

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE VETERINARIA

**INFLUENCIA DE LA HORA DE SUPLEMENTACIÓN PREPARTO EN EL
INICIO DEL PARTO EN VACAS HOLANDO**

Por

Br. Valentina LEONE IBIÑETE
Br. María V. NOPITSCH SEVERI
Br. Juan Pablo VIERA BENITEZ

TG 176
Influencia



FV/28644

TESIS DE GRADO presentada como
uno de los requisitos para obtener el
título de Doctor en Ciencias Veterinarias.
(Orientación Producción Animal)

MODALIDAD Ensayo Experimental

MONTEVIDEO
URUGUAY
2010



TESIS aprobada por:

Presidente de Mesa:



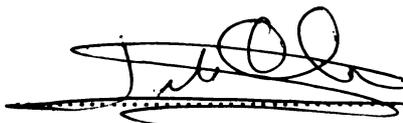
Dr. Alfredo Ferraris

Segundo Miembro (Tutor):



Dr. José E. Blanc

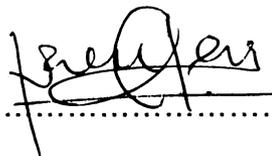
Tercer Miembro:



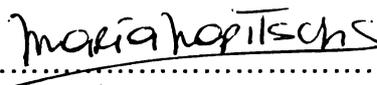
Dr. Julio Olivera

Fecha: 27 de Mayo de 2010

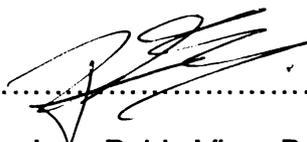
Autores:



Valentina Leone Ibiñete



María Nopitsch Severi



Juan Pablo Viera Benitez

FACULTAD DE VETERINARIA

Aprobado con 10 (diez) ~~10~~

AGRADECIMIENTOS

- Al Dr. Eduardo Blanc, nuestro tutor en esta tesis, por el tiempo dedicado, constancia y motivación para que este trabajo saliera adelante.
- A la Dra. María de Lourdes Adrien, cotutora del trabajo, por su gran colaboración en la realización del ensayo y conocimientos otorgados.
- A nuestros amigos y compañeros de carrera, Germán, Rosmarí, Alberto, María Inés, Ignacio, Diego, Adrian, Martín, Ana, Federico y Guillermo. Por su ayuda durante el trabajo y principalmente por su compañía irremplazable.
- Al personal del tambo de la EEMAC, por su inmensa colaboración y su continua disposición durante el trabajo de campo.
- A la EEMAC, por el uso de instalaciones y vehículos.
- Al Dr. Alfredo Ferraris por su amistad, tiempo, estímulo y recomendaciones.
- A María Jimena Leone por su colaboración en las correcciones del idioma inglés.
- Al cuerpo docente de la Orientación Producción Animal, funcionarios de la EEMAC y funcionarias de Biblioteca.
- A nuestros padres, hermanos, familiares y amigos, por su apoyo y motivación diario durante toda la carrera y especialmente durante el tiempo que llevó realizar este trabajo.
- A Andrés Della Valle y Gabriel Delpiazzo por su apoyo incondicional, su compañía y consejos durante todo este proceso.
- A nuestros amigos y compañeros de carrera Milagros, María Inés, Ana, Melina, Fernando y Nicolás por todo lo compartido, sus aportes y su amistad irremplazable.
- A todo el grupo de Producción 2007 por su amistad y apoyo en todo momento.

<u>TABLA DE CONTENIDO</u>	Página
PÁGINA DE APROBACIÓN	II
AGRADECIMIENTOS	III
LISTA DE CUADROS	V
LISTA DE FIGURAS	VI
1. <u>RESUMEN</u>	1
2. <u>SUMMARY</u>	1
3. <u>ANTECEDENTES</u>	2
3.1. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN LECHERA EN URUGUAY	2
3.2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA, TANTO A NIVEL NACIONAL COMO MUNDIAL	4
4. <u>INTRODUCCIÓN</u>	6
5. <u>OBJETIVOS</u>	9
6. <u>REVISIÓN BIBLIOGRAFICA</u>	10
6.1. ENDOCRINOLOGÍA DURANTE LA PREÑEZ Y PARTO	10
6.2. FISIOLOGÍA DEL PARTO	11
6.2.1. <u>Signos prodrómicos del parto</u>	11
6.2.2. <u>Periodos del parto</u>	11
6.2.2.1. Primera etapa (preparación)	11
6.2.2.2. Segunda etapa	12
6.2.3.	
6.2.3.1. Tercera etapa (expulsión de la placenta)	12
6.2.4. <u>Factores externos desencadenantes del parto</u>	12
6.3. ALTERACIONES DEL PARTO	14
6.3.1. <u>Distocia</u>	14
6.3.2. <u>Mortalidad Perinatal</u>	16
6.3.3. <u>Prevención de la distocia</u>	17
6.3.3.1. Selección de terneras	17
6.3.3.2. Periodo pre servicio	17
6.3.3.3. Durante la gestación	18
6.3.3.4. Parto	18
6.3.3.5. Parto	18
6.3.4. <u>Prevención de MP</u>	18
6.3.4.1. Manejo pre servicio	18
6.3.4.2. Durante la gestación	19
6.3.4.3. Durante el parto	19

6.4	IMPORTANCIA ECONÓMICA	19
6.5	INFLUENCIA DE LA ALIMENTACIÓN SOBRE EL MOMENTO DEL PARTO	20
7.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	21
7.1.	LOCALIZACIÓN Y PERÍODO EXPERIMENTAL	21
7.2.	ANIMALES	21
7.3.	MANEJO ANIMAL Y DETERMINACIONES	21
8.	<u>ANÁLISIS ESTADÍSTICO</u>	24
9.	<u>RESULTADOS</u>	25
10.	<u>DISCUSIÓN</u>	29
11.	<u>CONCLUSIONES</u>	32
12.	<u>REFERENCIAS BIBILIGRAFICAS</u>	33

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1.	<i>Relación entre área pélvica, duración del parto e ingestión del calostro</i>	15
Cuadro 2.	<i>Pocentaje de partos durante el día y la noche para cada uno de los tratamientos de suplementación preparto</i>	25
Cuadro 3.	<i>Porcentaje de terneros machos y hembras nacidos durante el día y la noche para cada uno de los tratamientos de suplementación preparto</i>	26
Cuadro 4.	<i>Porcentaje de primíparas y multíparas paridas durante el día y la noche para cada uno de los tratamientos de suplementación preparto</i> ..	27

LISTA DE FIGURAS

Figura I. <i>Distribución de partos en 24 horas del día para cada uno de los tratamientos de suplementación preparto</i>	25
Figura II. <i>Porcentaje de terneros machos y hembras nacidos durante el día y la noche</i>	26
Figura III. <i>Porcentaje de terneros nacidos durante el día y la noche para diferentes rangos de kilos de peso vivo</i>	27
Figura IV. <i>Porcentaje de vacas y vaquillonas paridas durante el día y la noche para diferentes rangos de kilos de peso vivo</i>	28

1. RESUMEN

Con el objetivo de contribuir al avance científico en la búsqueda de nuevas tecnologías para mejorar la eficiencia reproductiva en rodeos lecheros, tomando en consideración su viabilidad práctica y económica, se investigó el efecto de la hora de suplementación pre parto en el inicio del parto en vacas Holando. Se registró la hora de parto sobre un total de 79 hembras preñadas de la raza Holando (48 multíparas y 31 primíparas), bajo diferentes tratamientos durante la parición de otoño (marzo, abril y mayo). En el tratamiento 1, las vacas, fueron alimentadas con ración comercial preparto a las 8:30 a.m., mientras que las del tratamiento 2 fueron alimentadas con la misma ración a las 7:00 p.m. Los dos grupos se encontraban sobre campo natural y tenían acceso *ad-libitum* a heno de Moha (*Setaria italica*) en rollos enteros distribuidos en el potrero. Se estableció como parto diurno los ocurridos entre las 07:00 a.m. y las 6:30 p.m., y nocturno los ocurridos después de las 6:30 p.m. y antes de las 07:00 a.m. El porcentaje de partos durante el día en vacas alimentadas en la tarde-noche fue significativamente mayor que las alimentadas con la misma ración en la mañana (70,4% vs 33,3%). El peso de la vaca al parto, número de lactancia, peso de los terneros al nacer y sexo del ternero, no afectaron la hora en que se desencadenó el parto.

