

INDUCCION DE LA ACTIVIDAD REPRODUCTIVA EN OVEJAS LACTANTES DE RAZA SUFFOLK Y CORRIEDALE POR MEDIO DE LA MODIFICACION DEL FOTOPERIODO.

Pau Pijoan Aguade ^a

Violeta Morales González ^b

Lázaro Reynoso Sánchez ^b

José de Lucas Tron ^c

RESUMEN

En un total de 79 ovejas lactantes (39 Corriedale y 40 Suffolk), se evaluó el efecto de la modificación del fotoperíodo como una forma práctica de inducir la actividad reproductiva post-parto. Los animales se distribuyeron al azar en los siguientes grupos: Grupo A (n = 14 hembras Suffolk) y B (n = 13 hembras Corriedale), mantenidas durante el último tercio de la gestación bajo un fotoperíodo largo (16 h luz: 8 h oscuridad), reduciéndose posteriormente a un fotoperíodo corto (10 h L: 14 h O) el día 12 de diciembre, por un lapso de 90 días. Grupos C (n = 13 hembras Suffolk) y D (n = 12 hembras Corriedale), sometidas después del parto el día 12 de diciembre a un fotoperíodo corto (10 h L: 14 h O) durante 90 días. Grupos E (n = 13 hembras Suffolk) y F (n = 14 hembras Corriedale), mantenidas antes y después del parto (durante octubre a abril) en condiciones de fotoperíodo natural (19°42' N) como controles. Se observó que significativamente ($P < 0.05$) menos ovejas Suffolk del grupo E presentaron celo que las tratadas de los grupos A y C (2/13; 9/14 y 8/13 respectivamente), no existiendo diferencias ($P > 0.05$) en esta raza para los dos tratamientos. En el caso de las ovejas Corriedale, en el grupo control F se presentaron significativamente ($P < 0.05$) menos animales en celo que en los grupos tratados B y D (1/14; 7/13 y 5/12 respectivamente; no presentándose diferencias significativas ($P > 0.05$) entre los grupos tratados. A diferencia de la presentación de celos, los índices de parición que se presentaron en estas ovejas fueron extremadamente bajos, ya que solo en los animales tratados con un fotoperíodo largo y corto se presentaron índices de parición superiores al 50% (55.6% en grupo A y 85.7% en grupo B). No se observaron diferencias significativas ($P > 0.05$) al comparar los pesos y la condición física en ovejas de ambas razas que presentaron celo y que no presentaron celo, debido a lo cual no puede pensarse que la nutrición y la condición corporal de la oveja juegue un papel fundamental en la presentación del celo poco después del parto, cuando éste se presenta en una fase de fotoperíodo poco propicia. La presencia de animales en celo pero que no quedaron gestantes, probablemente indica la formación de cuerpos luteos anormales incapaces de mantener una gestación, ya que se considera que después del día 60 postparto el proceso de involución uterina se ha completado.

Téc. Pec. Méx. Vol. 29 No. 2 (1991)

INTRODUCCION

El principal factor que controla el inicio y la duración de la estación reproductiva en los

ovinos es el cambio en el fotoperíodo ⁷. De esta forma, modificando el fotoperíodo se puede lograr un adelanto en la época de actividad reproductiva en esta especie, al exponer a las hembras a un fotoperíodo corto cuando los días se están alargando ^{7,11,3}. Además, una reducción abrupta en el fotoperíodo es más efectiva que una en forma gradual para acelerar el inicio de la estación reproductiva, siendo esta aceleración directamente proporcional a la magnitud de la

a Campo Experimental Costa de Ensenada. INIFAP (SARH). Apdo. Postal 2777, Ensenada, Baja California. C.P. 22830.

b Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (UAEM).

c Coordinación General de Investigación y Postgrado. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (UNAM).

reducción en el fotoperíodo ^{5,1}

La capacidad de la oveja de responder a la modificación del fotoperíodo es la base para los tratamientos fotolumínicos de corta duración, en donde en forma comercial se manipula la actividad reproductiva. De esta forma, al exponer ovejas gestantes a un fotoperíodo decreciente, se logra un intervalo entre partos más corto, hasta el momento en que vuelven a concebir, donde de nuevo son sometidas a un fotoperíodo largo ^{13,4,6}. Este esquema puede ser mantenido en forma continua obteniendo altos niveles de concepción y de parición, aunque el grado de éxito dependerá en gran medida en la raza de ovejas que se trate, ya que Means, Andrews & Fontaine ¹¹, demostraron que aunque la reproducción del fotoperíodo en ovejas de raza Suffolk era efectiva en inducir el celo durante la fase de anestro estacional, la fertilidad en este período, medida con base en el índice de parición, es bajo.

