



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DETERMINACIÓN DE LA DURACIÓN DE GESTACIÓN
EN LAS RAZAS OVINAS SHEFFOLK, DORSET, TABASCO
Y CRUZA DIVERSA PARA LA PROGRAMACIÓN DE
SISTEMAS DE INDUCCIÓN DE PARTOS EN EL OVEJA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA:

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
AV. INSTITUTO LINGÜÍSTICO Y LINGÜÍSTICO
MEXICO, D.F.





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DETERMINACION DE LA DURACION DE GESTACION
EN LAS RAZAS OVINAS SUFFOLK, DORSET, TABASCO
Y CRUZAS DIVERSAS PARA LA PROGRAMACION DE
SISTEMAS DE INDUCCION DE PARTOS EN EL COPEA

TACHEIX DESURMONT NATHALIE

Asesores : MVZ. Luis Zarco Quintero,
MVZ. Antonio Ortiz Hernández y
MVZ. Teofilo León Quispe Quispe.

MEXICO, D.F., 1988.

CONTENIDO

Página

RESUMEN	1
I. INTRODUCCION	3
II. REVISION DE LA LITERATURA	6
II.1. Control hormonal de la gestación	6
II.2. Endocrinología del fin de la gestación y del parto ...	9
II.3. Manejo normal de la época de partos	15
II.4. Inducción del parto	19
II.5. Duración de la gestación en la especie ovina	29
III.MATERIAL Y METODOS	36
IV. RESULTADOS	38
IV.1. Composición de la muestra de acuerdo con la raza, paridad, peso y prolificidad	38
IV.2. Duración de la gestación y factores que la afectan ..	40
V. DISCUSION	44
VI. LITERATURA CITADA	49
VII.CUADROS	59

RESUMEN

TACHEIX DESURMONT, NATHALIE. Determinación de la duración de gestación en las razas ovinas Suffolk, Dorset, Tabasco y cruces diversas para la programación de sistemas de inducción de partos en el COPEA (bajo la dirección de : Luis Zarco Quintero, Antonio Ortiz Hernández y Teofilo León Quispe Quispe).

Tomando en cuenta que la rentabilidad de un rebaño depende principalmente de la producción de corderos, un índice elevado de mortalidad neonatal no es compatible con una explotación ovina eficiente. Se han vuelto indispensables las prácticas zootécnicas encaminadas a disminuir la mortalidad neonatal, como lo es la inducción de partos.

El objetivo del trabajo es determinar la duración de la gestación de las razas ovinas Suffolk, Dorset, Tabasco y cruces diversas, con el propósito de identificar el día de la gestación en el que se deba realizar la inducción del parto para tener una máxima probabilidad de éxito, y para programar sistemas de inducción de partos en el Centro Ovino del Programa de Extensión Agropecuaria.

Los datos del trabajo se obtuvieron de los registros reproductivos de 520 borregas del COPEA, inseminadas artificialmente durante el empadre de 1986, del 20 de octubre al 5 de diciembre. Se procesaron los datos para obtener una estadística descriptiva que permita determinar la duración de gestación característica de las razas Suffolk, Dorset, Tabasco y cruces diversas.

Mediante el análisis de varianza, no se registraron efectos significativos en la duración de la gestación por parte del número de parto y peso de la progenitora, de la prolificidad ni

del sexo y peso de la cría. Se observó que la raza es la variable de mayor contribución en la determinación de la duración de la gestación y que en especial, la raza Tabasco se caracteriza por tener una gestación significativamente más prolongada que la de las demás razas y cruza estudiadas.

Por último, se concluyó que en las razas Suffolk, Dorset y en las cruza diversas, la inducción de parto puede realizarse con una máxima probabilidad de éxito a partir del día 140 de la gestación, y a partir del día 143 en la raza Tabasco. La inducción de partos implica contar con registros reproductivos correctamente realizados y con una organizada lotificación de los vientres gestantes.

1. INTRODUCCION

En el censo nacional de 1970, se dió a conocer la cifra de 24.5 crías producidas al año por cada 100 ovejas, situación incompatible con una ovinocultura eficiente, ya que debido a que algunas barregas tienen partos gemelares se considera que la producción de corderos debe ser de por lo menos una cría por vientre y por año, para que la explotación sea redituable. (6,18,46).

La productividad de un rebaño depende principalmente de la producción de corderos que posteriormente participarán en el reemplazo de reproductores o bien serán vendidos, constituyendo así la fuente más importante de ingresos económicos y la condición determinante de la rentabilidad del centro de producción ovina. En las explotaciones ovinas intensivas, la época de partos significa un largo periodo de intenso trabajo, costos adicionales y preocupaciones, debidos a la llegada de una nueva generación de corderos, seres fragiles expuestos a numerosas adversidades. Por ello es que todo centro ovino debe mejorar el manejo relacionado con los complejos fenómenos del parto (4,6,7,16,18,24).

El saneamiento y recuperación de la producción ovina dependen en gran parte de la puesta en marcha de programas reproductivos y de mejoramiento genético, en los cuales se han vuelto imprescindibles las prácticas zootécnicas encaminadas a disminuir la mortalidad neonatal, como lo es la inducción de partos (2,6,46,66).

En las explotaciones ovinas intensivas, la inducción de partos representa una opción de gran utilidad e importancia en el manejo de la planeación y organización de los nacimientos, permitiendo facilitar y programar en días y horarios accesibles las atenciones médicas y zootécnicas de los recién nacidos y en su caso, de las progenitoras. La inducción de partos

pretende asegurar un manejo adecuado para cada uno de los cor
daros y consecuentemente, reducir el índice de mortalidad ne
gatal, incrementar la producción de corderos, y a mediano pl
azo mejorar la producción ovina (4,7,16,18,24).

La inducción de partos acorta y hace predecible la época
de nacimientos, con lo que se tienen listos el equipo médico
necesario y el personal capacitado, para llevar a efecto en el
momento óptimo los cuidados médico-zootécnicos de las crías y
vientres. No se hace necesario emplear el personal capacitado
para trabajar horarios nocturnos ni días festivos por tiempos
prolongados, evitándose incrementos en el costo total de pr
oducción de las explotaciones ovinas intensivas. Asimismo, la
captación de datos es oportuna y los registros más precisos
(7,8,18).

Para asegurar una correcta madurez fetal y la suficiente
producción de leche materna, la inducción del parto debe reali
zarse en los últimos días de la gestación. Así, para la obten
ción de resultados satisfactorios, es necesario conocer la du
ración de la gestación característica de la raza o craza que
se vaya a utilizar, ya que la raza es el factor que más infl
uencia tiene sobre la duración de la gestación en el ganado ovi
no (12,29,30,69).

Para el estudiante y profesional de la Medicina Veterina
ria y Zootecnia, el problema radica en desconocer la duración
de la gestación en forma precisa y característica de cada raza
ovina o de cruza diversas, contándose únicamente con el valor
promedio de la especie, el cual está sujeto al error ocasiona
do por el amplio rango existente entre las razas o cruza (18,
52,73,77).

El propósito del presente trabajo es determinar la dur
ación de gestación en las razas ovinas Suffolk, Dorset, Tabasco
y cruza diversas, así como el día de la gestación en que debe

realizarse la inducción del parto para tener una máxima probabilidad de éxito y para poder programar sistemas de inducción de partos en el Centro Ovino del Programa de Extensión Agropecuaria (COPEA).

II. REVISION DE LA LITERATURA

II.I. Control hormonal de la gestación

La inducción o el control del parto se realiza mediante la administración de sustancias farmacológicas, principalmente de naturaleza hormonal, como son los glucocorticoides, hormona adrenocorticotrópica, prostaglandinas, oxitocina y estrógenos, cuyos efectos interfieren en el perfil endócrino característico de la gestación, desencadenando el proceso de parto. Para entender mejor sus mecanismos de acción, cabe recordar ciertos aspectos endocrinológicos propios de la gestación, y posteriormente, aquellos del parto normal (18,25,33,38).

En la actualidad, se sabe que el mantenimiento y desarrollo del feto dentro del útero materno están asegurados por un medio hormonal específico en el cual la progesterona desempeña un papel primordial. A principios de la gestación, la secreción de progesterona es exclusivamente de origen ovárico y procede de las células lúteas del cuerpo amarillo. La secreción ovárica de progesterona es continua e indispensable durante los dos primeros meses ya que en caso de realizarse la ovariectomía antes de los 55 primeros días de gestación, se producirá el aborto del producto. La concentración de progesterona en la sangre periférica es análoga a la registrada durante cualquier fase lúteica del ciclo estral y del orden de 5 ng/ml. La monta seguida de fertilización suprime entonces la regresión del cuerpo lúteo, permaneciendo éste in situ y funcional hasta el final de la gestación (15,18,25,27, 37).

La progesterona ha sido reconocida desde hace mucho como una hormona que favorece la quietud uterina, condición indispensable para el desarrollo fetal. Esa inactividad del miometrio se debe a un bloqueo del proceso de repolarización ejercido directamente por parte de la progesterona. Asimismo, la

progesterona es responsable de la secreción de la leche uterina por parte de las glándulas endometriales, y de diversas modificaciones estructurales en esas mismas, como son un aumento en su profundidad, ramificación y tortuosidad, que contribuyen a incrementar su capacidad funcional (18,25,27,37,38).

Después del segundo mes de gestación la unidad feto-placentaria de la oveja es capaz de sintetizar progesterona. Esta secreción placentaria es suficiente para mantener la gestación, por lo que la ovariectomía realizada a partir de esa fecha no comprometerá la preñez. La concentración plasmática de progesterona sigue de cerca la evolución del crecimiento placentario hasta principios del último mes de gestación. En este último período de preñez, la producción de progesterona por parte de la placenta parece aumentar hasta alcanzar valores máximos algunas horas antes del parto. En los últimos 5 a 6 días de gestación, se pueden registrar concentraciones plasmáticas del orden de 6 a 8 ng/ml para una preñez simple y de 15 ng/ml para una doble (18,25,27,37).

En cuanto a la secreción de estrógenos, la situación es más compleja. De modo general, los estrógenos son las hormonas del parto por lo que sus efectos (estímulo de las contracciones uterinas, vasodilatadores, etc.) se manifiestan esencialmente poco antes y al momento de la expulsión fetal (18,25,27,37).

Durante la gestación, el nivel plasmático de estrógenos libres se mantiene muy bajo. Sin embargo, la excreción urinaria de estrógenos libres, que representa aproximadamente el 20% de la eliminación total de estos esteroides, revela a todo lo largo de la preñez un incremento regular en la cantidad excretada de estrona y 17 alfa estradiol. Esta situación aparentemente contradictoria provendría de un aumento regular y continuo en la cantidad de estrógenos conjugados, los cuales son biologicamen

te inactivos y no son registrados por los métodos comunes de medición de estrógenos libres. Esta interpretación está respaldada por el hallazgo de estrógenos esencialmente sulfoconjugados en la sangre fetal. Parece que los estrógenos sintetizados por el útero son conservados bajo la forma de sulfatos con el fin de evitar perturbaciones en el estado grávido de ese órgano y paulatinamente desulfatados para ser así eliminados por vía urinaria (18,25,27,37,82).

II.2. Endocrinología del fin de la gestación y del parto

Los eventos endócrinos evolucionan lentamente en el transcurso de la gestación, tanto del lado materno como del lado fetal. Durante los últimos 10 días de la gestación empiezan a darse cambios endócrinos bruscos. La última semana de la gestación se caracteriza por una caída brusca de la concentración plasmática de progesterona (18,25,27,37,82).

La concentración materna de estrona y estradiol libres aumenta marcadamente en los últimos 4 a 5 días previos al parto. Así, un mes antes del parto, la concentración plasmática de estrógenos totales no alcanza los 5 pg/ml, pero se eleva paulatinamente para ser del orden de 20 a 40 pg/ml alrededor del día 5 previo al parto. El pico de estrógenos se obtiene unas 24 horas antes del parto y suele variar entre los 75 y 410 pg/ml, según el animal (19,63). Ese incremento de estrógenos libres es en parte de origen uterino pero principalmente, placentario (18,63,81). Al final de la gestación, la placenta participa activamente en la producción de estrógenos. Por una parte, la placenta utiliza precursores esteroideos procedentes de las glándulas suprarrenales del feto, en particular la androstenediona y la dehidroepiandrostenediona, para desulfatarlos, aromatizarlos y convertirlos en estrógenos (18,82). Y por otra parte, a través de diversos sistemas enzimáticos, la placenta convierte la producción de progesterona en producción de estrógenos, siendo de ese modo la responsable principal de la caída brusca de progesterona y del incremento de estrógenos libres (18,19,27,32,37,63,81,82).