2. SUMMARY

With the purpose of contributing to scientific progress in the search of new technologies to improve the reproductive efficiency in dairy herds, and taking into consideration its practical and economical viability, we have investigated the effect of feeding time on the time of calving of Holstein cows. The time of parturition was recorded for a total of 79 Holstein pregnant females (48 multiparous and 31 primiparous) under different treatments, during autumn calvings (March, April and May). Cows and heifers under Treatment 1 were fed with commercial prepartum ration at 8:30 a.m., whereas those under Treatment 2 were fed at 7:00 p.m. with the same ration. Both groups were on natural field and had *ad-libitum* access to rolls of hay distributed in the paddock. Delivery was considered diurnal when it occurred between 7:00 a.m. and 6:30 p.m., and nocturnal when it occurred after 6:30 p.m. and before 7:00 a.m. The percentage of calving during daylight hours in night-fed cows (7:00 p.m.) was significantly higher than in day-fed cows (8:30 a.m.): 70.4% vs. 33.3%. Cow bodyweight, number of milkings, calf birth weight and calf sex did not have any influence in the time of calving.

3. ANTECEDENTES

3.1. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN LECHERA EN URUGUAY

La producción de leche en las principales regiones de clima templado del cono sur de América, que incluye: Argentina, Chile, sur de Brasil y Uruguay, es predominantemente pastoril. Esta macro región tiene 2 grandes ventajas respecto a otras regiones productoras; primero: la posibilidad de obtener altos rendimientos de forraje de las pasturas cultivadas y, en segundo término, la factibilidad de utilizar suplemento energético dado la aptitud agroecológica de la región para producir cereales y oleaginosas (García, 2002).

En el 2007/08 (año agrícola), en nuestro país, se destinaban para la producción de leche un total de 849 mil hectáreas (DIEA, 2009). El stock lechero al 30 de junio de 2008 estaba compuesto por unas 744 mil cabezas, siendo dicha cifra levemente superior al 2007 (Encuesta lechera, 2009).

La mayor cantidad de predios lecheros en Uruguay cuentan con una superficie entre 50 y 500 hectáreas correspondiendo al 64,7% del total. Los establecimientos lecheros de menos de 50 hectáreas ocupan el segundo lugar con un 29,4% y el 5,9% restante los mayores a 500 hectáreas (DIEA, 2009).

Si bien la producción de leche proviene de un amplio número de predios agropecuarios, la mayor parte se obtiene en explotaciones con actividad lechera de carácter comercial (77%) (Encuesta lechera, 2009).

En lo que respecta a la ubicación geográfica, la producción de leche en el país sigue manteniendo una expresión territorial en gran parte del territorio, pero con una marcada concentración en zonas de Florida, San José y Colonia (Encuesta lechera, 2009).

La actividad agropecuaria generó, en el año 2008, un valor total de producción bruta de 5.022 millones de dólares corrientes, de los cuales un 42,1% corresponde al sector pecuario y el 57,8% restante a la agricultura y silvicultura. Dentro del sector pecuario el subsector lechero significó un 22% del total, siendo el ganado bovino, la lana, la apicultura, avicultura y otros los demás subsectores considerados (DIEA, 2009).

La producción total de leche durante el 2008 se estimó en 1.815 millones de litros, pasando a ser el registro histórico más alto, lo que significa un incremento del 10% respecto al ejercicio anterior. En este mismo año, se destinaron al mercado interno un total de 469 millones de litros equivalentes en productos lácteos (grasas, quesos, leche en polvo, leche fluida y otros). Mientras que para el mercado externo la cifra fue de 909 millones de litros equivalentes (DIEA, 2009).

El nivel de productividad por hectárea, medida exclusivamente por el dato de producción y superficie total, se ubicó algo encima de los 2.200 litros, 2.8 veces por encima del valor en 1985 (Encuesta lechera, 2009).

La máxima producción de leche se corresponde con los meses de primavera (setiembre, octubre, noviembre), seguido por los meses de otoño (marzo, abril, mayo) acompañando la producción estacional de las pasturas dado que el sistema pecuario en nuestro país tiene fundamentalmente una base pastoril (DIEA, 2009).

En el Uruguay las explotaciones lecheras con sistema de parición continua representan el 60 %, sin embargo dicho sistema representa solamente el 39% de la leche producida total anual, ya que predomina a nivel de los tambos de menor escala (menos de 200 hectáreas), lo cual se asocia a tamaños de rodeo más chicos y en definitiva, a una menor cantidad relativa de vacas (Encuesta lechera, 2009).

A medida que aumenta el tamaño de los tambos, se aprecia una disminución sistemática de la parición continua hasta su ausencia total en el estrato de mayor área y paralelamente una marcada presencia de la parición estacional de otoño. Este sistema, presente en el 40% restante de las empresas, obtiene especial relevancia en las explotaciones mayores a 200 hectáreas, y es responsable del 61% de la producción total anual (Encuesta lechera, 2009).

Concentrar los partos en una determinada estación tiene diversas e importantes motivaciones de orden ambiental, alimentario, de comercialización de terneros, de producción de leche y disponibilidad de mano de obra. (Ballarini, 1982).

En la medida que el sistema de parición de un tambo se aleja de la estacionalidad, aumenta considerablemente la necesidad de manejar a las vacas de manera más individualizada. Por el contrario, si se quiere maximizar la producción de leche en base al pasto, la estacionalidad y la compactibilidad de la parición son factores claves del sistema (García y Holmes, 1999).

Algunas de las principales ventajas de una parición estacionada y compacta son:

- Facilita el manejo alimenticio del rodeo debido a que el mismo es más “homogéneo” desde el punto de vista fisiológico.
- Facilita el manejo general del tambo ya que el personal se puede concentrar en una actividad prioritaria durante un corto tiempo y luego en otra distinta.
- Facilita el control de la eficiencia reproductiva.
- Facilita la organización y manejo de la crianza artificial de las hembras (García, 2002).

En un sistema que busque maximizar la producción de leche en base al pasto, la parición no estacional puede disminuir la eficiencia global en forma marcada (García, 2002).

La base fundamental de este sistema es lograr la mejor sincronización posible entre las tasas estacionales de oferta de forraje fresco y los requerimientos del rodeo, maximizando así la conversión de pasto a leche (Holmes y col., 1987; citado por García, 2002).

La mejora genética del ganado lechero es una de las herramientas fundamentales para el logro de una producción lechera eficiente y competitiva. En Uruguay, la mejora genética del ganado lechero ha sido interpretada como sinónimo del uso de semen importado de países tales como Estados Unidos y Canadá, donde los

sistemas de producción de leche difieren en forma importante con los utilizados en Uruguay (estabulación vs pastoreo) (Meikle, 2006).

En los sistemas de producción de leche en base pastoril y orientados a la exportación como los uruguayos, las características de mayor importancia económica son: kilos de grasa y proteína producida, eficiencia reproductiva y longevidad. Si bien ha sido un punto importante de discusión entre productores, se desconoce cual es el biotipo mas eficiente en las condiciones productivas de Uruguay (Meikle, 2006).

3.2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA, TANTO A NIVEL NACIONAL COMO MUNDIAL.

El logro de un parto normal es un proceso vital para el futuro comportamiento reproductivo de la vaca y para la viabilidad de la cría. Esto supone un adecuado manejo sanitario, nutricional, reproductivo y una correcta asistencia al parto.

En tanto, la distocia es una de las principales causas de mortalidad perinatal y neonatal de terneros, ocasionando graves pérdidas en los rodeos de carne y leche (Laster y Gregory, 1973; Bellows y col., 1987; Janzen, 1999; Scenzi, 2002; Radostits, 2003; Draghi y col., 2006).

Los diferentes grados de dificultad al parto afectan la rentabilidad del sistema, deteriorando la eficiencia reproductiva en el servicio posterior, la sobrevivencia perinatal del ternero y la producción de leche de la vaca en los primeros meses de lactancia (Philipsson, 1976 a, 1976 b; Roberts, 1986; Djemali y col., 1987; Weller y Gianola, 1989; Cue, 1990; González, 1995).