La información anteriormente presentada corresponde en su totalidad a investigaciones realizadas por encima de los 30° de latitud, en donde la variación del fotoperíodo en forma natural es de más de 4.5 h de diferencia entre el solsticio de verano y el de invierno ¹⁸, de forma que no es posible extrapolar esta información a las condiciones fotolumínicas del centro de México en donde la variación en la duración de horas luz al día a través del año es mucho menor. Lo anterior es de importancia, dado que la modificación de la estacionalidad reproductiva en las ovejas de razas de origen europeo puede ser de utilidad al presentarse la época de pariciones fuera de la época de sequía, o con el fin de obtener más de un parto al año en sistemas de producción intensivos, en donde la alimentación del rebaño no representa un problema. Por lo anterior, el objetivo del presente estudio fue el de evaluar el efecto de la modificación del fotoperíodo en ovejas de las razas Suffolk y Corriedale, durante el último tercio de la gestación y la lactancia, como una forma práctica de inducción de la actividad reproductiva después del parto.

MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se realizó en la Posta Zootécnica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (Universidad Autónoma del Estado de México), localizada en el Municipio de Toluca (Estado de México) a una latitud de 19°42' 16" N, y a 2600 msnm, con un clima templado frío caracterizado por una temperatura media anual de 13.6 C y una precipitación pluvial que va de 800 a 1500 mm, presentándose principalmente durante los meses de verano.

Se utilizaron un total de 79 ovejas (39 Corriedale y 40 Suffolk), empadradas en forma natural durante el mes de julio y amamantando un solo cordero, en las cuales se esperaba el parto en el mes de diciembre y se distribuyeron al azar en los siguientes grupos a partir de octubre:

Grupo A: (n = 14), hembras de raza Suffolk en el último tercio de la gestación a las que se les dió un tratamiento de luz suplementaria por 40 días promedio antes del parto, consistente en un fotoperíodo largo de 16 horas luz y 8 de obscuridad (16 h L; 8 h O), reduciéndose posteriormente el día 12 de diciembre a un fotoperíodo corto de 10 h L; 14 h O por un lapso de 90 días durante la lactancia.

Grupo B: (n = 13), hembras de raza Corriedale en el último tercio de la gestación, mantenidas bajo un tratamiento fotolumínico similar al anterior.

Grupo C: (n = 13), hembras de raza Suffolk lactantes a las que se sometió a un tratamiento de fotoperíodo corto (10 h L; 14 h O) el día 12 de diciembre después del parto, durante un lapso de 90 días.

Grupo D: (n = 12), hembras Corriedale lactantes, mantenidas bajo un tratamiento fotolumínico similar al del grupo C.

Grupo E: (n = 13), hembras Suffolk lactantes, mantenidas en condiciones de fotoperíodo natural como grupo control.

Grupo F: (n = 14), hembras Corriedale lactantes, mantenidas en condiciones de fotoperíodo natural como grupo control.

Todos los animales se mantuvieron bajo un régimen de pastoreo diurno y encierro nocturno, sobre praderas irrigadas de Rye Grass (*Lolium perenne*), siendo suplementadas por la tarde con silo de maíz *ad libitum*. Además, durante la fase inicial de lactancia (45 días promedio), se les ofreció a las ovejas maíz molido a razón de 100g/animal/día. A los corderos se les ofreció *ad libitum* un suplemento con 14% proteína cruda (p.c.).