Estos cambios hormonales maternos y placentarios resultan de la secreción fetal de corticoides y en especial, de cortisol, el cual reviste gran importancia en el proceso de parto. Los mecanismos ahí involucrados son más complejos y pueden ser descritos y resumidos con los siguientes resultados de numerosos estudios (3,21,26,34).

En primer lugar, cabe mencionar que el eje integrado por el hipotálamo, la hipófisis y las glándulas adrenales del feto es indispensable para el proceso de iniciación del parto. La electrocauterización de la adenohipófisis fetal y/o la adrenalectomía fetal, realizadas con fines experimentales provocan gestación prolongada, confirmando la participación activa del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal del feto en la determinación del momento de parto (18,26,34,37,82).

Asimismo, se ha demostrado el efecto teratogénico de la planta Veratrum californicum cuando es ingerida por la oveja gestante entre los días 8 y 17 de su preñez, mientras los estadios embrionarios correspondientes son de blástula y gástrula. Esta planta contiene un alcaloide llamado ciclopamina que en el embrión altera los procesos de diferenciación orgánica propios de esta fase de la gestación, y desencadena diferentes grados de malformación que involucran los ojos, nariz, base craneana y glándula pituitaria, principalmente. En estos casos, se han registrado gestaciones prolongadas de 191 a 206 días con fetos nacidos muertos, experimentalmente resueltos por cesárea pero que en la práctica serán reabsorbidos o expulsados en estado momificado. Estos resultados indican que el eje hipotálamo-hipófisis-adrenal del feto desempeña un papel activo y primario en el proceso de iniciación del parto (37,56,84).

Cabe recordar que los niveles plasmáticos de cortisol de la madre y del feto son casi independientes entre sí ya que el paso de este esteroide a través de la placenta es mínimo. Con fundamento en esa propiedad de la placenta, se concibe que el cortisol plasmático del feto procede de su propio organismo y en especial, de sus glándulas adrenales (18,82). Esa impermeabilidad placentaria es también válida para la hormona adrenocorticotrófica hipofisaria (ACTH) (18,21,79,80,82).

El incremento gradual de la concentración plasmática del cortisol fetal coincide con el crecimiento y maduración de la glándula adrenal del feto; la secreción de cortisol se inicia en los últimos 10 a 20 días de la gestación, para llegar a su máximo nivel 2 o 3 días antes del parto. El nivel plasmático de cortisol fetal pasa de 10 a 150 ng/ml aproximadamente y recobra paulatinamente su nivel normal después del nacimiento (18,25,37,79,82).

El peso de las glándulas adrenales del feto se duplica en los últimos 20 días de gestación. Este crecimiento incluye un proceso de maduración biológica de modo que las adrenales fetales se vuelven más sensibles al efecto trópico de la ACTH, e incrementan marcadamente su producción y secreción de cortisol. Esa maduración adrenal ha hecho pensar a algunos que el reloj biológico del parto se encuentra en las suprarrenales del feto más que en su hipotálamo (18,50,51,54,68).

La maduración biológica de la glándula adrenal consiste en un desarrollo de su sensibilidad al estímulo trópico de la ACTH procedente de la hipófisis. Se ha demostrado *in vitro* que la secreción de cortisol a partir de tejido adrenal fetal aumenta conforme aumenta la edad de los fetos de los cuales se obtenga el tejido, a pesar de que la ACTH se proporcione en la misma cantidad a todos los cultivos. Este incremento en la secreción del cortisol fue más consistente en biopsias procedentes de fetos con edad gestacional más avanzada y coincidió altamente con los niveles endógenos, medidos a partir del plasma de los fetos de los cuales se habían obtenido las muestras orgánicas (18,56,79,80).

Paralelamente, se registró un incremento en la relación cortisol : corticosterona en el tejido adrenal de fetos más viejos, implicando esta situación una mayor actividad de la 17 alfa hidroxilasa, la cual en la placenta tiene un papel importante. Hasta el momento, hace falta información en cuanto

a ontogenia, especificidad y distribución de los receptores hormonales de las adrenales fetales que amplie el conocimiento acerca de la relación existente entre la ACTH y la glándula adrenal durante la vida fetal (18,56,79,80).

Se ha visto que la administración intrafetal de ACTH sintética provoca una mayor secreción de cortisol por parte de la adrenal y un incremento en la secreción endógena de ACTH. Se ha sugerido que no existe retroalimentación negativa entre la ACTH y los glucocorticoides en esa época de la vida fetal, lo cual aunado a la elevada receptividad y sensibilidad de las adrenales hacia la ACTH contribuye a una secreción máxima de cortisol (18,50,51,54).

En el feto de la oveja, se ha encontrado que existe una correlación entre el promedio de las concentraciones plasmáticas de prolactina y de cortisol durante los últimos 30 días de la gestación. Estos hallazgos han sugerido que la prolactina pudiera promover el crecimiento adrenal y estimular la esteroidogénesis que principalmente da origen a la formación de cortisol (21). En esta óptica, la importancia de otras hormonas pituitarias como por ejemplo, la somatotropina (GH) y la hormona estimulante de los melanocitos (MSH) no debe ser descartada (18,21,25,79).

Recientemente se demostró que la administración intrafetal de prostaglandina E en concentraciones fisiológicas produce un incremento rápido y significativo en la concentración plasmática de cortisol en fetos con edad gestacional promedio de 128 días. En ese momento de la gestación la adrenal fetal normalmente secreta poco o nada de cortisol y no es aún sensible al estímulo de la ACTH (31). Estos resultados incrementan la posibilidad de que las prostaglandinas E estén involucradas en el proceso de maduración de las adrenales. Asimismo, se ha sugerido que la PGE podría incrementar o complementar el efecto trópico de la ACTH en la adrenal del feto (31,

60,61,82).

Los niveles crecientes de cortisol en los últimos 7 a 10 días de la gestación son seguidos de un descenso en los niveles de la progesterona durante los últimos 4 días de la gestación y de un incremento en los estrógenos no conjugados durante las últimas 24 horas de gestación. Existen evidencias de que el cortisol sea el responsable de estos cambios hormonales, ya que a falta de este esteroide no ocurre ninguno de esos eventos endocrinos y la gestación se prolonga más allá de su duración normal (18,25,27,37).

Se ha sugerido que el cortisol actúa a nivel de la placenta, donde ocasiona cambios en los sistemas enzimáticos ahí presentes. Así, bajo el efecto del cortisol, ocurre en la placenta un incremento significativo en la actividad de diversas enzimas, como son principalmente la 17 alfa hidroxilasa, la aromataza, la C 17-20 liasa, sulfatasas y sulfotransferasas, las cuales se encargan de la transformación de progesterona en estrógenos, y en particular a sulfato de estrona. Estos procesos enzimáticos explican la caída brusca de progesterona y el incremento repentino, marcado y simultáneo de los estrógenos hacia el término de la gestación (25,27,37,76,82).

El desbalance progesterona-estrógenos parece ser el estímulo para la producción y liberación de la prostaglandina F2 alfa por parte del útero, la cual contribuye a una caída drástica de la progesterona al lisar la segunda fuente de esa hormona, el cuerpo lúteo (17,20,25,37,76,82).

Así en el momento del parto, el ambiente hormonal apropiado se encuentra establecido. El nivel de relaxina se encuentra elevado desde hace algunos días por lo que la relajación pélvica es máxima. Además, el nivel de progesterona ha declinado y el de estrógenos se ha elevado, de modo que la contractibilidad espontánea del miometrio es también máxima. Junto a esas influ

encias hormonales, las contracciones uterinas causan que el feto ejerza presión sobre el cervix, la cual estimula por vía nerviosa la liberación de oxitocina desde el lóbulo posterior de la hipófisis. Por vía sanguínea, la oxitocina accede al útero donde los altos niveles de estrógenos permiten que ese octapéptido origine las fuertes y rítmicas contracciones uterinas que desembocarán en la expulsión del feto (25,27,35,37,67).

A pesar de ser numerosos los conocimientos y las teorías relativos al parto, no logran explicar de modo completo el alto grado de coordinación involucrado en ese fenómeno fisiológico. En particular, sigue siendo un enigma la razón por la cual el hipotálamo fetal empieza a liberar la hormona liberadora de la ACTH (CRF), condición desencadenante de toda la serie de eventos que al final culminan con la expulsión del feto. Asimismo, la maduración morfológica y funcional de las glándulas adrenales del feto, los cambios enzimáticos de la placenta y muchos otros mecanismos implicados en el parto permanecen por el momento al margen de conocimientos científicos, específicos y detallados.

Si bien la comprensión del parto sigue incompleta, los conocimientos actuales al respecto de ese fenómeno han servido de fundamento teórico para la práctica zootécnica encaminada a su control, también llamada inducción de parto.

II.3. Manejo normal de la época de partos

En las explotaciones ovinas intensivas, la época de partos significa la implementación de manejos adicionales que implican la preparación del personal encargado, del rebaño, de las instalaciones y del equipo médico.

El personal encargado de la época de nacimientos debe estar presente desde el primero al último parto, sin la excepción de días festivos y cubrir tanto horarios diurnos como nocturnos. Asimismo, el personal debe encontrarse capacitado para llevar a efecto adecuadamente los cuidados médicos y zootécnicos de los corderos recién nacidos. En caso de distocias severas o de otras patologías, los encargados recurrirán al veterinario de guardia, propio del centro ovino (2,4,16,24,64).

Al final de la gestación el manejo cotidiano del rebaño se hará con suavidad a fin de evitar lesiones y stress en los animales. La alimentación deberá estar balanceada, cualitativa y cuantitativamente, tomando en cuenta la anorexia preparto y como medida preventiva de distocias, de la toxemia de la preñez o hipocalcemia del parto, principalmente (28,37,59).

La higiene del parto depende en gran parte de la higiene de las instalaciones por lo que una limpieza cuidadosa y desinfección de las áreas de maternidad poco antes de iniciarse la época de nacimientos son manejos indispensables. Para destruir los diversos agentes microbianos, debe quitarse la cama vieja, limpiar y desinfectar los corrales, y reponer una cama abundante, limpia y seca; estas medidas constituyen la mejor manera de prevenir las infecciones puerperales de las ovejas, las septicemias de los recién nacidos y las mastitis (18,28,59).

Las instalaciones ideales disponen de corrales específi

cos, corral de las futuras madres, corrales de parto o maternidad, donde ocurren los partos y donde los recién nacidos permanecerán con sus madres los primeros días de vida o hasta el destete, de acuerdo con el manejo específico de cada explotación ovina. Estos locales deben ser sencillos, de fácil limpieza, con buen drenaje, libres de humedad y frío y adecuados para la salida emergente de los animales sanos en caso de que alguna enfermedad aparezca (18,28,74,75).

Asimismo, es conveniente contar con pequeños corrales destinados al albergue de las madres con dos o más crías, así como para huérfanos, corderos adoptados o madres nodrizas que hayan perdido su cría. Además son necesarios corrales con función de enfermerías, especialmente útiles para aquellas madres que hayan requerido de cesárea o en caso de brotes epizooticos (18,28,74,75).

En cuanto al equipo médico, se necesita tener a disposición los materiales básicos para la atención de nacimientos normales, los cuales son principalmente el material para el lavado e higiene de las manos, como puede ser un cuaternario de amonio preparado al 1%, material para la desinfección umbilical, crayones de diferentes colores para la identificación de las crías y madres paridas, así como una farmacia simple. Esta última incluye cuando menos una solución desinfectante, glicerina yodada para la limpieza umbilical, penicilinas, agujas, jeringas, gasas, termómetro, estetoscopio y bolos de sulfonamidas o antibióticos para el tratamiento de infecciones puerperales (18,28,74,75).

Desde el momento en que nace el cordero, el personal encargado debe cerciorarse que esté vivo y respirando. De lo contrario, se procede a la respiración artificial, presionando y soltando rítmicamente la caja torácica o bien manteniendo el animal cabeza abajo, de modo que se provoque un flujo de san

gre al centro respiratorio bulbar (18,27).