La intervención obstétrica realizada en el momento adecuado, puede llegar a prevenir más del 50% de las pérdidas debidas a partos dificultosos. Por lo tanto es importante el método a utilizar para predecir el momento del parto, en la medida que este procedimiento, puede ser una herramienta para organizar la supervisión de los mismos, así como para la programación de partos inducidos. Desde hace tiempo se ha tratado de controlar el parto con el fin de poder intervenir en el momento oportuno y lograr así un parto normal, supervisión, condiciones adecuadas para el operador, la madre y su cría (Berglund y col., 1987).

Varios investigadores han intentado predecir con exactitud cuando ocurrirá el parto. La valoración de la concepción por medio del ultrasonido (Wright y col., 1988), empleo de datos climatológicos (Stevenson, 1989; Dickie y col., 1994), alteración de la longitud del día (Evans y Hacker, 1989), inducción (reducción de la gestación), tocólisis (prolongación de la gestación), previsión del parto por medio de signos prodrómicos (Blanc y Gil, 1998), modificación del tiempo de alimentación (Yarney y col., 1979; Lowman y col., 1981; Pennington y col., 1985; Macmillan y col., 1985; Hudgens y col., 1986; Makarechian, 1984; Stevenson, 1989; Gleeson y col., 2007) son utilizados para predecir o cambiar el momento del parto con resultados variables.

La alimentación durante la tarde-noche es un método recomendable puesto que el control de los animales próximos se hace durante el día, corriéndose el riesgo que en partos nocturnos distócicos se pierdan terneros, e incluso madres.

Alimentar a las vacas al atardecer es un método práctico y relativamente fácil para inhibir el parto durante la noche. Los mecanismos fisiológicos por lo que la alimentación durante la noche, podría reducir la incidencia de partos nocturnos es desconocido. Se plantea la hipótesis de cambios de comportamiento postural, presión intraruminal y perfiles de prostaglandina uterina. Los estudios de la motilidad ruminal, han indicado que la frecuencia de las contracciones ruminales disminuye durante las horas inmediatamente antes del parto. Al alimentar durante la tarde-noche, aumenta la presión intraruminal durante la noche, inhibiendo el proceso del parto, y con esto provocamos un parto diurno (Selk, 2006; Gleeson y col., 2007).

Sherafeldin y col., (1981) citado por Aoki y col., (2006) propusieron que la inhibición del parto en ovejas durante la alimentación era debido al comportamiento de las mismas durante la competencia por la comida, esto induce la liberación de epinefrina que antagoniza la acción de la oxitocina y consecuentemente el parto es retrasado.

Taverne y col., (2002) mostraron que la frecuencia preparto de las contracciones miométriales no está distribuida uniformemente durante las 24 horas, pero son significativamente menores cuando las vacas están paradas durante la alimentación.

En nuestro país, no encontramos trabajos publicados que hallan aplicado esta metodología de reducción de los partos nocturnos por medio de la hora de suplementación preparto. Por lo tanto nos parece relevante realizar este ensayo en nuestros sistemas productivos de manera de generar información nacional referida a esta técnica de control del parto en bovinos lecheros.

4. INTRODUCCIÓN

La rentabilidad de los sistemas productivos de carne y leche depende fundamentalmente de la eficiencia reproductiva del rodeo. La reproducción está influida por un espectro amplio de factores genéticos, nutricionales, de manejo y medio ambiente (Dejarnette, 2001).

El objetivo primario de un programa de control reproductivo en un rodeo lechero es el que cada vaca logre parir y produzca un ternero vivo cada 12 meses. Un objetivo secundario, es el de hacer que las vacas tengan cría en el momento del año que se adapta mejor a las necesidades de un rodeo particular, para lograr obtener las cuotas de leche, o cuando los suministros de alimentos son más abundantes y capaces de aportar las demandas de nutrientes para la preñez y la lactancia. El criterio más apropiado es cuando el valor de la leche menos el costo del alimento está en su punto más alto (Radostits y Blood, 1993).

La mortalidad peripartal de terneros, a nivel mundial, fluctúa entre el 5 y 7% (Oxender y col., 1973; Speicher y Hepp, 1973), siendo responsable de la muerte de casi la mitad de los terneros (Szenci, 2002) y se estima que ocurre en el 58,8 % de los casos dentro de las primeras 24 horas post-parto (NAHMS, 1997).

En rodeos de carne las etapas de mayores pérdidas reproductivas citado por la literatura extranjera es en la concepción, gestación y parto, lográndose valores de 8 a 23%, 1 a 4% y 3 a 8% respectivamente (Wiltbank, 1986; Radostits y Blood, 1993; Janzen, 1999). En EEUU se reportan pérdidas de terneros desde el nacimiento hasta el destete que varían del 5,5% al 8,6% (Bellows y col., 1987; Laster y Gregory, 1973; NAHMS, 1993 y 1997; Patterson y col., 1987; Wiltbank y col., 1961).

Diferentes estudios sobre rodeos de carne demuestran que las pérdidas de terneros durante el parto y en los primeros siete días de vida varían del 3 al 8% (Campero, 1998).

En nuestro país, las pérdidas reproductivas registradas en rodeo de carne, en las etapas de concepción, gestación y parto fueron de 5,8%, 4,3% y 2,8% respectivamente, totalizando una pérdida de 14,3% desde el servicio al destete (Blanc y col., 2002). Otros autores citan pérdidas durante la gestación de 2 a 4% (Radostits, 1994), 2 a 3% (Rovira, 1996) y pérdidas al parto de 2% (Radostits, 1994) y 4 a 6% (Rovira, 1996).

En sistemas lecheros, la mortalidad de los terneros varía desde el nacimiento al destete desde 1 a 30% (Radostits, 2003).

A través del Sistema Nacional de Monitoreo de Salud Animal (USDA), se demostró tasas de mortalidad en terneros predestete en la industria lechera de 8,4% en 1991 y 10,8% en 1996 (Radostits, 2003). En rodeos lecheros de Irlanda durante un período de 9 años con un total de 9.430 partos la incidencia de mortalidad perinatal fue de 8,4% (Mee, 1988).

En un periodo de 10 años de estudio de la mortalidad perinatal sobre 10.000 partos de vacas lecheras, se obtuvo que un 75% ocurrió en la primer hora del parto, 10% preparto y 15% posparto (Mee, 1991). Por lo tanto, el 90% de los terneros que mueren en el periodo perinatal estaban vivos en el comienzo del parto, por lo que

muchas de estas pérdidas podrían prevenirse. La distocia y la mortalidad perinatal tienen mayor prevalencia en vacas lecheras que en vacas de carne y en otras especies (Mee, 1991; Esslemont y Kossaibati, 2002).

La distocia es una de las principales causas de mortalidad perinatal y neonatal de terneros, ocasionando graves pérdidas en los rodeos de cría (Alejo y col., 2000).

En nuestro país la distocia en ganado bovino de carne y/o leche es uno de los principales motivos de consulta en el trabajo profesional (Tomassino y col., 1993).

En un estudio realizado en Ecilda Paullier en un periodo de 22 años, del total de los casos clínicos atendidos, los trastornos de gestación, parto y puerperio representaron un 35%. De este 35%, un 38% correspondieron a retención de placenta y metritis, y un 48% a distocias. De estas últimas el 54% se resolvió por medio de corrección de actitud distócica y/o extracción forzada; el 18% por medio de fetotomía y el 27% restante por medio de operación cesárea (Carrera, 1998).

Si bien la información sobre muertes perinatales de terneros en Uruguay es escasa, se habla de un 11,5% de mermas entre el diagnóstico de gestación y el destete (Rovira, 1996; Blanc y col., 1998; Blanc y col., 2002). Este dato se correlaciona con lo que sucede en otros países ganaderos (Radostits y Blood, 1993; Rovira, 1996). La bibliografía cita promedios de 1% para muerte de terneros al parto en vaquillonas y 0,25% en vacas (Radostits y Blood, 1993).

En un estudio realizado en nuestro país sobre 2340 partos registrados de multíparas y primíparas de la raza Holando durante 7 años se encontró un 7% de mortinatos (terneros nacidos muertos a término y/o muertos hasta 24 horas de nacido), 10,4% en vaquillonas vs 7% en vacas. Su incidencia estuvo relacionada con el tipo de parto (13% de partos asistidos en multíparas vs 20,6% primíparas), siendo para partos sin asistencia de un 6% de mortinatos en vacas y vaquillonas, y en partos asistidos un 30 y 40% respectivamente (Blanc y col., 1998).

