>1.88</u>	<u>.67</u>	<u>25</u>	90%
	8	1.80	.77	20	
	9	2.00	.89	11	
	10	2.29	.76	7	
	11	1.67	1.15	3	
K x BB		1.69	.61	762	
	1	1.45	.54	208	
	2	1.68	.59	168	
	3	1.78	.58	126	
	4	1.90	.62	94	
	5	1.78	.64	68	
	6	1.91	.69	47	
	7	<u>1.79</u>	<u>.57</u>	<u>28</u>	97%
	8	1.54	.66	13	
	9	1.60	.55	5	
	10	1.67	.58	3	
	11	1.00	.00	2	
BB x K		1.74	.62	308	
	1	1.62	.53	91	
	2	1.73	.64	77	
	3	1.96	.60	56	
	4	1.88	.65	40	
	5	1.64	.70	25	
	6	1.77	.73	13	
	7	<u>1.33</u>	<u>.52</u>	<u>6</u>	100%

Distribución de los partos en el año.

(1981-1995)



V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La raza con el mayor número de crías por parto y el menor intervalo entre partos fue la Blackbelly, los cruces fueron intermedios y la Katahdin tuvo el menor número de crías.

La raza Katahdin tuvo la menor edad al primer parto.

Las hembras Blackbelly puras tuvieron mayor número de crías por día de vida que las Katahdin.

Estos animales se recomiendan sobretodo para lugares de clima seco y manejo extensivo, en donde la incidencia de parásitos internos es menor.

VI. REFERENCIAS

- ABOUL-NAGA, A.M. 1988. Small ruminants research and development in the near east. Proceeding of a workshop held in Cairo, Egypt, 2-4 november 1988. 223 p. IDRC/CRDI/CIID, Ottawa, Ont. Canada.
- CARLES, A.B. 1983. Sheep production in the tropics. All Indian Press, Oxford University Press, New York, U.S.A. 213 p.
- DEVENDRA, C. 1986. Small Ruminant Production Systems in South and Southeast Asia. Proceeding of a workshop held in Bogor, Indonesia, 6-10 october 1986. p 118-139. IDRC, Ottawa, Ont. Canada.
- EL-WISHY, A.B.; EL-SAWAF, A.; EL-MIKKAWI, F. 1971. Some aspects of reproduction in fat-tailed sheep in the subtropics. I. Reproductive behavior of local Ausimi and imported Awassi ewes, Veterinary Medical Journal, United Arab Republic. 19: 131-55 citado por GATENBY, R.M. 1986. Sheep Production in the Tropics and Sub-Tropics. Longman Singapore Publishers (Pte) Ltd., Singapore. 351 p.
- FAO. 1983. Animal production and health paper (40). Intensive sheep production in the near east. FAO Roma. 67 p.
- FAO. 1993. Anuario de Producción. vol. 47. FAO Roma. 255 p.
- FITZHUGH, H.A.; BRADFORD, G.E. 1983. Hair Sheep of Western Africa and the Americas. A Genetic Resource for the Tropics. Westview Press, Inc. Boulder, Colorado. U.S.A. 319 p.
- FUKUI, Y.; ROBERTS, E.M. 1976. Proc. Int. Congr. Sheep Breed, Muresk, pp. 482-494. citados por VIVANCO, H.W. 1986. Small ruminant production in the developing countries. FAO No. 58. Recent developments in reproductive techniques of sheep and goats. Roma, FAO. 234 p.
- GATENBY, R.M. 1986. Sheep Production in the Tropics and Sub-Tropics. Longman Singapore Publishers (Pte) Ltd., Singapore. 351 p.
- HOPKINS, P.S.; PRATT M.S. 1976. Some practical considerations for improving the pregnancy rate of tropical Merinos. Proceedings of the Australian Society of Animal Production. 11: 153-6. citados por GATENBY, R.M. 1986. Sheep Production in the Tropics and Sub-Tropics. Longman Singapore Publishers (Pte) Ltd., Singapore. 351 p.
- MASON, I.L. 1980. Ovinos prolíficos tropicales. Producción y sanidad animal No. 17. Roma, FAO.