Los pasos médicos y zootécnicos consisten primeramente en identificar con una misma señal a la cría y a su madre por medio de un crayón, dejar que la progenitora identifique, acepte y lama a su cría, cerciorarse que la cría tome calostro y ayu darla en caso de debilidad. Se procede entonces a la desinfección umbilical, para la cual numerosas soluciones antisépticas son útiles, como pueden ser el alcohol iodado al 1%, el colodión iodado al 2%, glicerina iodada, entre otras (18,28,74,75).

La operación siguiente es atender a los huérfanos, así como a los corderos de madres débiles o con deficiente producción de leche, los gemelos de madres primíparas, los corderos rechazados y las camadas triples. Mediante una redistribución artificial de los recién nacidos, basada en los diferentes métodos de adopción, y asegurándose de que cada cordero amamante correctamente, se podrá prevenir con eficiencia un alto índice de mortalidad neonatal. Cabe recordar que en los rebaños grandes, se dispondrá siempre de vientres que por haber perdido sus crías, servirán de nodrizas para los huérfanos o corderos rechazados (18,28,74,75).

Posteriormente, se revisarán los locales con frecuencia con el objetivo de comprobar que cada cría esté satisfaciendo correctamente su lactancia. Se identificarán y atenderán los corderos enfermos, los cuales suelen estar echados con la cabeza colgando. Un cordero hambriento se reconocerá por encontrarse flaco y desplazándose inquieto alrededor de su madre, con la cabeza proyectada en la búsqueda de una ubre y balando con desesperación. Estos corderos hambrientos se caracterizan por su alta susceptibilidad de contraer enfermedades y deberá encontrarse la causa del amamantamiento defectuoso, relacionado generalmente con lesiones de la ubre, obstrucciones del pezón, insuficiente leche o rechazo de la progenitora. Puede corregirse con la administración artificial de leche de vaca o

lo que es mejor, consiguiendo una madre nodriza para esa cría (18,28,74,75).

En conclusión, la época de partos implica un período prolongado de intenso trabajo, dirigido en primera instancia al manejo de los recién nacidos y posteriormente, a vigilar la pareja madre-cría de modo que cada borrega atienda a su cordero y que cada cría reciba su ración de leche.

Tomando en cuenta que la época de partos puede durar varios meses o inclusive gran parte del año en el caso de razas no estacionales o por falta de sincronización de los estros, las atenciones médicas y zootécnicas involucradas, así como la presencia permanente de personas capacitadas, implican elevados costos adicionales. Esas dificultades pueden ser solucionadas con la inducción de parto, la cual pretende agrupar los nacimientos durante períodos más cortos y con fechas predecibles, permitiendo por una parte asegurar que el manejo de los corderos se realice adecuada y oportunamente, y por otra, reducir los gastos debidos al empleo de personal capacitado para trabajar tiempos prolongados, días festivos y horarios nocturnos (2,18,28,33,66,83).

11.4. Inducción del parto

La inducción del parto se refiere al control farmacológico del mismo, encaminado a acortar la duración de la gestación. A nivel de hato o rebaño, la inducción de los partos se realiza con el fin de agrupar los nacimientos y facilitar el manejo de las atenciones médicas y zootécnicas dirigidas a los recién nacidos. Desde una perspectiva médica, el control del parto presenta utilidad para la interrupción de gestaciones patológicas, prolongadas o de productos que se sabe serán muy grandes, especialmente en progenitoras que no han concluido aún su desarrollo corporal. Asimismo, el cese de la preñez puede ser deseado cuando la hembra padezca en algún momento de la gestación fracturas, toxemia de la preñez, enfermedad renales o cardiovasculares (1,12,18,33,38,43).

La inducción de parto sigue siendo un campo nuevo de investigación; los resultados experimentales son prometedores y requieren ser analizados conjuntamente con el objetivo de que el control del parto deje de realizarse como una práctica experimental y pase a ser una técnica respaldada por fundamentos teóricos, para satisfacer fines médicos o zootécnicos.

Los primeros experimentos de inducción del parto se llevaron a cabo en medicina humana, con drogas que estimulan las contracciones de la musculatura lisa del útero, como son el mealeato de ergonovina, sulfato de sparteina, extractos de la pituitaria posterior y principio purificado de oxitocina. En medicina veterinaria, estas drogas fueron probadas individualmente y en combinación con estrógenos y gluconato de calcio; ninguno de estos tratamientos ha revelado ser útil para inducir el parto en las especies domésticas (1,33,38).

En lo que se refiere a la medicina veterinaria, cabe mencionar que la mayoría de los experimentos de inducción de parto se han realizado en el ganado bovino y ovino. Estos estu

dios se han fundamentado en los hallazgos relativos a la participación activa del feto en el proceso de iniciación del parto, y en especial, al papel primordial del cortisol procedente de las glándulas adrenales fetales. Esta situación fue complementada además por la observación de que el uso clínico de los corticosteroides hacia el final de la gestación provoca el parto prematuro como un efecto secundario, en este caso indeseado (33, 38, 82).

En la vaca y en la oveja, se ha logrado la inducción del parto mediante la administración intramuscular de glucocorticoides sintéticos, análogos del cortisol, tales como la dexametasona y la flumetasona, y también con la administración de prostaglandina PGF₂ alfa (1, 9, 10, 13, 14, 44, 48, 53).

La inducción del parto en la especie bovina mediante la administración intramuscular de 20 a 30 mg de dexametasona ha sido más exitosa en el ganado dedicado a la producción de carne que en el ganado lechero. En este último, las retenciones placentarias y las subsecuentes metritis purulentas afectan cuando menos al 80% de las vacas gestantes así inducidas, situación altamente desfavorable para la realización de ese manejo en tal ganado. Se ha logrado reducir la frecuencia de retención placentaria con la administración combinada de un estrógeno, obteniéndose mejoras con el benzoato de estradiol y el dietilestilbestrol, pero sin llegar a valores aceptables, comparando con las vacas no tratadas (1, 9, 10, 39, 44, 49).

Asimismo, los becerros nacidos de vacas tratadas se muestran más débiles, somnolentos y poco aptos para mamar. La concentración de gamaglobulinas plasmáticas en las vacas tratadas es menor y provoca que los becerros se encuentren hipogamaglobulinémicos, situación que se ve agravada por una baja capacidad de absorción de anticuerpos, debida a una insuficiente madurez orgánica de la cría (1, 9, 10, 44, 49).

El parto puede ser inducido eficientemente y sin frecuencias tan elevadas de retención placentaria cuando la vaca recibe por vía intramuscular una dosis única de 25 o 30 mg de PGF2 alfa, después del día 265 de gestación o 20 días antes de la fecha esperada de parto. Para prevenir aún más la retención placentaria, se suele complementar el tratamiento con un estrógeno, el cual ha dado mejores resultados cuando es administrado antes de la prostaglandina; se ha visto que el efecto del estrógeno es mínimo cuando es inyectado después de la PGF2 alfa (44,45,49).

Los demás parámetros como pueden ser la viabilidad del recién nacido, la cantidad y calidad de la producción de leche, el reinicio de la actividad ovárica, los cambios genitales morfológicos y endócrinos del puerperio y la fertilidad no se ven afectados por la inducción de parto con PGF2 alfa y son comparables con los de las vacas no tratadas (44,45,49).

Tomando en cuenta que en la vaca, el ovario es la principal fuente de progesterona, la lisis del cuerpo lúteo con la administración de PGF2 alfa desencadena una caída brusca de los niveles de progesterona y estimula a la placenta para la producción de estrógenos, con la consecuente expulsión fetal en las 36 a 48 horas siguientes. La PGF2 alfa es más eficiente que la dexametasona para inducir el parto, situación que se debe probablemente a la importancia del cuerpo lúteo para el mantenimiento de la preñez en la especie bovina (11,25,37,49,76,82).

Antes del día 215 de gestación, no se logra la inducción de parto con prostaglandina PGF2 alfa ni con dexametasona; en caso de administrar grandes dosis de esas drogas, se provocará el aborto (1,47).

En el ganado ovino, no se ha reportado que la inducción de parto origine efectos indeseables. La frecuencia de reten

ción placentaria en los grupos de hembras tratadas es similar a la de las ovejas no tratadas y de hecho, los estudios coinciden en que la inducción de parto en la oveja no participa en la patogenia de la retención placentaria, a diferencia de los resultados obtenidos con la especie bovina. Esta característica parece deberse principalmente a diferencias en el mecanismo de parto de esas dos especies (33,42,57,82,85).

Asimismo, cuando la inducción del parto es realizada después del día 140 de gestación no se ocasionan distocias ni efectos indeseables en la cantidad y calidad de la producción de leche materna. La capacidad de absorción de las gammaglobulinas del calostro, la viabilidad, el vigor y el peso de los corderos a los 6 meses son comparables a los de corderos nacidos de parto no inducido (33,42,57,82,85).

Por efecto de una gestación más corta, las borregas tratadas presentan su primer estro posparto un poco antes que las hembras no tratadas, la tasa de fertilidad es similar y sólo se ha observado que las hembras inducidas requieren un mayor número de servicios para concebir en el empadre siguiente. A diferencia de los resultados obtenidos con la especie bovina, la inducción del parto en la oveja no parece originar efectos indeseables (1,9,10,33,42,57,82).

/ La inducción del parto en la oveja se ha logrado con la administración intramuscular de dexametasona, flumetasona o prostaglandina PGF2 alfa. El mecanismo de acción por el cual estos fármacos desencadenan el parto no está completamente dilucidado (38,42,69,78,85).

Se ha postulado que los glucocorticoides sintéticos administrados en la madre reproducen el estímulo que normalmente está originado por el cortisol fetal; la exposición de la placenta a estos glucocorticoides la vuelve capaz de sintetizar estrógenos a partir de esteroides de 21 carbonos, como

son la progesterona y la 17 alfa hidroxiprogesterona. Así, los glucocorticoides sintéticos provocan el desbalance progesterona-estrógenos característico del fin de la preñez, el cual a su vez desencadena la serie de eventos endócrinos que concluyen en el parto. Para ello, se requiere que la placenta haya sido sensibilizada previamente por el cortisol procedente de las glándulas adrenales del feto, aunque sea en cantidades mínimas. Esta condición explica en parte la razón por la cual no se logra inducir el parto antes del día 130 de gestación, ya que antes de esa fecha no se ha iniciado aún la maduración morfológica y biológica de las glándulas adrenales fetales y con ello, la secreción de cortisol. Otro efecto de los glucocorticoides parece ser un incremento en la concentración de PGF2 alfa en el interior de las carúnculas maternas; esta prostaglandina contribuye al descenso de la progesterona al lisar el cuerpo lúteo (3,18,21,50,54).

También, se ha observado que los fetos deben encontrarse vivos para que la inducción del parto con glucocorticoides concluya exitosamente. De lo contrario, los fetos permanecen in útero. A raíz de estas observaciones, se ha sugerido que además de la secreción de cortisol fetal, otros mecanismos procedentes del feto, aún desconocidos, son indispensables para el desenvolvimiento del parto, ya sea espontáneo o inducido (18,82).

Por otra parte, la inducción del parto mediante la administración intramuscular de PGF2 alfa no está claramente entendida. En el caso de la oveja, en la cual la secreción lútea de progesterona no es esencial al final de la gestación, el efecto luteolítico de la PGF2 alfa no puede explicar por completo el porqué de la caída brusca de progesterona y del incremento de estrógenos. Se reporta que las propiedades oxiécicas de la PGF2 alfa son parte de los efectos que lo gran la inducción del parto con este fármaco (22,31,37,38,40,

41,55,62).

Con el propósito de que la inducción del parto se incorpore al manejo de las explotaciones ovinas intensivas, los estudios actuales buscan determinar la dosis adecuada para cada uno de los fármacos útiles para ese fin, así como el día de la gestación en el que deba realizarse la inducción para contar con una máxima probabilidad de éxito. Se considera exitosa la inducción del parto mientras no acarree alteraciones patológicas en la actividad reproductiva de la progenitora ni en el desarrollo postnatal de la cría, y siempre y cuando acorte la gestación de modo significativo y logre, a nivel de rebaño, inducir el parto dentro de las 72 horas posteriores a la aplicación del producto para cuando menos un 70% de las ovejas así tratadas (12,13,14,38,69,70).

Los estudios realizados con la dexametasona reportan que la dosis mínima efectiva para inducir el parto es de 6 mg por animal y que la dosis recomendable puede ser de 8 o 12 mg, siendo esta última la más empleada. Mientras la inducción del parto se realice del día 144 de gestación en adelante no se han observado diferencias significativas entre los tratamientos de 6, 8 y 12 mg de dexametasona. Antes de esa fecha, la dosis de dexametasona más indicada es la 12 mg por animal (12, 14,18,38,85).