En relevamientos realizados sobre 2012 partos de hembras Holando de 6 establecimientos lecheros de la zona de Paysandú y Río Negro, se encontró 202 (10%) muertes perinatales; y sobre 1201 partos asistidos y sin asistir de hembras Holando pertenecientes a 3 predios lecheros de Paysandú, se constataron 132 (10,9%) muertes perinatales, 86 (27,4%) para los partos asistidos y 46 (5,1%) para los sin asistir.

Los indicadores reproductivos del rodeo lechero nacional muestran un deterioro de la eficiencia reproductiva en vacas multíparas y primíparas. El porcentaje estimado de destete del rodeo lechero de Uruguay para los años 2003-2005-2006 fue de un 60% en base a 417.500 vaca masa, obteniéndose 250.000 terneros/as aproximadamente (Pérez Rocha, 2007).

Según los datos aportados por el Instituto Nacional para el Mejoramiento Lechero, durante los años 2004-2005-2006 se evaluaron 437 establecimientos y 98.251 vacas ofrecidas, obteniendo menos del 60% de preñez (54 a 54,9%) (Rovere y col., 2007).

La tasa de preñez del rodeo diagnosticado en 2008, fue estimada en 77,7%. En términos porcentuales, dicho valor supera el promedio para el período 1996-2007 (73,4%) (DIEA 2009).

Uno de los principales problemas que enfrentan los establecimientos en las diferentes regiones del país es lograr la concepción, más importante aún es obtener al fin de ésta un ternero viable y de buena calidad al momento del destete.

Todo lo expresado anteriormente demuestra la importancia del obtener un ternero vivo y viable luego del parto. Existen algunas alternativas, que se intentan estudiar a través de este trabajo, como son la vigilancia o monitoreo de los partos y la concentración en determinados momentos del día de la ocurrencia de los mismos.

5. OBJETIVOS



El objetivo del trabajo fue estudiar la vinculación entre la hora de suministro de alimento a vacas preparto y el momento del parto, así como también el efecto sobre el tipo de parto.

5.1. OBJETIVOS GENERALES:

- Contribuir al avance científico en la búsqueda de nuevas tecnologías para mejorar la eficiencia reproductiva en rodeos lecheros, tomando en consideración su viabilidad práctica y económica.
- Lograr un control del momento del parto, mediante la administración del suplemento preparto tomando como variable la hora de alimentación.

5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Determinar el efecto de la hora de suplementación preparto en el inicio del mismo.
- Disminuir el número de partos nocturnos, logrando una mejor supervisión de los mismos en horas diurnas.
- Estudiar el efecto de las variables: número de lactancia, peso de la vaca al parto, sexo y peso del ternero al nacimiento, sobre el momento del parto.

6. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

La gestación comienza el día de la fecundación y termina con el parto. En la hembra bovina la gestación es cornual y se instaura en el cuerno correspondiente al ovario en que se produce la ovulación y la sucesiva formación del cuerpo lúteo (Roberts, 1979; Grunert y Ebert, 1990; Arthur y col., 1991; Elli, 2005).

En vacas Holando la gestación tiene una duración media de 280 días (Roberts, 1979; Grunert, 1990). En primíparas es ligeramente más breve respecto a multíparas (Roberts, 1979; Grunert y Ebert, 1990; Elli, 2005).

6.1. ENDOCRINOLOGÍA DURANTE LA PREÑEZ Y PARTO

Una vez establecida y reconocida la preñez como tal, se desencadenan una serie de mecanismos hormonales que se mantienen en equilibrio durante la gestación. Sobre el final de la gestación, cuando llega el momento del parto, se produce un cambio sustancial en las concentraciones y tipos de hormonas que están involucradas en el parto, con una participación directa del eje adreno-hipofisario-fetal (Campero, 1998).

La concentración de progesterona aumenta ligeramente durante la gestación hasta que comienza a disminuir aproximadamente de 20 a 30 días antes del parto.

Las concentraciones de estrógenos después del día 250 de gestación aumentan alcanzando valores máximos. La concentración de prolactina es baja durante la gestación, aumentando a un valor máximo 20 horas antes del parto, para descender posteriormente a niveles basales postparto (Arthur y col., 1991).

Es universalmente aceptado que la señal de inicio del parto viene del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal del feto, con liberación de hormona adrenocórticotrofina (ACTH) que se realiza en respuesta al estrés sufrido por el feto, producto de la relativa anoxia que se produce a medida que llega el final de la gestación. El incremento en la secreción de la ACTH desde la pituitaria fetal estimula rápidamente el crecimiento de las glándulas adrenales del feto, provocando una consecuente elevación del nivel de cortisol fetal en los últimos 5 – 12 días de preñez (Arthur y col., 1991; Saelzer, 1992; Youngquist, 1997).

El cortisol fetal actúa por retroalimentación positiva a nivel hipofisario, amplificando el efecto estimulante del CRF (*Corticotropin Releasing Factor*) y de la VAP (vasopresina) sobre la secreción de ACTH. La maduración del eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenales indicaría la madurez fetal para afrontar el medio externo, produciéndose el parto. La hipercortisolemia fetal entra en juego en la síntesis del surfactante pulmonar, indispensable para la vida extrauterina (Elli, 2005).

El aumento de los corticoides fetales van acompañados por un incremento en la secreción de $PgF2\alpha$ directamente a través del endometrio o, más probablemente, a través de la vía de los estrógenos.

Las prostaglandinas son producidas esencialmente por el endometrio, pero también por la placenta a partir de los 100 días de gestación. Al fin de la gestación aumentan bruscamente sus niveles circulantes, bajo los efectos estimulantes de los estrógenos

sobre la fosfolipasa A₂ y la ciclooxigenasa, enzima que interviene en la síntesis de las prostaglandinas (Gómez, 1984; Arthur y col., 1991).

6.2. FISIOLÓGÍA DEL PARTO

El parto se define como el término fisiológico de la gestación, conduce el feto maduro de la vida intrauterina a la extrauterina. Según la modalidad con que se desarrolla se define como eutócico, cuando se presenta de forma natural por vía vaginal y distócico, cuando aparecen obstáculos durante la marcha o complicaciones que ponen en peligro la vida de la madre y del feto; por lo que el parto se desencadena por vía vaginal mediante el auxilio de instrumentos y la ayuda del hombre o bien mediante cesárea (Roberts, 1979; Grunert y Ebert, 1990; Arthur y col., 1991; Elli, 2005).

Las partes del aparato genital que el feto atraviesa, durante el parto, se denomina canal del parto. Se distinguen la estructura ósea y los tejidos blandos. La estructura ósea esta constituida por la cintura pélvica (íleon, pubis y sacro) y por las primeras vertebrae coccígeas; es de particular importancia desde el punto de vista obstétrico ya que constituye el límite máximo de amplitud del canal del parto. Los tejidos blandos son útero, vagina y vulva (Roberts, 1979; Grunert y Ebert, 1990; Arthur y col., 1991; Elli, 2005).

6.2.1. Signos prodrómicos del parto

Diferentes autores citan como signos de inminente proximidad al parto, la relajación de los ligamentos pélvicos, formación de dos hendiduras del tamaño de un puño a ambos lados de la cola, aumento de volumen de la glándula mamaria, edematización e incremento del tamaño de la vulva, relajación de la musculatura abdominal, disminución de la temperatura corporal, exteriorización del mucus cervical, cambios en el comportamiento general, perceptibles sobre todo en los últimos 21 días del parto (Ewbanc, 1963; Benesch, 1965; Perez y Perez, 1969; Arthur, 1975; Rosenberger, 1979; Holy, 1983; Roberts, 1986; Berglund y col., 1987; Garcia Bouissou, 1990; Grunert y Ebert, 1990; Saelzer, 1992; Krall y col., 1993; Blanc y Gil, 1996).

Algunos autores (Benesch, 1965; Saelzer, 1992) mencionan que el parto se produciría entre 12 a 18 horas más tarde luego de formarse dos hendiduras del tamaño de un puño palpables entre cola y tuberosidad isquiática, y 24 a 48 horas según otros (Grunert y Evert, 1990; Roberts, 1986).