El área utilizada para la modificación del fotoperíodo fue una bodega obscurecida (cámara de luz), en donde se colocaron 12 focos de 100 watts, situados a una altura de 2.5 m, iluminando cada foco un área de 12 m, cantidad de luz suficiente para estimular el eje neuroendócrino hipotálamo-hipófisis-ovario¹⁴. Todos los animales bajo tratamiento fotolumínico entraban a la cámara a las 6:00 h y salían a pernoctar al exterior a las 22:00 h. Durante el tratamiento fotolumínico largo (grupos A y B), se mantenían las luces encendidas en la cámara hasta completar las 16 h de luz; como los animales permanecieron en el exterior durante la noche y la hora del amanecer fué variando notablemente durante el tratamiento, la hora de apagado de la luz en la cámara se fue modificando en forma semanal con el objeto de que se mantuviera igual el fotoperíodo a lo largo del tratamiento. El fotoperíodo corto (grupos C y D) se administró mediante la inclusión de los animales a la cámara a las mismas 16:00 h manteniéndose en oscuridad hasta su salida al exterior a las 20:00 h. El encendido y apagado de las lámparas se reguló mediante un reloj automático.

A todas las ovejas se les pesó cada 15 días, anotando además su condición corporal, estimada en una escala del 1 al 5 con base en la cantidad de tejido muscular y adiposo presente en la región lumbar, de acuerdo a la clasificación propuesta por la Meat and Livestock Commission¹². Para notar la presencia del celo se utilizó un macho celador, para cada grupo, dotado con

arnés y crayón marcador, registrándose las marcas de empadre dos veces al día. El macho celador fue rotado dos veces por semana, con el propósito de que no se acostumbrara a las mismas hembras. Todas las ovejas que presentaron celo fueron servidas con un semental de su misma raza del cual se había obtenido una muestra seminal satisfactoria, quince días antes.

La presencia de celo se analizó mediante la prueba de X^2 , y los datos sobre peso vivo y/o condición física fueron analizados por medio de un arreglo factorial 2 X 3; donde los efectos, raza (Suffolk y Corriedale), tratamiento (modificaciones del fotoperíodo) y estado fisiológico (etapas: parto, parto y postparto), se consideraron como variables independientes. Para la etapa parto se tomó el promedio de tres pesajes realizados a los 75, 60 y 45 días antes del parto; la etapa parto fué el peso registrado en las primeras 24 h después del parto y la etapa postparto fue el promedio de los pesajes realizados posteriormente al parto cada 15 días.

RESULTADOS Y DISCUSION

El cuadro 1 muestra el porcentaje de ovejas que entraron en celo, fecha promedio del primer celo y número de días promedio del parto al primer celo. Se observa que en ambas razas, los animales de los grupos controles presentaron significativamente ($P < 0.05$) un menor número de ovejas en celo que los grupos tratados, además no variaron significativamente ($P > 0.05$) entre tratamientos.

Estos resultados indican la factibilidad que existe bajo las condiciones de fotoperíodo presentes en el centro de México de inducir la presencia del celo en ovejas de raza Suffolk o Corriedale, mismas que han demostrado tener en esta localidad una fuerte estacionalidad reproductiva². Estos resultados son en este sentido semejantes a los presentados en la década de los sesenta por investigadores europeos^{13,4}.

Respecto a la fecha promedio al primer celo, en aquellos animales que lo presetaron, no se encontraron diferencias significa-

CUADRO 1. ACTIVIDAD REPRODUCTIVA EN OVEJAS SUFFOLK Y CORRIEDALE DESPUES DEL TRATAMIENTO DE MODIFICACION DEL FOTOPERIODO, DURANTE EL ANESTRO ESTACIONAL.