El tiempo transcurrido entre la administración de la dexametasona y el parto no parece estar afectado por la raza de la madre ni por la raza, sexo y peso de la cría. Shevah observó un efecto ligero por parte del número de crías, de tal manera que los partos simples o dobles ocurren aproximadamente 10 horas después de la administración de dexametasona, en comparación con los partos múltiples de 3 o 4 crías. Tomando en cuenta que el tipo de nacimiento, ya sea simple, doble o múltiple, no puede conocerse sino hasta que haya ocurrido el parto, su efecto no puede ser considerado en el cálculo de la fecha apro

ximada del parto inducido (12,14,72).

Por otra parte, los estudios realizados con la flumetaso na indican que la dosis mínima efectiva es de 1 mg por animal y que la dosis recomendable es de 2 a 2.5 mg, para lograr una inducción exitosa del parto (29,30,33,38,42,57,69).

La inducción del parto de la oveja con flumetasona ha si do estudiada desde el día 125 de gestación. En ese día de la preñez, 2.5 mg de flumetasona no son suficientes para inducir el parto y en caso de recurrir a dosis mayores, se desencade na el aborto o un parto prematuro que expulsa nacidos muertos o corderos tan inmaduros que suelen morir pocas horas después del nacimiento (29,30,33,42,57,69).

Asimismo, la administración de 2.5 mg de flumetasona su cesivamente durante 3 días, a saber en los días 125, 126 y 127, 126, 127 y 128 o bien 127, 128 y 129 ha demostrado indu cir el parto prematuro en las siguientes 67, 74 y 51 horas, respectivamente, obteniéndose nacidos muertos o corderos que mueren poco después del nacimiento. Estos resultados indican que la inducción del parto debe realizarse cuando menos des pués del día 130 de gestación (29,30).

Lindahl y Terrill obtuvieron resultados satisfactorios al inducir el parto con dos dosis de flumetasona a razón de 1 mg/50 Kg en el día 136 y 140, combinando además el tratamien to con la administración de 40 USP de oxitocina por animal, cada 24 horas a partir del día 141 de gestación. De ese modo, la duración media de la gestación en las ovejas tratadas fue de 141.1 días, y significativamente menor a la de las ovejas del grupo control, siendo en éste de 146.9 días. La mortali dad acumulada a los 42 días de edad, aunque alta para ambos grupos, fue menor en el de los corderos de parto inducido (14.3%) que en el de los corderos procedentes de parto espon táneo (46.2%) (57).

La inducción del parto en el día 138 de la gestación es más satisfactoria con la administración de 2.5 mg que con 1.0 mg de flumetasona. Así, con 1.0 mg de flumetasona, el intervalo entre la inducción y el parto es en promedio de 115 ± 33 horas, y se reduce significativamente a 56 ± 12 horas con la administración de 2.5 mg de flumetasona. Cuando se administran los 2.5 mg de flumetasona en el día 140 de la gestación, el intervalo es aún más corto y del orden de 45 ± 14 horas (29,30).

La inducción del parto se ha logrado también mediante la administración intramuscular de PGF2 alfa. Sin embargo, en este caso los resultados no son satisfactorios; la PGF2 alfa no sincroniza más del 33% de los partos en las siguientes 72 horas postratamiento, a pesar de administrarse en fechas tardías, como lo es en el día 144 de gestación. La dosis de PGF2 alfa comunmente empleada es de 15 mg por animal (38,42).

Los estudios realizados hasta el momento indican que los glucocorticoides tales como la dexametasona y la flumetasona son los fármacos adecuados para llevar a efecto una inducción y sincronización de los partos dentro de una explotación ovina intensiva.

Asimismo, los resultados ponen en evidencia la importancia de una dosis adecuada y coinciden en que la dexametasona y la flumetasona deben ser administradas a razón de 12 y 2.5 mg por animal, respectivamente.

El segundo aspecto de importancia es el día de la gestación en el que la inducción del parto debe realizarse para contar con un porcentaje máximo de partos en las 72 horas posteriores al tratamiento. Al respecto, cabe mencionar que no sólo un día sino cuando menos unos 7 días deben ser apropiados, para que el tratamiento de inducción de parto pueda te

ner aplicaciones prácticas y logre a nivel de rebatño, una verdadera sincronización de los partos (12,18,29,30,69).

La propiedad de la dexametasona para inducir el parto ha sido probada desde el día 110 de gestación. Del día 110 a 125 de gestación, se ha visto que en aproximadamente el 50% de los animales, la dexametasona cause el aborto, mientras que el otro 50% tiene parto prematuro en fechas muy irregulares, cuyas crías nacen muertas o mueren poco después del nacimiento (12,14,85).

La inducción del parto de la oveja con dexametasona entre los días 125 y 140 de la gestación ha sido poco estudiada por lo que la información al respecto sigue incompleta. No cabe duda que estos estudios aportarán resultados importantes para el conocimiento teórico y práctico de esta técnica.

La inducción del parto con dexametasona en el día 141 de la gestación acorta significativamente la duración de la preñez, del orden de 1.5 a 2.5 días. Asimismo, el efecto de sincronización de los nacimientos es significativo, obteniéndose según los estudios, de 77.7 a 90% de los partos en las 72 horas siguientes a la inyección del corticosteroide (12,14,18,38).

La inducción del parto en el día 144 de la gestación es aún más efectiva, obteniéndose el 90% de los partos en las 48 horas siguientes a la administración de la dexametasona. Estos resultados confirman que la inducción del parto es cada vez más efectiva mientras se realice en días más próximos a la fecha esperada del parto normal. Estos resultados sirven para definir el rango de días prepartos en los cuales la inducción del parto pueda hacerse en la práctica con una máxima probabilidad de éxito. (12,14,38).

Por otra parte, Bosc observó que la hora de la inducción con dexametasona influye en la hora de parto, de modo que las inducciones realizadas a las 20:00 horas dan lugar a partos diurnos (6:00 - 18:00) en un 75% de los casos, mientras que las induc

ciones hechas a las 8:00 horas originan partos que ocurren tanto de noche como de día (14).

En general, el tratamiento de inducción de parto en la oveja no da resultados antes del día 130 de gestación. Puede ocurrir el aborto si se realiza antes de esta fecha, y en caso de que la cría sobreviva, será sólo por algunas horas o días, debido a su insuficiente madurez orgánica y fisiológica durante la etapa fetal. A partir del día 130 de gestación los partos son inducidos exitosamente. Sin embargo, es recomendable que la inducción se realice después del día 140 con el propósito de asegurar una mayor vitalidad de los corderos recién nacidos. De modo general, se han observado mejores resultados entre más cercana esté la inducción a la fecha esperada de parto (12,13,14,33,36).

En conclusión, los estudios actuales indican que la inducción del parto puede hacerse con éxito del día 140 de gestación en adelante. Es evidente la falta de estudios en cuanto a la inducción del parto entre los días 130 y 140 de la gestación, días que tal vez podrían ser incluidos dentro del rango de días favorables. Por su parte, Bosc recomienda que se calcule la duración de la preñez propia del rebaño, de modo que el día 140 de gestación, de referencia general para la especie ovina, sea ajustado a la duración de gestación característica de la raza o cruce que se vaya a utilizar (12).

Tomando en cuenta la importancia que tiene el conocer la duración esperada de gestación de las borregas para las que se planea realizar inducción del parto, a continuación se revisarán los principales factores que afectan la duración de la gestación en la especie ovina.

11.5. Duración de la gestación en la especie ovina

Para fines prácticos de cálculo, la duración media de la gestación en la especie ovina se estima en 5 meses o 150 días. Sin embargo, numerosos estudios reportan una duración media de 143, 147, 148 o 149 días de gestación. De modo general, los resultados coinciden en el hecho de que la duración de la gestación en la oveja suele oscilar entre los 138 y 160 días. El amplio rango de valores que puede tomar la duración de la preñez en esta especie se explica por el gran número de variables que participan en la determinación de ese parámetro (18,28,37,59,65).

Las variables que tienen efecto en la longitud de la gestación de la oveja se clasifican en variables controlables y no controlables, dependiendo que su valor pueda o no ser conocido antes de que ocurra el parto, respectivamente. Las variables controlables presentan utilidad práctica ya que pueden ser consideradas dentro del cálculo destinado a determinar la fecha aproximada de parto, mientras que las no controlables sólo aportan referencias teóricas que no pueden trascender en el manejo de la explotación ovina.

Las principales variables controlables son la raza, número de partos previos, edad, peso y efectos individuales de la progenitora, raza y efectos individuales del progenitor, y la raza o combinación racial de la cría. Las variables no controlables más importantes son la prolificidad y el sexo y peso de la cría (28,59,65,71,73,74,77).

11.5.1. Raza

La raza es la variable que mayor influencia tiene en la determinación de la duración de gestación en el ganado ovino. La clasificación de las razas ovinas de acuerdo con el tipo de

lana que producen, ya sea fina, media, larga o cruce sirve también de base para la clasificación de los diferentes rangos de duración de gestación (18,65,73,77).

Así, se ha observado que las razas ovinas de lana media y aquellas destinadas a la producción de carne se caracterizan por tener el periodo de gestación más corto, con una duración promedio de 144 días y un rango de 140 a 148 días. Esta subclase incluye a las razas Southdown, Hampshire, Shropshire, Dorset Horn, Dorset Down y Suffolk, principalmente. En un estudio realizado con esas mismas razas, Smith encontró duraciones de gestación extremas de 138 y 149 días y se registró el 95% de las gestaciones con una duración de 140 a 148 días (73). Asimismo, otros autores reportan un curso promedio de 144 días de gestación para las razas ovinas de lana media (18,28,59,77). Por su parte, la raza Tabasco encaminada a la producción de carne es una excepción ya que su periodo de gestación es uno de los más prolongados, con valores extremos de 147 y 158 días (83).

Por otra parte, la gestación de las razas de lana fina como la Merino y Rambouillet es más larga que la de las razas de lana media, y varía entre los 148 y 152 días. Las razas de lana larga como la Romney Marsh y Lincoln, y las razas Corriedale, Columbia y Targhee de lana cruce muestran una duración de gestación intermedia, con oscilaciones entre los 146 y 149 días (18, 28,71,73,77). Así por ejemplo, los resultados obtenidos por Terrill y Hazel indican que de 2499 gestaciones estudiadas de ovejas Rambouillet, Corriedale, Columbia y Targhee, la duración media de la gestación fue de 151.4, 149.6, 148.4 y 149.4 días, respectivamente. Las diferencias entre razas fueron significativas a excepción de las encontradas entre las razas Corriedale y Targhee (77).

Cabe mencionar que dependiendo de la localización geográfica

ca y con ello, de las condiciones de crianza, pueden observarse variaciones en los valores extremos de la duración de gestación para una misma raza. Así, para ovejas Merino de Australia, Smith encontró que la duración de gestación suele variar entre 147.5 y 153.7 días, y tomando de referencia a los valores de 143 y 156 días registrados por Quilan y col. para ovejas Merino ubicadas en Africa del Sur, confirmó la presencia de variaciones en la duración de gestación de una misma raza entre una localización geográfica y otra (73). Paralelamente y dentro de un mismo país, los resultados obtenidos de diversos centros ovinos pueden ser distintos. Así de acuerdo con Smith, ovejas Ram bouillet de Estados Unidos de América mantienen un curso de gestación del orden de 143 a 149 días, mientras que Terrill y Hazel encuentran una variación de 143 a 154 días para ovejas Ram bouillet de ese mismo país (73,77).

Estas situaciones no son contradictorias con la aseveración de que la raza es el factor de mayor contribución en la determinación de la duración de gestación de la oveja, sino que participan en su demostración e invitan a que cada explotación ovina de tipo intensivo calcule la duración media y las variaciones extremas de la duración de gestación de su rebaño, con el propósito de contar con los parámetros propios de éste. Tomando en cuenta que las características raciales están determinadas genéticamente, las referencias procedentes de otros centros ovinos al respecto de esos parámetros no pueden servir para fines prácticos que requieran de precisión y confiabilidad alta, como lo es en este caso la inducción del parto. El medir los valores propios del rebaño proporciona parámetros confiables por ser el reflejo del material genético presente en los animales. Asimismo, estos cálculos deben hacerse con frecuencia y de acuerdo con la dinámica de reemplazo y renovación que tenga el centro ya que la salida de animales y la entrada de nuevas cabezas serán determinantes y originarán nuevos valores en el registro de esos parámetros (12,18,25,27,37).