En vaquillonas es más difícil predecir con exactitud el día del parto que en vacas, dado que hay signos prodrómicos como vulva y ubre, que se detectan más precozmente en el pre parto (Blanc y Gil, 1998).

6.2.2. Periodos del parto

Desde el punto de vista anatómico y fisiológico, los períodos del parto se clasifican en tres etapas según Saelzer (1992):

6.2.2.1 Primera etapa (preparación)

En esta etapa se produce una preparación (24 horas) especial de la madre hacia la explosión del parto; además la vaca se prepara para la lactación.

La dilatación cervical se produce en la primera etapa del parto y tiene una duración mínima de 4 horas y máxima de 20 horas.

La dilatación comienza con la relajación del útero y del cérvix y termina con la eclosión de las membranas fetales.

Las contracciones uterinas se inician por un aumento de la oxitocina que actúa sobre el sistema nervioso autónomo de la musculatura del miometrio. Las contracciones producen un desplazamiento en dirección cráneo-caudal del contenido del útero hacia el punto de menor resistencia. Las contracciones abdominales son detectables clínicamente a través de dolores y pujos preparantes.

El comportamiento del animal durante el periodo de dilatación se caracteriza por: aislamiento del rodeo, intranquilidad (acostarse y levantarse), cambios de apoyo en un miembro y otro, golpes de cola, interrupciones en la alimentación, mujidos, defecación frecuente, semicontracción abdominal y arqueado del lomo, y pueden haber actitudes agresivas.

6.2.2.2 Segunda etapa

Esta etapa se inicia con la dilatación completa del cérvix y termina con la expulsión del feto. Comprende: contracciones miometriales, entrada del feto al canal pelviano, ruptura del alantoides, decúbito lateral de la madre, contracciones abdominales, entrada del amnios al canal pelviano, ruptura del amnios y la expulsión del feto.

La expulsión del feto se inicia a partir de la ruptura de las bolsas. Clínicamente se distinguen dos fases divididas por el nacimiento de la cabeza del feto:

1. ensanchamiento vulvar por la cabeza, de gran esfuerzo para la madre y avance fetal lento.
2. la expulsión propiamente dicha, comprende la salida del resto del feto tras dos o tres pujos fuertes. Es una fase corta y no requiere mayores esfuerzos por parte de la madre.

6.2.2.3. Tercera etapa (expulsión de la placenta)

La tercera etapa comprende la expulsión de las secundinas, esto corresponde al desprendimiento de los cotiledones tras la maduración placentaria y a la eliminación de los anexos fetales por las contracciones del miometrio.

6.2.3. Factores externos desencadenantes del parto.

Fotoperiodo: los bovinos presentan los partos con una distribución uniforme en el transcurso del ciclo nictameral. La influencia del fotoperiodo no ha sido demostrada en la inducción del parto en la vaca (Elli, 2005).

Factores climáticos: Factores climáticos estresantes como la lluvia y el viento producen aumentos en la secreción de glucocorticoides en ovejas detectados 12 horas luego del inicio de estos factores (Dvorak, 1978).

Estudios previos sugieren que los partos ocurren durante periodos en donde aumenta la presión atmosférica. Dvorak (1978), sugirió que los cambios en la presión atmosférica podrían disparar los partos en vacas con gestación a término (> a 270 días de gestación) al influenciar la secreción adrenal de glucocorticoides.

La interrelación entre factores ambientales tales como presión atmosférica, lluvias y humedad, y la hora de alimentación podría tener influencia sobre el feto y producir un aumento en la secreción de glucocorticoides por parte del mismo, que se piensa que es el desencadenante del parto en bovinos (Bazer y First, 1983).

Alimentación: puede tener un papel importante en la inducción del parto y en la expulsión de las secundinas, de hecho, la producción de prostaglandinas puede estar incrementada por algunos elementos. El papel de los lípidos en la iniciación del parto ha sido sugerido por los hallazgos que demostraron que la infusión endovenosa de lípidos en las ovejas preñadas da lugar a un aumento en la respuesta del miometrio a la oxitocina (Luukkainen y Csapo, 1963). El componente activo parece ser la fosfatidilcolina, enriquecido con ácido linoleico, que es precursor del ácido araquidónico (Lanman y col., 1974; Ogawa y col., 1970)

Los prostanoïdes son metabolitos obtenidos del ácido araquidónico a través de la vía metabólica conocida como ciclooxigenasa; entre ellos pueden mencionarse tromboxanos y prostaglandinas (Adams, 1988, 2001; Willis & Smith, 1994; Narumiya y col., 1999) y a su vez, dentro de este último grupo, se considera a la PGF₂α como sustancia con actividad marcada sobre el control del ciclo estral.

El heno presenta una fracción lipídica rica en ácido linolénico y pobre, respecto al triturado de maíz, en ácido linoleico. En los cereales la relación es inversa, son productos más ricos en ácido linoleico y más pobres en ácido linolénico. En el heno la relación de ácido linolénico/ácido linoleico es de 3/1, mientras que en los concentrados que contienen un alto porcentaje de cereal es de 1/10 (Elli, 2005).

Estos dos ácidos son para los bovinos y el hombre, ácidos grasos esenciales y precursores de la biosíntesis de otros productos, entre los cuales se encuentran los eicosanoides (derivados del ácido araquidónico). Los ácidos linoleico y linolénico pueden convertirse, después de ser ingeridos, en otros ácidos poliinsaturados, entre los cuales está el araquidonato (sintetizado sólo a partir de ácido linoleico), que a su vez es el precursor del ácido prostanoico y de las prostaglandinas (Elli, 2005).

Dietas ricas en ácido linoleico (triturado de maíz, cereales, etc.) favorecen la formación de prostaglandinas, las cuales pueden en la proximidad del parto, acelerar la dinámica; la PgF₂α a nivel uterino actúa directamente sobre la musculatura miometrial, determinando las contracciones cráneo-caudales. Por el contrario, dietas excesivamente ricas en ácido linolénico (heno, heno-silo, ensilado de hierbas) obstaculizan la formación de prostaglandinas y de sus metabolitos, con probable retraso en el desarrollo de los mecanismos del parto (Elli, 2005).

6.3. ALTERACIONES DEL PARTO.

El objetivo de un manejo exitoso de la vaca lechera al momento del parto es asegurarse la obtención de un ternero viable por año y por vaca (Blanc y col., 1998; Mee, 2004). Entre los muchos factores que la condicionan, los problemas asociados al parto son uno de los más importantes (Blanc y col., 1998).

El parto es una de las etapas más crítica en la vida reproductiva de la vaca lechera. Es un periodo de significativas pérdidas por muertes y potencialmente daños severos sobre la madre y el ternero (Mather y Melancon, 1981; citado por Stevenson, 1989; Campero, 1998). Severos desordenes reproductivos y metabólicos tienen origen durante este periodo (Erb y Grohn, 1988; Stevenson y Call, 1988).

La futura producción lechera y la potencia reproductiva se ponen en riesgo cuando ocurren problemas durante el periodo peri-parturiento, incluyendo el parto en sí mismo (Stevenson y Call, 1988).

Las complicaciones de las dificultades al parto incluyen un aumento de riesgo de retención de placenta, infección del tracto reproductivo, disminución de la fertilidad, fiebre de la leche y ovarios quísticos (Laster, 1974; Price y Wiltbank, 1978; Stevenson y Call, 1988; Sumar, 1985).

Los dos mayores problemas encontrados durante las pariciones son la distocia y muerte perinatal (Mee, 2004).

6.3.1. Distocia

La distocia se define como un parto dificultoso (Roberts, 1979; Grunert y Ebert, 1990; Arthur y col., 1991; Mee, 2004; Elli, 2005). Produce pérdidas directas de terneros e influye en la fertilidad posterior de la madre (Roberts, 1986; Berglund y col., 1987; Garcia Bouissou, 1990; Saelzer, 1992; Blanc y col., 1998; Mee, 2004).