GRUPO	N	No. OVEJAS EN CELO (%)	FECHA PROMEDIO PRIMER CELO* ($\bar{X} \pm D.E.$ DIAS)	No. DIAS PARTO: PRIMER CELO ($\bar{X} \pm D.E.$)	No. OVEJAS PARIENDO (%)
A	14	9 (64.3) ^a	10 MARZO \pm 20.5	82.4 \pm 13.6	5 (55.6) ^{ab}
B	13	9 (53.8) ^a	09 MARZO \pm 9.3	78.4 \pm 13.2	6 (55.7) ^a
C	13	8 (61.5) ^a	23 MARZO \pm 14.9	97.0 \pm 12.3	2 (25) ^b
D	12	5 (41.7) ^{a,b}	19 MARZO \pm 12.9	80.8 \pm 13.9	1 (20) ^b
E	13	2 (15.4) ^{b,c}	05 MARZO \pm 10.61	87.5 \pm 16.3	-
F	14	1 (7.1) ^c	28 MARZO	75	-

a, b Literales diferentes en la misma columna indican diferencia significativa $P < 0.05$.

* En aquellas ovejas que lo presentaron.

tivas entre ningún grupo, al igual que en el número de días del parto al primer celo ($P > 0.05$).

Sin embargo, el bajo o nulo índice de parición observado en todos los grupos indica la dificultad de lograr que las ovejas conciban durante el período de lactancia, observándose además, que solo en los grupos en los que se incrementó y posteriormente disminuyó el fotoperíodo, se presentaron índices de parición (ovejas paridas/ovejas servidas) superiores al 50%, mientras que en aquellos animales sometidos solamente a un fotoperíodo corto se presentaron índices de parición del orden del 20 al 25%. Por otro lado, en los animales a los que no se les modificó el fotoperíodo, ninguna oveja quedó gestante.

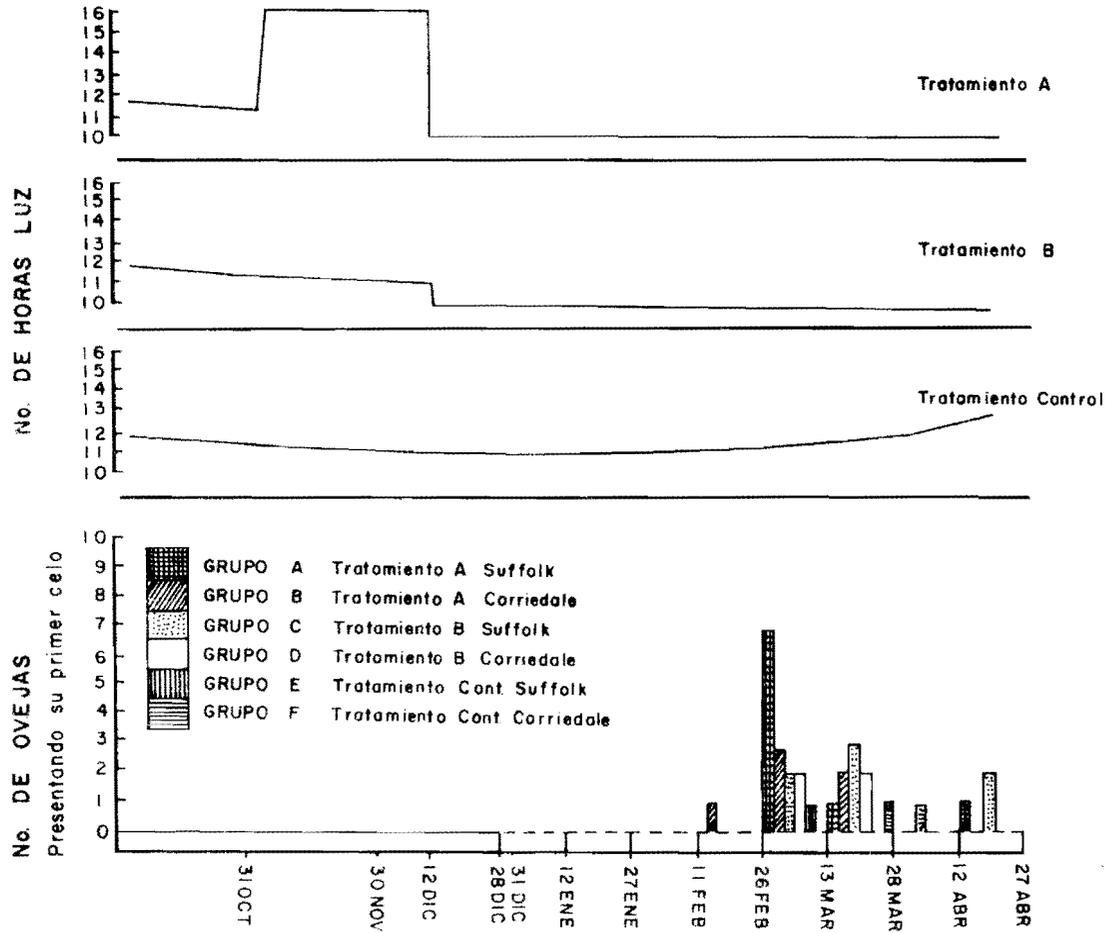
Aunque en las ovejas de razas europeas la actividad reproductiva se puede reestablecer relativamente rápido en condiciones ambientales favorables, se han descrito varias razones que pudieran ser responsables de la baja fertilidad registrada en la oveja lactante. Primero los signos del estro son poco intensos y cortos durante el anestro postparto¹⁷. Segundo, Land¹⁰, demostró que una gran proporción de los primeros ciclos estrales que se observan en ovejas lactantes fueron de solo siete días de duración, lo cual indica que los estros observa-