Sabiendo que la duración de la gestación en la especie ovina está relacionada estrechamente con los factores hereditarios propios de cada raza, debe recordarse que ambos progenitores aportan su material genético y que por lo tanto, ambos participan en la determinación de ese parámetro. Al realizarse apareamientos entre padres de una misma raza, la duración de la gestación del producto tiene un valor correspondiente al intervalo de duración característico de esa misma raza. Por otra parte, cuando los progenitores son de razas distintas, con duraciones de gestación también distintas, la duración de la gestación de la cría tiende a mantener un curso intermedio. Esta interpretación está respaldada por el hecho de que el promedio de las duraciones de gestación de las crías resultantes de cruzamientos de hembras Rambouillet con machos Hampshire es cercano al de las crías obtenidas de hembras Hampshire con machos Rambouillet, y confirma que el material genético transmitido por ambos progenitores, desde el momento de la fertilización, influye en la longitud de la gestación de la cría (18, 25, 37, 65, 73, 77).

En conclusión, el referirse a la raza como factor de mayor influencia en la determinación de la duración de la gestación del producto ovino, debe entenderse ya sea como participación racial de ambos padres o bien como resultante racial en la cría.

II.5.2. Efectos individuales de los progenitores

Además de la influencia racial, el amplio rango de gestación de la especie ovina se explica por la participación de otras variables, aunque éstas tengan menor poder de penetración. Entre esas variables, destaque primeramente el efecto debido a características fisiológicas propias de la madre, que pueden o no ser de naturaleza hereditaria. Se ha visto que esas peculiaridades individuales de cada oveja se mantienen

cuando menos durante dos periodos sucesivos de preñez (77). A pesar de que esa variable sea controlable, su consideración se hace muy laboriosa en rebaños cuyo número de vientres se eleva a varios cientos. Sin embargo, debe tenerse presente que mientras las diferencias entre razas son aproximadamente de unos 8 a 9 días, las diferencias entre ovejas dentro de una misma raza llegan a ser de 15 días (28,65,77).

Por otra parte, el efecto individual procedente del se mental no está claramente identificado. Terrill y Hazel ob servaron que las duraciones de gestación de ovejas apareadas por un mismo semental eran más similares entre sí que las du raciones de gestación de ovejas cruzadas con machos distintos (77). Parece lógico que esta semejanza se deba a factores he reditarios, propios de cada progenitor y transmitidos a sus diferentes progenies (73,74,77).

II.5.3. Número de parto, edad y peso de la progenitora

Se consideran estas variables conjuntamente por estar es trechamente vinculadas entre sí. Al respecto de estas tres variables controlables, existen controversias. Algunos estu dios reportan que sí llegan a influir en la determinación de la duración de gestación de la especie ovina (59,65,77) mien tras que otros niegan el efecto o no lo mencionan (18,37,73, 74). Cuando se han registrado efectos por parte de esas va riables, siempre han resultado ser de muy baja penetración. En estos casos, se indica que la duración de gestación es lige ramente más corta en ovejas de 2 a 4 años de edad que en ove jas más grandes. Se describen incrementos de 0.27 días por ca da año de edad (77), lo cual es relativamente poco significati vo. Paralelamente, se menciona una disminución de la duración de gestación con la edad de la borrega hasta el quinto parto para posteriormente aumentar (28).

II.5.4. Prolificidad

La prolificidad o el tipo de gestación, sea simple, doble o triple, ha revelado contribuir en la determinación de la duración de gestación de la oveja. Los períodos de gestación de corderos simples son significativamente más largos que los de gestación múltiple. En un estudio, se obtuvieron duraciones medias de 147.3, 146.7 y 145.6 días para partos simples, dobles y triples, respectivamente (74). Estas diferencias son significativas pero considerando al total de las variables, ese factor no representa más del 1% (52,59,65,73,74,77).

II.5.5. Sexo y peso de las crías

De la misma manera que la prolificidad, el sexo y el peso de las crías son variables no controlables que sólo se conocen una vez ocurrido el parto. Para estas dos últimas, existen también resultados contradictorios. Los estudios que confirman la existencia de un efecto por parte del sexo de la cría mencionan que la gestación de un producto de sexo masculino es significativamente más larga que la de una cría de sexo femenino (65,74). Por otra parte, los estudios de Kelley (52) y de Terrill y Hazel (77) concluyen en la falta de efectos del sexo y del peso de la cría sobre la duración de la gestación.

II.5.6. Otros factores

Entre los factores ambientales que repercuten en la duración de la gestación de la oveja, participa también el nivel de nutrición, aunque en mucho menor grado. En el experimento de Alexander y cols (4), se deterioró el aporte nutricional en forma brusca durante el último tercio de preñez, provocando así un estado repentino de subnutrición en las ovejas gestantes. Con ello se registraron importantes pérdidas de peso, de 5 a 15 Kgs, y una reducción de hasta 3.6 días en la duración de la gestación de dichos vientres. Asimismo, los pesos al

nacer fueron bajos y las crías se encontraron débiles. Por su parte, LLOYD y Southey (58) no observaron cambios en la duración de la gestación cuando bajo condiciones naturales de pastoreo los animales fueron llevados paulatinamente a un bajo plano nutricional. El hecho de que se vea acortada la gestación a razón de unos días y por efecto de una subnutrición repentina, no acarrea por sí mismo repercusiones indeseables, pero refleja un inadecuado manejo dentro del centro ovino, lo cual no es compatible con la realización ordenada de un programa de inducción de partos (28,58).

En conclusión, se puede decir que las razas de los progenitores son las dos variables de mayor importancia e influencia en la determinación de la duración de gestación del ganado ovino. Las demás variables ejercen efectos muy poco significativos en ese parámetro por lo que su repercusión a nivel práctico es mínima. Así, al verse restringida la consideración de las variables a los factores raciales, las cantidades de datos a procesar son mucho menores, situación que favorece la viabilidad de los proyectos de inducción de partos.

III. MATERIAL Y METODOS

III.1. Localización

El trabajo se realizó en el Centro Ovino del Programa de Extensión Agropecuaria (COPEA) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México. El COPEA se encuentra ubicado en Topilejo, Delegación Tlalpan, D.F., a 19° latitud norte y 99° latitud oeste, a una altura de 2760 m sobre el nivel del mar. El clima predominante es semifrío, subhúmedo, con una temperatura anual media de 10° centígrados y una precipitación pluvial media anual de 970 mm (38).

El análisis de los datos se realizó en el Departamento de Reproducción de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México.

III.2. Material

En el COPEA se utilizaron los registros reproductivos de 520 borregas, las cuales pertenecían a las razas Suffolk, Dorset, Tabasco y cruza diversas. Cabe mencionar que durante el empadre de 1986, realizado del 20 de octubre al 5 de diciembre, se registraron las fechas y horas de inseminación artificial de estas borregas y posteriormente, las fechas y horas de parto de aquellos animales que quedaron gestantes durante dicho empadre.

En el Departamento de Reproducción, se utilizó una microcomputadora y el paquete estadístico SPSS/PC.

III.3. Metodología

A partir de los registros reproductivos del COPEA, se recopilaron y organizaron para las 520 borregas, los siguientes datos :

- identificación y raza o tipo de cruce de la progenitora,
- identificación y raza o tipo de cruce del progenitor,
- identificación y raza o combinación racial de la cría,
- fecha y hora de servicio efectivo,
- fecha y hora de parto,
- número de parto de la progenitora,
- peso de la progenitora antes del servicio,
- número de crías paridas en cada parto (prolificidad),
- sexo de las crías y
- peso de las crías.

Estos datos se procesaron en una microcomputadora para obtener una estadística descriptiva (media, desviación estandar, mínimo y máximo) que permita determinar la duración de gestación característica de las razas Suffolk, Dorset, Tabasco y razas diversas. Asimismo, se determinaron intervalos de confianza (95%) para la duración de gestación de cada raza y cruce (5, 23).

Posteriormente, los datos se analizaron mediante el análisis de varianza para medir los efectos de la raza o tipo de cruce de la progenitora, de la raza o tipo de cruce del progenitor, de la raza o combinación racial de la cría, del número de parto y peso antes del servicio de la progenitora, así como del número, sexo y peso de las crías paridas, sobre la duración de gestación. En los casos para los cuales hubo diferencias significativas, se llevó a cabo una comparación múltiple de medias, utilizando la prueba de Tukey (5,23).

Se realizó entonces un estudio recapitulativo de la inducción de partos en el ganado ovino y bovino, para analizar comparativamente los datos obtenidos de la investigación y los resultados reportados por la literatura, con el objetivo de determinar el día de la gestación en que se deba realizar la inducción del parto para tener una máxima probabilidad de éxito y así, poder programar sistemas de inducción de partos para el COPEA.

IV. RESULTADOS

IV.1. Composición de la muestra de acuerdo con la raza, pari dad, peso y prolificidad

La organización de los datos, recopilados a partir de los registros reproductivos, dió a conocer que de las 520 borregas inseminadas artificialmente durante el empadre de 1986, qued
aron gestantes 377, lo cual indica una tasa de fertilidad de 72.5%.

Estas 377 borregas se clasificaron de acuerdo con sus ca
racterísticas raciales en Suffolk, Dorset, Tasset, Tabasco y cruzas diversas. La crza Tasset no se incluyó dentro de las cruzas diversas por ser una crza más definida y encaminada a la formación de la raza Tasset. De estas 377 borregas, 74 son de raza Suffolk, 83 Dorset, 70 Tasset, 17 Tabasco y 133 cruzas.

El semen empleado para la inseminación artificial de estos vientres fue obtenido de los progenitores propios del COPEA. Estos, de acuerdo con su raza, fueron clasificados en Suffolk, Dorset, Tabasco, Finnish y Hampshire. Un total de 15 semen
ta les participaron en el empadre de los 377 vientres, a razón de 4 progenitores de raza Suffolk, 4 Dorset, 2 Tabasco, 4 finnish y 1 Hampshire.

De las inseminaciones se obtuvieron 20 de las 22 posibles razas y cruzas de las crías, tomando en cuenta las razas mat
er nas y paternas presentes. No hubo apareamiento entre progenitores de raza Hampshire y Tasset o Tabasco. Los diferentes cr
uza mientos y su respectiva frecuencia se muestran en el cuadro I.

En 114 apareamientos los dos progenitores fueron de la mi
sma raza, a saber 70, 31 y 13 de raza Suffolk, Dorset y Tabasco, respectivamente. Los 263 apareamientos restantes, o sea el 70%, se hicieron entre progenitores de diferentes razas, dando origen

a variadas combinaciones raciales de corderos. Al respecto, el cuadro 2 señala las 20 diferentes combinaciones raciales de las crías y su frecuencia.

En el cuadro 3 se presenta la distribución de las gestaciones de acuerdo con la paridad de las hembras; solamente se encontró el dato referente al número de partos en 199 registros. Se encontraron hembras de entre 1 y 12 partos, sin embargo el 90% de las gestaciones evaluadas fueron en animales con 7 o menos partos. Por su parte, el peso promedio de las hembras utilizadas fue de 45 Kgs, con valores extremos de 84 y 23 Kgs, y un rango de 61 Kgs.

En lo que se refiere a la prolificidad, en los 377 partos se obtuvieron 98 partos dobles y 279 simples, y con ello, un total de 475 crías. La tasa de prolificidad para estas hembras que parieron fue de 126%. Los vientres más prolíficos fueron aquellos de cruce Jarset, y siguiendo en orden de mayor a menor, las cruces diversas y las razas Tabasco, Suffolk y Dorset. Se observó que las características propias de cada raza participan en la determinación del tipo de gestación, de modo que fueron significativas las diferencias entre los grupos raciales, en lo que respecta a la prolificidad. En el cuadro 4 se reportan las frecuencias de partos simples y dobles para cada uno de los grupos raciales de las progenitoras. El número de partos de la hembra así como la raza del semental utilizado para cubrirla no tuvieron efectos significativos sobre la prolificidad.

En cuanto al sexo de las crías, se obtuvieron 49.2% de corderos machos y 50.8% de corderos hembras. No se observaron efectos por parte de la raza materna en la proporción de crías de cada sexo. Por su parte, el peso promedio de las crías al nacer fue de 4.0 Kgs, el valor mínimo de 2.4 Kgs y el máximo de 6.4 Kgs. El rango fue de 4.0 Kgs.