La distocia es más frecuente en vaquillonas que en vacas, disminuyendo severamente con el transcurso de la edad (Stevenson y Call, 1988). En rodeos lecheros de USA, la prevalencia es tres veces mayor en primíparas (19%) que en múltiparas (6%) (Meyer y col., 2001). En trabajos efectuados en el mismo país, la asistencia al parto en vaquillonas y vacas fue de 26,3% y 2,7% respectivamente (NHMS, 1997).

Las causas de distocia que interfieren con el nacimiento fisiológico pueden dividirse en: maternas y fetales (Roberts, 1979; Grunert y Ebert, 1990, Radostits, 1994).

Las causas maternas de distocia son en gran medida los factores que producen un estrechamiento del canal obstétrico o impiden la entrada normal del feto en este. Estas causas incluyen: fracturas y exostosis pelviana; tamaño pelviano reducido debido a entore precoz o a manejo inadecuado que resulta en una detención del desarrollo corporal, hipoplasia hereditaria o congénita del canal obstétrico o de la vulva; estenosis del cérvix, vagina o vulva por induraciones provocadas por cicatrices y tejido conjuntivo; grasa perivaginal; torsión uterina; falta de dilatación del cérvix; inercia uterina, hidropesía de las membranas fetales, infecciones uterinas que llevan a inercia uterina, muerte, aborto ó enfisema fetal; y gestación doble (Roberts, 1979).

La nutrición del animal preñado y su manejo en el momento del parto están muy relacionados y puede constituir las causas de muchas distocias. Los elevados niveles de alimentación pueden favorecer la distocia, especialmente en vaquillonas por depósito excesivo de grasa en la región pelviana. La sobre alimentación en el último tercio de gestación trastorna el equilibrio entre el tamaño del feto y el diámetro del tracto genital de la madre favoreciendo la distocia. La nutrición inadecuada de las vaquillonas en su crecimiento constituye el factor más importante en lo que respecta al retardo en el desarrollo corporal y pelviano. Esta afección puede aparecer en el caso de entorar una hembra demasiado joven y si está mal desarrollada y subalimentada, como ocurre cuando pese a tener una edad adecuada para la reproducción, su desarrollo corporal se retrasó por una inadecuada nutrición, parasitosis o enfermedades (Roberts, 1979).

La distocia es provocada por estrechez del área pélvica, por tracto genital joven y subdesarrollado y por falta de fuerza para expulsar el feto. Para que el parto sea fisiológico el crecimiento y desarrollo de las vaquillonas debe ser normal desde el nacimiento hasta la pubertad, durante la concepción y el periodo de gestación y para ello es necesario proporcionar un adecuado nivel de nutrientes (Grunert y Ebert, 1990).

En la siguiente tabla se puede observar el efecto del tamaño del área pélvica sobre uno de los períodos del parto y las consecuencias que ello provoca sobre la velocidad con que ingieren el calostro los terneros (Campero, 1998).

Cuadro 1: *Relación entre área pélvica, duración del parto e ingestión del calostro*

Característica	Área pélvica materna	
	Grande	Pequeña
Duración del parto	68 min.	112 min.
% de terneros que no tomaron calostro dentro de las 2 horas posparto	3%	7%

Rupp, 1992 (citado por Campero, 1998).

La incompatibilidad feto-pélvica puede ser relativa o absoluta siendo la primera mucho más frecuente. La absoluta ocurre cuando la pelvis de la madre es normal y los terneros son extremadamente grandes, como sucede en algunas razas de carne y doble musculadas, gestaciones prolongadas y/o desarrollos de fetos defectuosos. La incompatibilidad feto pélvica relativa ocurre cuando el área pélvica efectiva es muy chica en relación al tamaño de un ternero normal, con cervix dilatado y vulva relajada (Mee, 2004).

El área pélvica efectiva y la distocia son muy influenciadas por el padre (Meijering, 1984), el peso y la edad al momento de la inseminación (Drew, 1988; King y col., 1993), peso y estado corporal al parto (Meijering, 1984; Drew, 1988; King y col., 1993).

En múltiparas la incompleta dilatación de la vulva y cérvix se asocia con confinamiento, disturbios ambientales en el momento del parto (Bendixen y col., 1986; Roberts, 1986) y partos prematuros (Mee, 2004). En primíparas está asociada con factores de estrés en el periparto (Dufty, 1981; Sutherland, 1990) y falta de sincronización hormonal (Zhang y col., 1999).

Cualquier infección o enfermedad que afecte al útero grávido y sus contenidos pueden provocar aborto, inercia uterina, muerte fetal y nacimientos prematuros en los cuales es frecuente la distocia (Roberts, 1986).

La inercia uterina puede ser primaria como sucede en la fiebre de la leche (Bendixen y col., 1986), vaca vieja (Meijering, 1984), debilidad, falta de ejercicio (Roberts, 1986) y partos prematuros; o secundaria como sucede en partos prolongados.

La torsión uterina es causada por excesivos movimientos fetales durante el primer estadio del parto y posibles factores mecánicos tales como una repentina caída o golpe por otro animal (Sloss y Dufty, 1980; Roberts, 1986; Grunert y Ebert, 1990).

Los factores de riesgo para una ovulación múltiple incluyen la parición, estación, pastoreo, antecedentes de ovulaciones múltiples, alto consumo de materia seca y alta producción de leche (Nielen y col., 1989; Mee, 1991).

Las causas fetales de distocia son más numerosas y se deben en general a presentación, posición, actitudes anormales y a tamaño excesivo del feto. Estas incluyen: ciertas presentaciones longitudinales y todas las transversas ventrales y dorsales; las posiciones dorso iliaca o dorso pubiana; flexión de extremidades por debajo del cuerpo; flexión ventral, lateral ó dorsal de la cabeza y cuello; anasarca fetal; ascitis; tumores fetales; *schistosomus reflexus*; gigantismo fetal en gestaciones prolongadas; anormalidades o monstruosidades fetales como fetos momificados; anquilosis general; fetos acrondroplásicos y otros (Mee, 2004).

Las madres de terneros machos tienen mayor incidencia de distocia (Yarney y col., 1982; citado por Pennington y Albright, 1985), esto se debe a que por lo general, éstos pesan más y tienen mayor diámetro de cráneo, menudillos, tórax y caderas que las hembras (Grunert y Ebert, 1962; Roberts, 1986; Rovira, 1996).

6.3.2. Mortalidad Perinatal

La mortalidad perinatal puede definirse como la muerte del ternero antes, durante ó en las siguientes 48 horas del parto, luego de una gestación de por lo menos 260 días, sin relación a la causa de muerte o circunstancias bajo las cuales se desarrollo el parto (Mee, 1999).

Se sugiere como principal causa de mortalidad perinatal la asfixia directa e indirecta ya que en un 73-75% de los terneros que mueren en el periodo perinatal, no se encuentran cambios patológicos (Hahnsdorf, 1967; Greene, 1979; citado por Scenzi, 2002). Como resultado de la ruptura de las membranas fetales y de las contracciones uterinas durante el parto, existen disturbios en la circulación útero-placentar que lleva a que todos los fetos desarrollen una hipoxia más o menos severa con acidosis como consecuencia (Szenci, 2002).

Todos los fetos sufren una acidosis respiratoria y metabólica al nacimiento. Es el grado de la acidosis que finalmente determina si el feto vive o muere (Szenci, 2002).

La mortalidad perinatal está altamente asociada al grado de dificultad al parto, por lo cual los factores de riesgo deben ser diferenciados según estén asociados a un parto distócico o no (Meyer y col., 2001; Mee, 1999; Johnanson y Berger, 2003).

La distocia y sus consecuencias suelen ser responsables de hasta el 50% de las muertes de terneros en éste período. Muchas de dichas muertes pueden evitarse con una correcta planificación y asistencia al parto (Campero, 1998).

Laster y Gregory, (1973) establecieron que los terneros nacidos por distocia son 2,5 veces más propensos a sufrir alguna enfermedad neonatal durante los primeros 45 días de vida. En un estudio realizado sobre 3666 terneros de carne, la mortalidad perinatal fue mayor para los terneros nacidos por distocia (Wittum y col., 1994; citado por Campero, 1998).

Las frecuentes complicaciones del parto distócico provocan en los terneros: acidosis, hipoxia e hipoglobulinemia (Campero, 1998).