dos en esta fase no siempre se acompañan de la formación de un cuerpo lúteo normal^{8,15,16}.

En la figura 1 se muestra la distribución de celos en los animales estudiados, observándose que la mayoría de las ovejas de los grupos A y B entraron en celo en forma bastante sincronizada durante los dos ciclos de 15 días comprendidos entre el 26 de febrero al 28 de marzo, esto es, después de cinco a seis posibles ciclos de 15 días después del parto. Por el contrario, las ovejas sometidas exclusivamente a un fotoperíodo corto (grupos C y D), presentaron los celos en forma menos sincronizada durante tres ciclos de 15 días a partir del 26 de febrero. El intervalo entre la disminución artificial del fotoperíodo y la presentación del celo encontrado en este trabajo es similar al reportado por Ducker y Bowman³, los cuales encontraron que al disminuir 3.75 h el fotoperíodo el 24 de abril la actividad sexual se reiniciaba 87 días después.

Es bien conocido que el nivel nutricional y la condición de la oveja al parto tienen una influencia en la restauración de su actividad reproductiva y la extensión del anestro postparto⁹. En nuestro estudio, los animales se mantuvieron bajo buenas condiciones de nutrición, ya que además del pastoreo se les ofreció en el encierro silo de maíz *ad libitum*,

Fig.1 Distribución en la presentación de celos en ovejas sometidas a 3 tipos de fotoperiodo



suplementándose además su ración con maíz molido durante los primeros 45 días de lactancia. Sin embargo, se observó una pérdida de peso y/o condición en algunos animales durante la etapa postparto, por lo cual se analizó estadísticamente la posible baja de peso, dividiéndose los pesajes obtenidos en forma rutinaria cada 15 días en tres etapas: Etapa preparto (promedio de tres pesajes realizados a los 75, 60 y 45 días antes del parto); etapa parto (peso registrado en la primeras 24 h después del parto); etapa postparto (promedio de seis pesajes realizados cada 15 días).

Los pesos registrados por los animales

de todos los grupos durante estas tres etapas se presentan en el cuadro 2. Asimismo, el análisis de varianza para las variables: raza (Suffolk y Corriedale), tratamiento (modificación del fotoperíodo) y estado fisiológico (etapas preparto, parto y postparto) se presentan en el cuadro 3. Se puede apreciar que existieron diferencias significativas en el peso registrado entre las dos razas, aunque por el contrario, no se presentaron diferencias en su condición corporal, característica que registra con mayor fidelidad el estado de carnes del animal ¹²; sin embargo, se presentó un efecto significativo del estado fisiológico en los pesos registrados en estos

CUADRO 2. PESOS ($\bar{X} \pm$ D.E.) REGISTRADOS DURANTE LAS ETAPAS PREPARTO, PARTO Y POSTPARTO EN OVEJAS DE RAZA SUFFOLK (S) Y CORRIEDALE (C).