IV.2. Duración de la gestación y factores que la afectan

Se obtuvo para la población entera de los vientres una duración media de gestación de 146.7 días y una desviación estándar de 2.7 días. La duración mínima de gestación fue de 135 días y la máxima de 164 días, obteniéndose un rango de 29 días de gestación.

En el cuadro 5 se presentan la media, desviación estándar, valor mínimo, valor máximo e intervalo de confianza con el 95% de probabilidad de la duración de la gestación de acuerdo con la raza de la progenitora.

El análisis de varianza de la duración de la gestación de acuerdo con la raza de la progenitora, indicó diferencias significativas entre las duraciones de gestación, debidas al efecto ejercido por parte de la raza materna. La metodología de Tukey, empleada para realizar una comparación múltiple de medias, permitió identificar las razas significativamente diferentes entre sí y por ende, las que no lo son. Las duraciones de gestación de las razas Suffolk, Dorset y de las cruzas diversas no muestran diferencias significativas entre sí, pero sí con las de los vientres Tasset y Tabasco. Por su parte, entre la cruza Tasset y la raza Tabasco no existen diferencias significativas en lo que se refiere a la duración de gestación.

En el cuadro 6 se presentan la media, desviación estándar, valor mínimo, valor máximo e intervalo de confianza con el 95% de probabilidad para la duración de la gestación de acuerdo con la raza del semental utilizado.

El análisis de varianza de acuerdo con la raza del progenitor indicó que esta última ejerce un efecto significativo en la duración de la gestación. Tomando en cuenta las 5 razas de sementales presentes, se observó que la duración de gestación para la raza Tabasco era significativamente más larga que la

observada para las razas Suffolk, Dorset, Finnish y Hampshire. Entre estas 4 últimas no se registraron diferencias significativas en lo que se refiere a la duración de gestación.

Debido a que se encontraron efectos significativos tanto por parte de la raza de la hembra como por la del semental empleado para preñarla sobre la duración de la gestación, se consideró que se obtendría una evaluación más precisa al analizar la duración de la gestación de acuerdo con la raza de la cría, ya que ésta es el resultado de la raza de la madre y del padre. Solamente se consideraron aquellas combinaciones raciales de las crías para las cuales se contaba con 10 o más observaciones, de modo que 10 combinaciones raciales fueron eliminadas. En el cuadro 7 se reportan la media, desviación estándar, valor mínimo, valor máximo e intervalo de confianza con el 95% de probabilidad de la duración de gestación para cada una de las combinaciones raciales evaluadas así como su respectiva frecuencia.

El análisis de varianza y la metodología de Tukey detectaron diferencias significativas en la duración de la gestación debidas al genotipo de la cría. Las gestaciones resultantes de apareamientos en los que cuando menos uno de los dos progenitores sea Tasset o Tabasco son significativamente más largas que todas aquellas gestaciones en las que el producto no tenga proporción genética alguna de raza Tabasco, a excepción de la crua dada por el empadre entre hembras del grupo de las cruas diversas y machos de raza Hampshire.

Posteriormente y a raíz de estos resultados, se clasificaron las diferentes razas y cruas de las crías de acuerdo con su proporción genética de raza Tabasco. De ese modo, se obtuvieron las 5 categorías siguientes :

- 0.00 : esta categoría incluye a todos aquellos animales procedentes de padres que no tienen características genóticas

de raza Tabasco,

- 0.25 : son aquellas crías cuyas madres son de cruce Tasset y cuyos padres no tienen características genotípicas de raza Tabasco,
- 0.50 : son aquellas crías obtenidas de apareamientos en que uno de los dos progenitores es de raza Tabasco y el otro no tiene características genotípicas de raza Tabasco,
- 0.75 : son las crías cuyas madres son de cruce Tasset y los padres de raza Tabasco y
- 1.00 : son las crías obtenidas de progenitores, ambos de raza Tabasco.

En el cuadro 8, se muestran la media, desviación estándar, valor mínimo, valor máximo e intervalo de confianza de la duración de la gestación, dependiendo de la proporción genética de raza Tabasco que tiene la cría. El análisis de varianza indicó diferencias significativas en la duración de gestación, relacionadas con la proporción genética de Tabasco que tenga la cría. Se realizó entonces un análisis de regresión con el propósito de averiguar si existía una relación lineal entre la duración de la gestación y la proporción genética de Tabasco de la cría. Mediante la regresión, se confirmó la relación lineal y se obtuvo la siguiente ecuación : $Y = 146.1 + 3.2 X$, donde X es la proporción genética de Tabasco que tenga la cría, y donde Y es la duración de la gestación expresada en días. El coeficiente de regresión (3.2) es estadísticamente significativo ($P < 0.05$).

Las duraciones de gestación específicas de acuerdo con la proporción genética de Tabasco que tenga la cría, se obtienen resolviendo la ecuación. De inmediato, la ecuación indica que con una proporción nula de Tabasco, la duración de la gestación de la cría tiene una media de 146.1 días y que, con una proporción máxima de Tabasco, o sea cuando $X=1$, la duración media de gestación se alarga 3.2 días.

Por otra parte, no se observaron efectos significativos en la duración de la gestación por parte del número de parto de la progenitora, del peso de la progenitora antes del servicio, de la prolificidad, ni del sexo y peso de la cría. El efecto individual ejercido por la madre no pudo ser evaluado ya que sólo se estudió un empadre. Asimismo, no se evaluó el efecto individual procedente del progenitor debido al desigual reparto de los apareamientos en cuanto al número y los patrones raciales.

Aprovechando los datos del estudio, se observó que el 43.4% de los partos ocurrieron entre las 6:00 y 13:00 horas. Asimismo cabe mencionar que la época de partos se extendió del 16 de marzo al 28 de abril de 1987, con una duración total de 43 días.

V. DISCUSION

En cuanto a la duración de la gestación, se obtuvo para la población entera de los vientres, una duración media de 146.7 días y una desviación estandard de 2.7 días, valores que coinciden con las cifras generales de la especie ovina. La duración mínima de 135 días y la máxima de 164 días dan lugar a un rango de 29 días, el cual es 7 días mayor que aquel comunmente encontrado en el ganado ovino (18,28,37,59,65).

Entre los 5 grupos raciales de las ovejas, podría considerarse un primer subgrupo dado por las razas Suffolk, Dorset y por las cruces diversas, las cuales se caracterizan por producir lana media y por tener el período de gestación más corto. El otro subgrupo estaría constituido por los animales de cruce Tasset y de raza Tabasco, destinados a la producción de carne principalmente, y cuya duración de gestación es especialmente larga.

Las razas Suffolk, Dorset y las cruces diversas tuvieron un intervalo de confianza de 143.3 a 146.2, de 145.5 a 146.9 y de 146.1 a 147.0 días, respectivamente. Estos intervalos incluyen valores cercanos a la media de 144 días reportada para las razas que producen lana media, y de modo general, están todos incluidos dentro del rango de 140 a 148 días propio de la duración de gestación en ese tipo de razas (18,28,59,77).

Para los vientres Tasset y Tabasco, la duración de gestación fue significativamente más prolongada, con intervalos de confianza de 147.4 a 148.4 días y de 148.3 a 150.5 días, respectivamente. En el caso de la raza Tabasco, la media y desviación estandard de 149.4 ± 2.1 días confirman los valores reportados por Valencia para esta raza, los cuales fueron de 149.4 ± 2.3 días de gestación (83).

Paralelamente, se observó que no sólo las característi

cas raciales de la progenitora participan en la determinación de la duración de gestación. Participan también y de modo significativo, las características raciales del progenitor y de la cría. Así como las progenitoras con características raciales de Tabasco tienen una duración de gestación significativamente más larga, en comparación con las de lana media, así también, cuando el progenitor es de raza Tabasco o cuando la cría incluya alguna proporción genética de la raza Tabasco, la duración de gestación es más larga. Se observó una relación lineal de modo que a mayor porcentaje de raza Tabasco en la cría, será proporcionalmente más larga su gestación. Estos resultados son lógicos si se recuerda que el mecanismo del parto es iniciado por el feto (18,25,37), por lo que es la composición genética del feto la que realmente controla el momento del parto, de tal manera que tanto la raza de la madre como del padre participan en este control a través del aporte del 50% del material genético del feto.

Así, al considerar el factor racial en la determinación de la duración de gestación, conviene para fines de precisión, tomar en cuenta la raza de la cría y no únicamente la raza de la progenitora, ya que la raza del progenitor participa tanto como la de la madre.

No se registraron efectos significativos por parte del número de parto y peso de la progenitora, ni del número, sexo y peso de las crías, en la determinación de la duración de gestación.

Estos resultados confirman que la raza de la cría es la variable de mayor contribución en la determinación de la duración de gestación en el ganado ovino. Asimismo coinciden con la literatura en el hecho de que las demás variables aquí consideradas, no ejercen efectos significativos en la duración de gestación de la oveja o de modo tan mínimo que no logran

tener repercusiones a nivel práctico (52,59,65,73,74,77).

Retomando los 2 subgrupos mencionados, el subgrupo de las razas destinadas a la producción de lana media tiene una duración promedio de 146 días de gestación, mientras que para las hembras Tasset y Tabasco la duración media de gestación es de 149 días. Esta diferencia es significativa y debe tenerse presente al querer determinar el día de gestación en el cual la inducción del parto tiene una máxima probabilidad de éxito y por ende, el intervalo de días favorables para lograr una inducción de partos a nivel de rebaño.

Partiendo de que en las razas ovinas de corta duración de gestación se ha realizado la inducción del parto con éxito a partir del día 140 de la gestación, ese mismo parámetro puede ser tomado en cuenta para la inducción del parto en las razas Suffolk, Dorset y las cruces diversas del COPEA. La inducción del parto podría entonces realizarse del día 140 en adelante, con lo que la duración de la gestación se acortaría entre 1 y 7 días en promedio y se evitarían los riesgos asociados a una inducción demasiado prematura (12,18,29,30,69).

En el caso de las ovejas Tasset y Tabasco, debe recordarse que su gestación es significativamente prolongada, y siguiendo el mismo criterio, la inducción del parto debería hacerse del día 143 de gestación en adelante. Son necesarios estudios de la inducción del parto a fin de fundamentar la técnica para estas dos razas ovinas. Paralelamente, cabe volver a mencionar que hacen falta más estudios sobre la inducción del parto entre los días 130 y 140 de gestación, ya que tal vez se estén desperdiciando varios días favorables para la inducción del parto en esta especie doméstica.

Para programar sistemas de inducción de partos, es indispensable primeramente contar con registros reproductivos correctamente realizados. Los registros reproductivos de cada

vientre, con la notificación de la raza del semental empleado, servirán para identificar la raza de la cría, la cual a su vez permitirá estimar la duración media de la gestación y sus posibles variaciones. De la consulta de los registros, se obtendrán también las fechas de servicio efectivo de cada oveja, las cuales serán convertidas a una escala numérica, y permitirán así el cálculo de la fecha aproximada de cada parto.

Es conveniente que los registros reproductivos sean revisados poco después de haberse concluido el empadre, de tal forma que los diferentes números de identificación puedan ser agrupados de acuerdo con el día en que se espera el parto, permitiendo así que dentro de los corrales, los animales sean identificados a tiempo.

Entonces sigue organizar los lotes, lo cual sugiere la necesidad de corrales que impidan el paso incontrolado de ovejas, de un lado a otro. La lotificación y el manejo de los animales deben adaptarse lo más posible a las instalaciones y sistema de producción ya presentes.

En el caso de contar con un número suficiente de corrales, se lotificarán los animales de acuerdo con su período favorable de inducción. El tratamiento se hará dentro del corral, donde ocurrirán los partos y donde los corderos permanecerán con su madre hasta el destete. A falta de corrales, los vientres seleccionados por encontrarse en los días favorables para la inducción, son pasados a través de la manga de manejo donde reciben el tratamiento intramuscular de la inducción y entonces, llevados a otro corral donde ocurrirán los partos y donde los corderos permanecerán hasta el destete.