La mortalidad perinatal siguiente a un parto eutócico puede asociarse a defectos congénitos (Mee, 1991; Bellows y col., 1987), inmadurez fetal (Mee, 1999; Collery y col., 1996), infecciones (Mee, 1999; Collery y col., 1996; Smyth y col., 1992), nutrición preparto (Mee, 1999; Mee, 2004; Smyth y col., 1992), gestación múltiple (Nielen y col., 1989; Mee, 1991), partos prematuros (Mee, 1991), prolongación del primer estadio de parto (Berglund y col., 1987) con separación placentaria prematura ó prolongación del segundo estadio con placentación anormal, y accidentes (Mee, 1991).

6.3.3 Prevención de la distocia

Existen 5 periodos críticos sobre los cuales podemos actuar para prevenir las distocias.

6.3.3.1. Selección de terneras

Terneras nacidas de madres con antecedentes de distocia, gestaciones múltiples, MP y fiebre de la leche no deberían ser retenidas en lo posible. Los hijos de las vaquillonas que tuvieron alto peso al nacimiento tienden a repetir esta característica aumentando el riesgo de distocia por lo cual, las madres, deberían ser descartadas (Colburn y col., 1997).

6.3.3.2. Periodo pre servicio

Las vaquillonas deberían llegar a su primer servicio con un 65% aproximadamente del peso adulto (Putnam, 1983). La selección al servicio podría prevenir distocia. La pelvimetría pre servicio puede ser utilizada con el objetivo de descartar vaquillonas con un área pélvica extremadamente chica (Colburn y col., 1997).

El entore debería de planificarse con el fin de reducir las distocias de origen genético. El conocimiento de registros estadísticos del grado de distocia para las

razas de toros, y más aun, de cada toro dentro de una misma raza puede reducir el riesgo de distocia particularmente en primíparas (Freeman, 1984; citado por Stevenson, 1989; Mee, 2004). El servicio con toros de bajo peso al nacer de tamaño corporal similar a las hembras del rodeo donde van a prestar servicio y la información sobre la facilidad de parto del mismo son determinantes para lograr una adecuada eficiencia reproductiva y minimizar los problemas de distocias (Campero, 1998; Campero, 1999, citado por Alejo y col., 2000; Jaeger, 2008).

6.3.3.3. Durante la gestación

Con un diagnóstico de gestación con ultrasonido, a los 50 a 80 días post servicio, gestaciones múltiples pueden ser detectadas con precisión (Mee, 2004).

6.3.3.4. Parto

Un adecuado peso, aproximadamente 85% del peso adulto (Putnam, 1983) y estado corporal de 3,5, en escala de 1 a 5 de las primíparas al momento del parto, podrá prevenir distocias debido a incompatibilidad feto-pélvica (Meijering, 1984; Drew, 1988; King y col., 1993).

Adecuado ejercicio (Meyer y col., 2000; Gustafson, 1993), una dieta balanceada y un periodo seco de duración adecuada, pueden prevenir distocias causadas por partos demorados y terneros extremadamente grandes (Barkema y col., 1992; Rogers, 1996; Studer, 1998; citados por Mee, 2004). Particularmente en vaquillonas la distocia puede ser prevenida reduciendo el estrés ambiental en el momento del parto. Una medida podría ser ingresarlas más temprano al potrero de parición, separadas de las múltiparas y evitar el estrés provocado por las tareas del establecimiento (Mee, 2004).

6.3.3.5. Parto

Una adecuada supervisión del parto puede prevenir distocias debidas a partos prolongados e inercia uterina secundaria (Stevenson, 1989).

Intervenciones quirúrgicas tales como episiotomía o cesárea que se realicen en el momento del parto gracias a una buena supervisión pueden prevenir distocias debido a traumas o partos prolongados (Mee, 2004).

6.3.4. Prevención de Mortalidad Perinatal

La prevención de la mortalidad perinatal, mas específicamente la incompatibilidad feto pélvico como principal factor de riesgo, está íntimamente relacionada con la prevención de distocia ya que esta última es la causa primordial de mortalidad perinatal (Mee, 2004).

6.3.4.1. Manejo pre servicio:

La prevención de la mortalidad perinatal provocada por agentes infecciosos que pueden causar teratogénesis, tales como el virus de la diarrea viral bovina, *Neospora caninum* y *Leptospira spp.*, puede ser efectuada implementando un programa de control que incluya vacunaciones pre servicio. Al servicio, la elección

del toro y su raza, puede prevenir la mortalidad perinatal (Philipsson, 1976; Meyer y col., 2001).

6.3.4.2. Durante la gestación

Reducir la exposición a amenazas del ambiente, tales como plantas tóxicas, agentes infecciosos y nitratos, durante la gestación, también prevendrá la mortalidad perinatal. Durante el período seco, o 2 a 3 meses previos al parto, debe proveerse una adecuada suplementación de energía y proteína, macro y microelementos y vitaminas para asegurar una apropiada nutrición de la madre y el feto (Drew, 1988).

6.3.4.3. Durante el parto

Al parto, la mortalidad perinatal puede ser prevenida con una buena supervisión (Mee, 1999; Drew, 1988; Stevenson, 1989). Un estudio a gran escala de la mortalidad perinatal en rodeos Friesian concluyó que el factor principal determinante de que en un rodeo exista una alta o baja tasa de mortalidad perinatal, no eran los factores de manejo previos al parto sino más bien el manejo durante el parto. La fecha de parto, y por lo tanto su vigilancia, puede predecirse por la fecha de servicio. Una buena vigilancia depende del monitoreo de los partos, la intervención en caso de ser necesario, y evitar la supervisión directa excesiva (Drew, 1988).

Una alternativa para predecir la hora de parto es a través de la nutrición o recursos farmacológicos. La alimentación durante la tarde previo al parto mostró en algunos estudios un aumento de partos durante el día en rodeos lecheros (Gleeson y col., 2003; Gleeson y col., 2007; Aoki y col., 2006). Agente tocolíticos como el clenbuterol han sido utilizados satisfactoriamente para posponer partos nocturnos y monitorear la distocia (Ballarini, 1982)

6.4. IMPORTANCIA ECONOMICA

La distocia es una de las principales causas de mortalidad perinatal y neonatal de terneros, ocasionando graves pérdidas en los rodeos de cría (Radostits, 1994; Alejo y col., 2000).

En términos económicos los problemas obstétricos son un costo agregado para el productor (De Izaguirre y Pérez Chango, 1985; citado por Blanc y col., 1998).

Existen pérdidas indirectas vinculadas a la muerte de terneros tales como infertilidad de la madre, disminución de la performance productiva del ternero y de la madre, incremento de la mortalidad y morbilidad de terneros debido a la mayor predisposición a enfermedades y debilidad por inadecuada absorción de calostro (Rice, 1994; citado por Alejo y col., 2000). Estos parámetros señalan la relevancia de la distocia en los rodeos y la necesidad de su control (Alejo y col., 2000).

Para el criador, las dos importantes fuentes de ingreso provienen de los kilos de terneros destetados y de la venta de los vientres vacíos y/o improductivos. En la diferencia del peso al destete y la cantidad de terneros destetados esta la rentabilidad y continuidad o no en el negocio por parte del criador (Campero, 1998).

La distocia influye en los resultados económicos del rebaño de varias formas. Cuando ocurren pérdidas de terneros como resultado de partos dificultosos se

pierde la producción de la madre para ese año, y el costo de su alimentación y sanidad debe cargarse a las vacas que destetaron terneros (Grunwald, 1999).

En un estudio se estimaron las pérdidas económicas asociadas a los desordenes periparturientos en los rodeos lecheros de USA, donde se reveló que una prevalencia de 9% de distocia supone una pérdida económica de 19 millones de dólares; y una prevalencia de 7% de mortalidad perinatal supone una pérdida de 125 millones de dólares (Gustafson, 1993; Dematawewa y Berger, 1997; Kelton y col., 1998; Johanson y col., 2001; Meyer y col., 2001; Esslemont y Kossaibati, 2002; Senger, 2002).

Cuando existe una vaca con un desorden periparturiento aumenta el riesgo de adquirir otro desorden asociado, y la interrelación de ambos produce mayores pérdidas económicas (Grunwald, 1999; Mee, 2004).