GRUPO	RAZA	PREPARTO*	PARTO**	POSTPARTO***
A	S	71.5 \pm 12.9	69.5 \pm 13.0	62.8 \pm 13.2
C	S	69.8 \pm 7.7	69.7 \pm 7.1	61.4 \pm 8.0
E	S	66.4 \pm 6.4	67.2 \pm 5.6	60.5 \pm 6.3
TOTAL RAZA SUFFOLK		69.3 \pm 9.7	68.8 \pm 8.9	61.5 \pm 9.7
B	C	54.8 \pm 8.8	54.8 \pm 8.8	48.2 \pm 8.9
D	C	51.6 \pm 8.2	50.4 \pm 7.0	47.0 \pm 7.5
F	C	56.7 \pm 7.1	56.7 \pm 7.1	52.8 \pm 7.5
TOTAL RAZA CORRIEDALE		54.3 \pm 8.4	54.0 \pm 7.6	49.3 \pm 8.0

* Peso promedio de 3 pesajes realizados a los 75, 60 y 45 días antes del parto.

** Peso registrado en las primeras 24 horas después del parto.

*** Peso promedio de 6 pesajes realizados cada 15 días durante la lactancia.

CUADRO 3. ANALISIS DE VARIANZA PARA PESO VIVO (KG) Y CONDICION (ESCALA 1:5).

ORIGEN DE LA VARIACION	G.L.	CUADROS MEDIOS	
		PESO	CONDICION
Raza (R)	1	11350.4***	0.21
Tratamiento (T)	2	155.7	0.39
RxT	2	512.1***	0.07
Estado Fisiológico (E.F.)	2	1114.2***	6.58***
RxE.F.	2	51.7	0.001
TxE.F.	4	15.4	0.11
RxT. X E.F.	4	1.7	0.02
ERROR	204	58.0	0.10

*** $p < 0.001$

animales, probablemente debido a la carga nutricional que representa la lactancia.

Debido a lo anterior, se analizaron estadísticamente (T Student) los pesos durante el período de lactancia de aquellos animales que hubiesen presentado el celo, en comparación con los registros en animales de la misma raza que no lo hubiesen presentado, no observándose diferencias significativas ($P > 0.05$) entre los dos grupos (en Suffolk: 63.03 ± 10.42 kg para las que presentaron celo y 60.36 ± 8.79 kg en las que no lo hicieron; en Corriedale: 48.46 ± 8.86 kg para las que presentaron celo y 48.06 ± 9.02 kg para las que no lo presentaron). Con base en lo anterior, se puede presumir que la baja incidencia de animales en celo paridas no fue causado primordialmente por un efecto separado del nutricional.

A la luz de estos resultados, se puede concluir que es factible por medio de la modificación del fotoperíodo durante los meses de diciembre-abril, lograr que ovejas de las razas Suffolk y Corriedale bajo las condiciones de fotoperíodo presentes en el centro de México conciban durante la etapa de lactancia. Sin embargo, la presencia de niveles de parición inaceptables, principalmente encontrados en los grupos de animales sometidos exclusivamente a un fotoperíodo corto, impiden poder recomendar este tipo de tratamiento a nivel comercial.

SUMMARY

The change in photoperiod as a practical way to induce the reproductive activity in sheep was assessed in a total of 79 lactating ewes (39 Corriedale & 40 Suffolk), under the environmental conditions of the Toluca Valley at $19^{\circ}42'$ N. The ewes were randomly divided in the following groups: A (14 Suffolk) and B (13 Corriedale), kept during the last third of pregnancy under a long photoperiod (16 h Light: 8 h Dark), followed by a short photoperiod (10 h L: 14 h D) after december 12th (mean lambing date) during 90 days. Group C (13 Suffolk) and D (12 Corriedale) were kept during 90 days after lambing in a short photoperiod throughout pregnancy and lactation. Groups E (13 Suffolk) and F (14 Corriedale) were maintained in natural photoperiod from october to april, acting as controls. In both breeds, significantly ($P < 0.05$) more ewes showed heat in the treated groups than in controls. Nevertheless lambing rates (ewes lambing/ewes served) were dissappointingly low in most groups,

being over 50% in groups A (55.6%) and B (85.7%). No ewes lambed in the control groups. No differences were found in body weight or condition between the animals that showed oestrus and those of the same breed that did not, which would suggest that the level of nutrition did not affect the onset of heat and lambing rate in the control groups. The presence of a relatively large number of ewes showing oestrus but failing to lamb, suggests the formation of abnormal corpora lutea, not capable of maintaining pregnancy.