Tomando en cuenta que los días favorables empiezan del día 140 en adelante y que la media de gestación es de 146 días para los vientres Suffolk, Dorset y las cruza diversas, la selección entre esas progenitoras gestantes deberá hacerse cuan

do menos cada 6 días, para ir induciendo aquellos animales que se encuentran en los días favorables. El procedimiento es el mismo para las ovejas Tasset y Tabasco, a excepción del período favorable que en estas dos razas empiece a partir del día 143 de gestación (12,18,29,30,69).

Actualmente en la especie ovina, las diferentes etapas de la reproducción pueden ser controladas : época reproductiva, sincronización de los estros, inseminación artificial, prolificidad y sincronización de los partos. La sincronización de los estros implica una sincronización de los partos, por lo que contribuye junto con la inducción de los partos, a acortar el período de partos y a facilitar su manejo. De ese modo, la sincronización de los estros y la inducción de los partos son prácticas reproductivas que se complementan entre sí, en la búsqueda de una producción ovina más eficiente (18,25,33,82).

Con la inducción de los partos, la atención médica y zootécnica requerida por los recién nacidos podrá ser planeada por corrales, es decir de acuerdo con la fecha de inducción del parto. Se prestará particular atención a las hembras inducidas, mientras que el resto del rebaño no ameritará ser revisado tan precisamente. Una vigilancia y la disponibilidad de atención médica y zootécnica durante las 24 horas del día ayudarán a los fines de la inducción de los partos, una mejor atención neonatal para una menor mortalidad neonatal.

VI. LITERATURA CITADA

1. Adams, M.W.: The elective induction of labor and parturition in cattle. J.A.V.M.A., 154 (3) : 261-264 (1969).
2. Aguerrebere, A.J.I.: Manejo de la reproducción en los ovinos. Memorias del curso : Aspectos de producción ovina. México, D.F., 1979. 90-127. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., (1979).
3. Alexander, D.P., Britton, H.G., James, V.H.T., Nixon, D.A., Parker, R.A., Wintour, E.M. and Wright, R.D.: Steroid secretion by the adrenal gland of foetal and neonatal sheep. J.Endocr., 40 (1) : 1-13 (1968).
4. Alexander, G., Peterson, J.E. and Watson, R.H. : Neonatal mortality in lambs : intensive observations during lambing in a Corriedale flock with a history of high lamb mortality. Aust.Vet.J., 35 (10) : 433-441 (1959).
5. Amozurrutia, G.L.F.: El uso de la computadora en el control de rebaños ovinos. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México; D.F., 1984.
6. Arbiza, A.S.I.: Estado actual de la ovinocultura en México. Memorias del curso : Bases de la cría ovina. México, Toluca, 1984. 28-35. FES Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México, México, Cuautitlán Izcalli, (1984).
7. Arvizu, A.M.A.: Determinación del calendario de manejo del ganado ovino en la comunidad de Parres, Tlalpan, D.F. . Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1980.
8. Bächtold, G.E., Aguilar, V.A., Alonso, P.F.A., Juárez, G.J.,

- Casas, P.V.M., Meléndez, G.J.R., Huerta, R.E., Mendoza, G.E. y Espinoza, M.R.A.: Economía Zootécnica. Limusa, México, D.F., 1982.
9. Bailey, L.F., Lennan, Mc, M.W., Lean, Mc, D.M., Hartford, P.R. and Munro, G.L.: The use of dexamethasone trimethylacetate to advance parturition in dairy cows. Aust.Vet.J., 49 (12) : 567-573 (1973).
10. Barth, A.D., Adams, M.W., Manns, J.C. and Rawlings, N.C.: Induction of parturition in beef cattle using estrogens in conjunction with dexamethasone. Can.Vet.J., 19 (7) : 175-180 (1978).
11. Basurto, C.H. y Sumeno, L.H.: Prostaglandinas : acciones fisiológicas y aplicaciones prácticas en la reproducción animal. Vet.Zoot., 3 (3) : 9-14 (1982).
12. Bosc, M.J.: Essai de groupage des agnelages apres une lutte naturelle, chez la brebis. Ann.Zootech., 22 (1) : 127-131 (1973).
13. Bosc, M.J.: The control of parturition in the ewe. J.Reprod.Fert., 27 : 491 (1971).
14. Bosc, M.J.: The induction and synchronization of lambing with the aid of dexamethasone. J.Reprod.Fert., 28 : 347-357 (1972).
15. Boulfekhar, L. and Brudieux, R.: Peripheral concentrations of progesterone, cortisol, aldosterone, sodium and potassium in the plasma of the Tadmrit ewe during pregnancy and parturition. J.Endocr., 84 (1) : 25-33 (1980).
16. Broadbent, D.W.: Infections associated with ovine perinatal mortality in Victoria. Aust.Vet.J., 51 (2) : 71-74 (1975).

17. Bygdeman, M.: Effects of prostaglandins on the genital tract. Acta Vet. Scand. Suppl., 77 : 47-54 (1981).
18. Craplet, C. et Thibier, M.: Le Mouton. 4ieme éd. Vigot, Paris, France, 1984.
19. Challis, R.G.J.: Sharp increase in free circulating oestrogens immediately before parturition in sheep. Nature, 229 (5281) : 208 (1971).
20. Challis, R.G.J., Harrison, F.A., Heap, R.B., Horton, E.W. and Payser, N.L.: A possible role of oestrogens in the stimulation of prostaglandin F2 alfa output at the time of parturition in sheep. J.Reprod.fert., 30 : 485-488 (1972).
21. Challis, R.G.J., Kendall, J.Z., Robinson, S.J. and Thornburn, D.G.: The regulation of corticosteroids during late pregnancy and their role in parturition. Biol.Reprod., 16 (1) : 57-69 (1977).
22. Chamley, W.A., Brown, J.M., Cain, M.D., Cerini, J.C., Cerini, M. E.D., Cumming, I.A., Goding, J.R. and Kragt, C.: Luteolysis following intra-arterial infusion of prostaglandin F2 alfa directly into the ovine autotransplanted ovary. J.Reprod.fert., 28 : 153-155 (1972).
23. Daniel, W.W.: Bioestadística / Bases para el Análisis de las Ciencias de la Salud. Limusa, México, D.F., 1977.
24. Dennis, S.M.: Perinatal lamb mortality in Western Australia : neonatal infections. Aust.Vet.J., 50 (11) : 511-514 (1974).
25. Donald, Mc, L.E.: Reproducción y Endocrinología Veterinarias. 2a ed. Interamericana, México, D.F., 1981.
26. Drost, M. and Holm, L.W.: Prolonged gestation in ewes after foetal adrenalectomy. J.Endocr., 40 (3) : 293-296 (1968).

27. Dukes, H.H. y Swenson, M.J.: Fisiología de los Animales Domésticos. 4a ed. Aguilar, México, D.F., 1981.
28. Einsminger, M.E.: Sheep and Wool Science. 4th ed. The Interstate Printers and Publishers, U.S.A., 1970.
29. Emadi, M. and Noakes, D.E.: The pharmacological control of the time of parturition in the ewe. Vet.Rec., 93 (21) : 76 (1973).
30. Emadi, M., Noakes, D.E., Hadley, J.C. and Arthur, G.H.: Corticosteroid induced lambing in the ewe. Vet.Rec., 95 (13) : 281-285 (1974).
31. Evans, C.A., Challis, R.G.J., Patrick, J.E., Garfield, R.E., Cross, J., Workewych, J., Manchester, L., Sprague, C., Lukash, L., Crankshaw, D., Daniel, E.E., Johnston, A. and Kennedy, T.G.: The role and regulation of prostaglandins in late pregnancy and parturition in sheep. Acta Vet. Scand. Suppl., 77 : 251-265 (1981).
32. Evans, L.E., Wagner, W.C. and Adams, W.M.: Plasma progesterone at induced parturition. J.Anim.Sci., 33 (5) : 1157 (1971).
33. Feely, Mc, R.A. and Ganjam, V.K.: Induction of parturition in farm animals. Ann.Rech.Veter., 7 (2) : 151-156 (1976).
34. Flint, A.P.F., Anderson, A.B.M., Goodson, J.D., Steele, P.A. and Turnbull, A.C.: Bilateral adrenalectomy of lambs in utero : effects on maternal hormone levels at induced parturition. J.Endocr., 69 (3) : 433-444 (1976).
35. Flint, A.P.F., Forsling, M.L., Mitchell, M.D. and Turnbull, A.C.: Temporal relationship between changes in oxytocin and prostaglandin F levels in response to vaginal distension in the pregnant and puerperal ewe. J.Reprod.Fert., 43 (3) : 551-554 (1975).

36. Fylling, P., Sjaestad, O.V. and Velle, W.: Mid-term abortion induced in sheep by synthetic corticoids. J.Reprod.Fert., 32 (2) : 305-306 (1973).
37. Galina, H.C., Saltiel, C.A., Valencia, M.J., Becerril, A.J., Bustamante, C.G., Calderón, Y.A., Duchateau, B.A., Fernández, B.S., Olguin, B.A., Páramo, R.R. y Zerco, Q.L.: Reproducción de Animales Domésticos. Limusa, México, D.F., 1986.
38. García, L.G.: Inducción del parto en ovejas mediante el uso de flumetasona, dexametasona y prostaglandina F2 alfa. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1983.
39. Garverick, H.A., Day, B.N., Mather, E.C., Gomez, L. and Thompson, G.B.: Use of estrogen with dexamethasone for inducing parturition in beef cattle. J.Anim.Sci., 38 (3) : 584-590 (1974).
40. Goding, J.R., Cain, M.D., Cerini, J., Cerini, M., Chamley, W.A. and Cumming, I.A.: Prostaglandin F2 alfa "the" luteolytic hormone in the ewe. J.Reprod.Fert., 28 : 146-147 (1972).
41. Granström, E.: Prostaglandin chemistry. Acta Vet. Scand. Suppl., 77 : 1-4 (1981).
42. Harman, E.L. and Slyter, A.L.: Synchronization of parturition in the ewe. J.Anim.Sci., 50 (3) : 391-393 (1980).
43. Haughey, K.G.: The role of birth in the pathogenesis of menigeal haemorrhage and congestion in newborn lambs. J.Anim. Sci., 56 (2) : 49-56 (1980).
44. Henricks, D.M., Rawlings, N.C., Ellicott, A.R., Dickey, J.F. and Hill, J.R.: Use of prostaglandin F2 alfa to induce parturition in beef heifers. J.Anim.Sci., 44 (3) : 438-441 (1977).

45. Inskip, E.K.: Potential uses of prostaglandins in control of reproductive cycles of domestic animals. J. Anim. Sci., 36 (6) : 1149-1157 (1973).
46. Jalil, A.J.G.: Principales razas ovinas criadas o de interés para México. Memorias del curso : Bases de la cría ovina. México, Toluca, 1984. 36-42. FES Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México, México, Cuautitlán Izcalli, (1984).
47. Jöchle, W.: Pharmacological control of parturition : a status report. Memorias del X Congreso Mundial de Buiatría. México, D.F., 1978, 17-24. A.M.M.V.E.B., México, D.F., (1978).
48. Jöchle, W., Esperza, H., Giménez, T. and Hidalgo, M.A.: Inhibition of corticoid-induced parturition by progesterone in cattle : effect on delivery and calf viability. J. Reprod. Fert., 28 : 407-412 (1972).
49. Johnson, C.T.: Induction of parturition in cattle. Acta Vet. Scand. Suppl., 77 : 311-319 (1981).
50. Jones, C.T., Johnson, P., Kendall, J.Z., Ritchie, J.W.K. and Thorburn, G.D.: Induction of premature parturition in sheep : adrenocorticotrophin and corticosteroid changes during infusion of synacthen into the foetus. Acta Endocr., 87 (1) : 192-202 (1978).
51. Jones, C.T., Ritchie, J.W.K. and Flint, A.P.F.: Some experiments on the role of the foetal pituitary in the maturation of the foetal adrenal and the induction of parturition in sheep. J. Endocr., 72 (3) : 251-257 (1977).
52. Kelley, R.B.: The length of gestation periods preceding single and multiple births in sheep. Aust. Vet. J., 19 (2) : 43-45 (1943).