- MAXWELL, W.M.C.; BUTLER, L.G.; WILSON, H.R. 1983. Proc. of the fifteenth Ann. Conf., Aust. Soc. for Reproductive Biology. Canberra, Australia, Sept. 4-7, 1983. citados por VIVANCO, H.W. 1986. Small ruminant production in the developing countries. FAO No. 58. Recent developments in reproductive techniques of sheep and goats. Roma, FAO. 234 p.
- MITTAL, J.P.; GHOSH, P.K. 1980. A note on annual reproductive rhythm in Marwari sheep of the Rajasthan desert in India, Animal Production 30: 153-6. citado por GATENBY, R.M. 1986. Sheep Production in the Tropics and Sub-Tropics. Longman Singapore Publishers (Pte) Ltd., Singapore. 351 p.
- MUGGLI-COCKRIT, N.E.; YOUNG, L.D. 1990. Investigation of a genetic marker that cosegregates with the fecundity gene in Booroola Merino sheep. Journal of Animal Science (EE.UU.) 68 (supl.1):65
- PRADHAN, S.L. 1986 Small ruminant production systems in south and southeast Asia. Integrated crop and small ruminant systems in Nepal. Bogor, Indonesia. IDRC, Ottawa, Ont. Canada.
- SAS. 1991. SAS Users' guide: Statistics. SAS Inst., Inc., Cary, NC, USA.
- SATRUGHAN LAL PRADHAN. 1986. Small Ruminant Production Systems in South and Southeast Asia. Proceeding of a workshop held in Bogor, Indonesia, 6-10 october 1986. p 146-174. IDRC, Canada.
- SETH O.N.; PANDEY, M.D.; ROY, A. 1972. A note on live-weight, growth and mortality in lambs born as singles, twins or triplets, Indian Journal of Animal Science 42: 695-8. citado por GATENBY, R.M. 1986. Sheep Production in the Tropics and Sub-Tropics. Longman Singapore Publishers (Pte) Ltd., Singapore. 351 p.
- SORENSEN Jr., A.M. 1991. Reproducción animal. Principios y Prácticas. Prensa Técnica, S.A. de C.V., México, D.F. 539 p.
- VÉLEZ, MIGUEL. 1993. Producción de cabras y ovejas en el trópico. Sección de Comunicación del Programa de Desarrollo Rural. Tegucigalpa, Honduras. 174 p.

VIVANCO, H.W. 1986. Small ruminant production in the developing countries. FAO No. 58. Recent developments in reproductive techniques of sheep and goats. Roma, FAO. 234 p.

WILSON, R.T. 1982. Husbandry, nutrition and productivity of goats and sheep in tropical Africa. In Gatenby, R.M.; Trail, J.C.M. (eds) Small Ruminant Breed Productivity in Africa, pp.61-75. International Livestock Center for Africa, Addis Ababa, Ethiopia. citado por GATENBY, R.M. 1986. Sheep Production in the Tropics and Sub-Tropics. Longman Singapore Publishers (Pte) Ltd., Singapore. 351 p.

-----1987. Productivity of traditionally managed small ruminants in an agro-pastoral system in Northern Burkina Faso. Aust. Topical Agriculture. 64:163-169

WINANTEA, A.; UDO H.M.J. 1988. Fecundity in fat-tailed sheep at two different altitudes in East Java. Trop. Anim. Hlth. Prod. 20:143-148.

YENIKOYE, A.; ANDRE, D.; RAVAUULT, J.P.; MARIANA, J.C. 1981. Étude de quelques caractéristiques de reproduction chez la brebis Peulh, du Niger [Some reproductive characteristics of the Fulani ewe in Niger], Reproduction, Nutrition, Développement 21: 937-51. citado por GATENBY, R.M. 1986. Sheep Production in the Tropics and Sub-Tropics. Longman Singapore Publishers (Pte) Ltd., Singapore. 351 p.

VII. ANEXOS

Anexo 1. Duración del estro de diferentes razas de ovejás de zonas templadas.

Duración en horas	Tipo de oveja	Localidad
15.7 - 28.8	Razas Americanas	EU
45	Dorset con cuernos	-
22.5	Cara negra	-
32	Suffolk	-
72	Finlandesa	Suecia
18.7-27.6	Romney Marsh	Nueva Zelanda

Fuente: SORENSEN, 1991.

Anexo 2 Características generales del ciclo reproductivo de ovejás en el trópico.

Parámetro	Tiempo
Edad a la pubertad	5-12 Meses
Ciclo Estral	
Intervalo entre períodos	18-19 Días
Período del estro	
-Ovejás maduras	20-36 Horas
-Ovejás jóvenes	09-12 Horas
Duración de la gestación	140-150 Días

Fuente: CARLES, 1983.

Anexo 3 Características del semen de carnero.

volumen ml/eyaculado	.8-1.2
concentración X 10 ⁶ /ml	800-1,200
Motilidad, % de células vivas	75
Morfología, % normales	95
pH	6.3-6.9

Fuente: SORENSEN, 1991.

Adaptado por el autor

Anexo 4 Intervalo entre partos en el ovino Pelibuey.

	<u>Meses</u>	
	Promedio	DE
Promedio	9.8	2.5
1-2 parto	9.7	2.3
2-3 parto	9.8	2.9
3-4 parto	10.0	3.3
4-5 parto	9.5	2.3
5-6 parto	9.9	1.2

Fuente: FITZHUGH y BRADFORD, 1983.