LITERATURA CITADA

1. BARREL, G.K., 1983. How daylight affects reproduction in sheep. *N.Z. Vet. J.* 31: 137.
2. DE LUCAS, T.J., PIJOAN, A.P. y ABRAHAM, J.G., 1984. Estacionalidad reproductiva de las ovejas en México. *Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria en México*, p. 329.
3. DUCKER, M.J. and BOWMAN, J.C., 1970. Photoperiodism in the ewe III. The effects of various patterns of increasing daylight on the onset of anoestrus in Clun Forest ewes. *Anim. Prod.* 12:465-471.
4. DUCKER, M.J. and BOWMAN, J.C., 1972. Photoperiodism in the ewe VI. An attempt to induce sheep of three breeds to lamb every eight months by artificial day length changes in a non light proofed building. *Anim. Prod.* 14: 323.
5. DUCKER, M.J., THWAITES, C.J. and BOWMAN, J.C., 1970. Photoperiodism in the ewe II. The effects of various patterns of decreasing day length on the onset of oestrus in Clun Forest ewes. *Anim. Prod.* 12:115.
6. HACKETT, A. and MOLYNETS, M., 1982. Reproductive performance of confined sheep in accelerated controlled breeding program under two lighting regimes. *Theriogenol.* 18: 621.
7. HAFEZ, E.S.E., 1952. Studies on the breeding season and reproduction of the ewe. *J. Agric. Sci. (Camb)*. 42:189.
8. HUNTER, G.L. and VAN AARDE, M.R., 1973. Influence of season of lambing on post-partum intervals to ovulation and oestrus in lactating and dry ewes at different nutritional level. *J. Reprod. Fert.* 32: 1.
9. KLEEMANN, D.O., 1983. Effects of nutrition in ewes during mating, pregnancy, lactation and post-lactation, with particular reference to ewes with multiple births. Technical paper No. 1 Dept. Agric. South Australia. pag. 1-54.
10. LAND, R.B., 1971. The incidence of oestrus during

lactation in Finnish Landrace, Dorset Horn and Finn-Dorset sheep. *J. Reprod. Fert.* 24: 345.

11. MEANS, T.M., ANDREWS, F.N. & FONTAINE, W.E., 1959. Environmental factors in the induction of oestrus in sheep. *J. Anim. Sci.* 18: 1388.

12. Meat & Livestock Commission, 1981. Lamb carcass production Ministry of Agriculture U.K.

13. MOSELEY, S.R. & LAMMING, G.E., 1969. The induction of breeding activity in lactating sheep by artificial light patterns. *Anim. Prod.* 11: 284.

14. PIJOAN, A.P., 1982. The reproductive activity of sheep in contrasting light environments with special reference to the postpartum period. PhD. Thesis. Royal Veterinary College. Univ. Londres, G.B.

15. RESTALL, B.J., 1971. The effect of lamb removal on reproductive activity in Dorset Horn X Merino ewes after lambing. *Proc. Aust. Soc. Reprod. Biol. J. Reprod. Fert.* 24:145.

16. RESTALL, B.J., KEATINS, R.D., HERDEGEN, J. and CARBERRY, P., 1978. The induction of reproductive activity in lactating ewes. *Aust. J. Agric. Res.* 29:181.

17. VAN NIEKERK, B.D.H. AND MULDER, A.D., 1965. Duration of pregnancy and of post-partum anoestrus in Autumn mated Dorper, Dohne Merino ewes. *Proc. S. Afr. Soc. Anim. Prod.* 4: 205.

18. WILLIAMS, H., 1984. Efecto de la latitud en la estacionalidad reproductiva de las ovejas. Memorias del I Curso: Bases de la cría ovina. Toluca Mex. 4-9 de Junio 1984. pag. 67.