53. Lauderdale, W.J.: Effect of corticoid administration on bovine pregnancy. J.A.V.M.A., 160 (6) : 867-871 (1972).
54. Liggins, G.C.: Premature parturition after infusion of corticotrophin or cortisol into foetal lambs. J.Endocr., 42 (2) : 323-329 (1968).
55. Liggins, G.C. and Grieves, S.: Possible role for prostaglandin F2 alfa in parturition in sheep. Nature, 232 (5313) : 629-631 (1971).
56. Liggins, G.C., Holm, L.W. and Kennedy, P.C.: Prolonged pregnancy following surgical lesions of the foetal lamb pituitary. J.Reprod.Fert., 12 : 419 (1966).
57. Lindahl, I.L. and Terrill, C.E.: Synchronization of parturition in ewes. J.Anim.Sci., 38 (1) : 228 (1974).
58. Lloyd, H.D. and Southey, I.N.: Effect of stocking rate and lambing time on gestation length in sheep. Nature, 211 (5052) : 998-999 (1966).
59. Minola, J. y Goyenechea, J.: Praderas y Lanares : Producción Ovina en Alto Nivel. Hemisferio Sur, Montevideo, Argentina.
60. Mitchell, M.D., Anderson, A.B.M., Brunt, J.D., Clover, L., Ellwood, D.A., Robinson, J.S. and Turnbull, A.C.: Concentrations of 6-dxo-prostaglandin F1 alfa in the maternal and foetal plasma of sheep during spontaneous and induced parturition. J.Endocr., 83 (2) : 141-148 (1979).
61. Mitchell, M.D. and Flint, A.P.F.: Prostaglandin production by intrauterine tissues from periparturient sheep : use of a superfusion technique. J.Endocr., 76 (1) : 111-121 (1978).
62. Mitchell, M.D. and Flint, A.P.F.: Use of meclofenamic acid to investigate the role of prostaglandin biosynthesis during induced parturition in sheep. J.Endocr., 76 (1) : 101-109

- (1978).
63. Obst, J.M. and Seamark, R.F.: Plasma oestrogen concentrations in ewes during parturition. J.Reprod.Fert., 28 : 161-162 (1972).
 64. Osuagwu, A.I.A., Taiwo, B.B.A. and Ngere, L.O.: Crossbreeding in tropical sheep : incidence of dystocia and parturition losses. Trop.Anim.Hlth.Prod., 12 (2) : 85-89 (1980).
 65. Owen, J.B.: Sheep Production. Beilliere, Tindall and Cassell, London, England, 1976.
 66. Padilla, P.J.I.: Causas de mortalidad de corderos en la zona del Ajusco, D.F. . Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1979.
 67. Rawlings, N.C. and Ward, W.R.: Correlations of maternal and fetal endocrine events with uterine pressure changes around parturition in the ewe. J.Reprod.Fert., 54 (1) : 1-8 (1978).
 68. Rensburg, Van, S.J.: Gestation in sheep after foetal adrenalectomy and cortisol acetate administration. J.Endocr., 38 (1) : 83-84 (1967).
 69. Rommerein, D.N. and Slyter, A.L.: Effect of day of gestation on induction of lambing with flumethasone. J.Anim.Sci., 53 (3) : 564-566 (1981).
 70. Scott, D. and Robinson, J.J.: Changes in the concentrations of urea, glucose and some mineral elements in the plasma of the ewe during induced parturition. Res.Vet.Sci., 20 (3) : 346-347 (1976).
 71. Sharafeldin, M.A., Ragab, M.T. and Kandeel, A.A.: Behaviour of ewes during parturition. J.Agric.Sci., 76 (3) : 419-422 (1971).

72. Shevah, Y.: A note on the use of dexamethasone for induction of parturition of Finn x Dorset ewes. Anim. Prod., 18 (1) : 89-92 (1974).
73. Smith, I.D.: Breed differences in the duration of gestation in sheep. Aust. Vet. J., 43 (2) : 63-64 (1967).
74. Spedding, C.R.W.: Sheep Production and Grazing Management. 2d ed. Bailliere, Tindall and Cassell, London, England, 1970.
75. Speedy, A.W.: Producción Ovina : la Ciencia puesta en Práctica. Cecsa, México, D.F., 1986.
76. Stabenfeldt, G.H., Edquist, L.E., Kindahl, H., Gustafson, B. and Bane, A.: Practical implications of recent physiologic findings for reproductive efficiency in cows, mares, sows and ewes. J.A.V.M.A., 172 (6) : 667-675 (1978).
77. Terrill, C.E. and Hazel, L.N.: Length of gestation in range sheep. Am. J. Vet. Res., 8 (26) : 66-72 (1947).
78. Thimonier, J.: Practical uses of prostaglandins in sheep and goats. Acta Vet. Scand. Suppl., 77 : 193-208 (1981).
79. Thomas, S.J., Wilson, D.W., Pierrepont, C.G., Cameron, E.H.D. and Griffiths, K.: Measurement of cortisol, cortisone, 11-deoxycortisol and corticosterone in foetal sheep plasma during the perinatal period. J. Endocr., 68 (2) : 181-189
80. Thompson, F.N. and Wagner, W.C.: Fetal-maternal corticosteroid relationships in sheep during late pregnancy. J. Reprod. Fert., 41 (1) : 49-56 (1974).
81. Thompson, F.N. and Wagner, W.C.: Plasma progesterone and oestrogens in sheep during late pregnancy : contribution of the maternal adrenal and ovary. J. Reprod. Fert., 41 (1) : 57-66 (1974).

82. Thorburn, G.D., Challis, R.G.J. and Currie, W.B.: Control of parturition in domestic animals. Biol.Reprod., 16 (1) : 18-27 (1977).
83. Valencia, Z.M.: Fisiología reproductiva del ovino Pali buey. Memorias del curso : Producción de ovinos en zonas tropicales. México, D.F., 1985. 37-44. Fac. de Med. Vet y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., (1985).
84. Wayne, B., Lynn, F.J., Shupe, J.L. and Everett, G.: A congenital cyclopien-type malformation in lambs induced by maternal ingestion of a range plant, Veratrum californicum. Am.J.Vet.Res., 24 (103) : 1164-1175 (1963).
85. Webster, G.M. and Haresign, W.: A note on the use of dexamethasone to induce parturition in the ewe. Anim.Prod., 32 (3) : 341-344 (1981).

CUADRO 1

**FRECUENCIA DE COMBINACIONES RACIALES DE ACUERDO
CON LAS RAZAS MATERNAS Y PATERNAS**

RAZA MATERNA	RAZA PATERNA					TOTAL
	SUF	DOR	TAB	FIN	HAM	
SUF	70	1	0	1	2	74
DOR	8	31	29	11	4	83
TAR	11	14	24	21	0	70
TAB	1	1	13	2	0	17
CRU	36	3	4	39	51	133
TOTAL	126	50	70	74	57	377

CUADRO 2

**DIFERENTES COMBINACIONES RACIALES DE LAS CRIAS
Y SU RESPECTIVA FRECUENCIA**

COMBINACION RACIAL		FRECUENCIA
SUF	SUF	70
DOR	DOR	31
TAB	TAB	13
SUF	DOR	9
SUF	HAM	2
SUF	FIN	1
DOR	TAB	30
DOR	FIN	11
DOR	HAM	4
TAR	SUF	11
TAR	DOR	14
TAR	TAB	24
TAR	FIN	21
TAB	SUF	1
TAB	FIN	2
CRU	SUF	36
CRU	DOR	3
CRU	TAB	4
CRU	FIN	39
CRU	HAM	51

CUADRO 3

**DISTRIBUCION DE LAS GESTACIONES DE ACUERDO
CON EL NUMERO DE PARTO**

PARTO No.	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA %	FRECUENCIA RELATIVA ACUMULADA %
1	24	12.06	12.06
2	34	17.09	29.15
3	33	16.58	45.73
4	30	15.08	60.81
5	20	10.05	70.86
6	22	11.05	81.91
7	15	7.54	89.45
8	10	5.02	94.47
9	3	1.51	95.98
10	3	1.51	97.49
11	3	1.51	99.00
12	2	1.00	100.00

CUADRO 4

FRECUENCIA DE PARTOS SIMPLES Y DOBLES DE ACUERDO
CON LA RAZA MATERNA

RAZA MATERNA	SIMPLES	DOBLES	TOTAL
SUF	56	18	74
DOR	76	7	83
TAR	43	27	70
TAB	12	5	17
CRU	92	41	133
TOTAL	279	98	377

CUADRO 5

DURACION DE LA GESTACION DE ACUERDO CON LA RAZA MATERNA

RAZA	n	$\bar{x} \pm d. e.$	MINIMO	MAXIMO	INTERVALO DE CONFIANZA 95 %
SUF ^a	74	145.8 \pm 1.9	142	153	145.3 a 146.2
DOR ^a	83	146.2 \pm 2.9	142	164	145.5 a 146.9
TAR ^b	70	147.9 \pm 2.1	143	154	147.4 a 148.4
TAB ^b	17	149.4 \pm 2.1	145	155	148.3 a 150.5
CRU ^a	133	146.6 \pm 2.7	135	160	146.1 a 147.0
TOTAL	377	146.7 \pm 2.7	135	164	146.4 a 147.0

LA DURACION DE LA GESTACION ES SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTE EN RAZAS SEÑALADAS CON DIFERENTE LITERAL (P<0.05)

CUADRO 6

DURACION DE LA GESTACION DE ACUERDO CON LA RAZA PATERNA

RAZA	n	$\bar{x} \pm d.e.$	MINIMO	MAXIMO	INTERVALO DE CONFIANZA 95 %	
SUF	126	146.1 3.1	135	164	145.6	146.6
DOR	50	146.2 2.0	142	151	145.6	146.7
TAB	70	148.2 2.2	144	154	147.7	148.8
FIN	74	146.6 1.9	142	151	146.1	147.0
HAM	57	146.8 3.0	135	160	146.0	147.6
TOTAL	377	146.7 2.7	135	164	146.4	147.0

LA DURACION DE LA GESTACION FUE SIGNIFICATIVAMENTE MAYOR CUANDO EL SEMENTAL UTILIZADO FUE DE LA RAZA TABASCO EN COMPARACION CON LAS OTRAS RAZAS (P < 0.05)

CUADRO 7

DURACION DE GESTACION DE ACUERDO CON LA COMBINACION RACIAL DE LA CRIA

COMBINACION RACIAL	n	$\bar{x} \pm d. e.$	MINIMO	MAXIMO	INTERVALO DE CONFIANZA 95 %
FIN - DOR ^a	11	144.9 \pm 1.8	142	148	143.7 a 146.1
DOR- DOR ^a	31	145.4 \pm 1.8	142	151	144.8 a 146.1
SUF - CRU ^a	36	145.6 \pm 3.2	135	153	144.5 a 146.7
SUF - SUF ^a	70	145.8 \pm 2.0	142	153	145.3 a 146.2
FIN - CRU ^a	39	146.5 \pm 1.8	143	150	145.9 a 147.0
HAM- CRU ^{ab}	51	147.0 \pm 3.0	135	160	146.2 a 147.9
DOR - TAR ^b	14	147.1 \pm 1.8	144	151	146.1 a 148.2
TAB - DOR ^b	29	147.3 \pm 2.3	144	154	146.4 a 148.2
FIN - TAR ^b	21	147.5 \pm 1.7	143	151	146.7 a 148.3
SUF - TAR ^b	11	147.9 \pm 2.6	145	154	146.1 a 149.7
TAB - TAR ^b	24	148.6 \pm 2.1	144	153	147.7 a 149.5
TAB - TAB ^b	13	149.2 \pm 1.8	145	152	148.1 a 150.3
TOTAL	350	146.6 \pm 2.5	135	160	143.7 a 150.3

LAS RAZAS O COMBINACIONES RACIALES QUE NO COMPARTEN LITERAL SON SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES ENTRE SI (P<0.05)

CUADRO 8

**DURACION DE LA GESTACION DE ACUERDO CON LA PROPORCION
GENETICA DE RAZA TABASCO DE LA CRIA**

PROPORCION GENETICA DE RAZA TABASCO	n	$\bar{x} \pm d.e.$	MINIMO	MAXIMO	INTERVALO DE CONFIANZA 95 %
0.0	238	146.0 \pm 2.4	135	160	145.7 a 146.4 ^a
0.25	46	147.5 \pm 2.0	145	152	148.1 a 150.3 ^b
0.50	29	147.3 \pm 2.3	143	154	146.9 a 148.1 ^b
0.75	24	148.6 \pm 2.1	144	154	146.4 a 148.2 ^b
1.00	13	149.2 \pm 1.8	144	153	147.7 a 149.5 ^b
TOTAL	350	146.6 \pm 2.5	135	160	146.4 a 146.9

LOS VALORES QUE NO COMPARTEN LITERAL SON SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES (P<0.05)