El impacto económico de estos desordenes está asociado con la disminución de la productividad y el aumento de la morbilidad y mortalidad, por lo tanto, los desordenes periparturientos (distocia, mortalidad perinatal, gestación gemelar, fiebre de la leche y retención de placenta) han sido asociados con una reducción de la producción de leche (Dematawewa y Berger, 1997; Kelton y col., 1998; Chassagne y col., 1999; Esslemont y Kossaibati, 2002), disminución de la fertilidad (Nielen y col., 1989; Dematawewa y Berger, 1997; Kelton y col., 1998; Chassagne y col., 1999; Johanson y col., 2001), aumento del riesgo de la mortalidad de la madre (Dematawewa y Berger, 1997) y de la morbilidad y mortalidad del ternero recién nacido. Estas pérdidas no pueden ser eliminadas pero sí minimizadas, dirigiendo los factores de riesgo que se asocian con los desordenes periparturientos (Mee, 2004).

6.5. INFLUENCIA DE LA ALIMENTACIÓN SOBRE EL MOMENTO DEL PARTO

La regulación de los partos con el objetivo de concentrarlos en alguna estación, mes ó día de la semana, ó para evitarlo en algunas horas del día es de gran interés en la cría de los bovinos (Ballarini, 1982).

Varios investigadores han intentado reducir los partos nocturnos a través de la modificación del tiempo de alimentación en vacas a término de la gravidez (Yarney y col., 1979; Lowman y col., 1981; Pennington y col., 1985; Macmillan y col., 1985; Hudgens y col., 1986; Makarechian, 1984; Stevenson, 1989; Gleeson y col., 2007).

Son varias las ventajas de los partos diurnos. La vigilancia y la asistencia durante la época de parición resultan más fáciles cuando estos se producen durante el día. Con menos vacas pariendo solas durante la noche menos terneros son perdidos. El riesgo de hipotermia en terneros recién nacidos disminuye cuando nacen durante el día cuando las temperaturas son más altas. Las pérdidas por predadores ocurren generalmente durante la noche. Alimentar a los terneros antes de que caiga la temperatura de la noche ayuda a preservar la temperatura corporal por la retención de calor que generan la rumia y la digestión. La alimentación de las vacas en la tarde ha mostrado un aumento del número de partos durante el día (Torell y col., 2008).

7. MATERIALES Y MÉTODOS

7.1. LOCALIZACIÓN Y PERÍODO EXPERIMENTAL

El experimento se llevó adelante en la Estación Experimental “Dr. Mario A. Cassinoni”, (EEMAC) Ruta 3 Km. 363, Facultad de Agronomía, Departamento de Paysandú. La duración fue de 45 días, abarcando el período comprendido entre el 20 de Marzo y el 3 de Mayo del año 2009.

7.2. ANIMALES

El trabajo fue realizado durante la época de parición de otoño (Marzo, Abril y Mayo) sobre un lote de 79 vacas, raza Holando, preñadas de las cuales 31 eran primíparas y 48 multíparas.

Para homogeneizar la selección de animales para cada grupo se realizó un bloqueo considerando número de lactancia y peso vivo, para luego distribuirlos al azar en dos grupos que recibieron diferentes tratamientos. El grupo 1 contaba con 51 animales y el grupo 2 con 28.

7.3. MANEJO ANIMAL Y DETERMINACIONES

Antes de comenzar el periodo experimental, los animales recibieron el siguiente tratamiento sanitario:

- Vacuna contra clostridios (Sintoxan 9TH®, Lab Merial)
- Fasciolicida (Nitroxinil 34%, Dovenix Supra®, Lab. Merial, dos dosificaciones con intervalo de 30 días)

Los animales se encontraban en un potrero de media hectárea dividido en dos superficies, una para cada grupo. Para el control de los animales, el grupo 2 se identificó con collares y diariamente se contabilizaba el número de cada lote.

Las especies predominantes en el tapiz de dicho potrero eran: gramilla (*Cynodon dactylon*) y pasto miel (*Paspalum dilatatum*), con muy escasa disponibilidad de forraje. Ambas subdivisiones estaban limpias lo que permitía la fácil visualización de toda la superficie, además presentaban monte de abrigo y sombra, bebederos con suficiente caudal de agua y comederos colectivos con una disponibilidad de 60 cm por vaca.

La alimentación consistía en la siguiente dieta base pre parto (kg./animal/día) de materia seca (MS), común para ambos tratamientos, balanceada en energía y proteína:

- 3,5 kg de ensilaje de maíz planta entera.
- 4,25 kg de ración comercial pre-parto para vacas lecheras.
- Heno de Moha (*Setaria itálica*).

Los componentes de la ración pre-parto fueron: sorgo, maíz, cebada, trigo, aflechillo de arroz, afrechillo de arroz desgrasado, harina de girasol, semitín, gluten feed, brote

de cebada y melaza, fosfato mono o bicálcico, sulfato de sodio, sal y sulfato de magnesio.

El heno se ofreció en rollos enteros distribuidos en el campo *ad libitum*, mientras que el ensilaje y la ración pre-parto se ofrecieron mezclados en comederos grupales una vez al día, a las 8:30 a.m. para el grupo 1 y a las 7:00 p.m. para el grupo 2, siendo este el único manejo diferencial que se realizó entre ambos.

El inicio de la suplementación en la tarde para ambos tratamientos se realizó una semana previa a la primera fecha estimada de parto y tuvieron una duración promedio de 19,5 días, con una variación entre 3 y 44 días entre los animales que estuvieron menos y más tiempo con suplementación preparto.

Los responsables del monitoreo de los animales fueron tres personas previamente entrenadas para la asistencia de partos. El criterio de asistir los partos fue 8 a 12 horas de molestia abdominal, luego de 1 a 2 horas de eclosionadas las bolsas, esfuerzo severo sin progresión del parto (Blanc y col., 2002).

Cada dos horas se concurría al potrero pre-parto, identificando vacas con signos prodrómicos del parto o ya en la etapa de expulsión, de manera de detectar trastornos del mismo para prevenirlos o corregirlos a tiempo y de registrar la hora de parto. En caso de encontrarse un animal en etapas finales del parto, se esperaba para registrar el momento exacto del mismo.

Se estableció como parto diurno los ocurridos entre las 07:00 a.m. y las 6:30 p.m., y nocturno los ocurridos después de las 6:30 p.m. y antes de las 07:00 a.m., en base a datos de salida y puesta del sol durante el periodo de trabajo (Fuente: República Oriental del Uruguay, Dirección Nacional de Meteorología, 2009).

Después del parto se identificaba al ternero mediante caravana plástica numerada, se registraba sexo y número de caravana de la madre. Luego se procedía al pesaje del ternero en su primer hora de vida, para lo que se utilizó una balanza electrónica (Walmur®) con peso máximo de 50 kg y se evaluaba la vitalidad de la cría utilizando la escala de diagnóstico "a campo" del estado del neonato (Szenci, 2002).

Szenci (2002), desarrollo un sistema de clasificación para el diagnóstico inmediato del estado del neonato sin pruebas de laboratorio y por lo tanto poder tratarlos en el momento si fuese necesario. Esta escala nos permite evaluar la salud general del ternero recién nacido asociado al balance ácido básico, sin pruebas de laboratorio, e instaurar un tratamiento adecuado a tiempo.

Clasificación de vitalidad del neonato según Szenci (2002)

Vitalidad III: tono normal, cabeza erecta, reflejos normales.

Vitalidad II: baja tonicidad, decúbito abdominal, la cabeza se tiene que sostener, movimientos de reflejos disminuidos en número e intensidad.

Vitalidad I: Sin tono, cabeza caída, miembros extendidos, y presenta actividad cardíaca.

Vitalidad 0: Sin tono, cabeza caída, miembros extendidos, y no presenta actividad cardíaca.

Al momento de la identificación del ternero se realizaba la sanidad que consistía en la desinfección del ombligo con alcohol iodado y administración de doramectina (Dectomax, Lab Pfizer) intramuscular (200 µg/kg de peso vivo).

Luego de 12 horas de parida se tomaba registro del peso vivo de la vaca, e inmediatamente se la integraba a la rutina de ordeño, y su correspondiente ternero a la guachera.

8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

Los datos obtenidos fueron analizados por el procedimiento Mixto de SAS (proc Mixed, Statistical Analysis System, SAS institute Inc., Cary, NC, USA, 2003) y procesados en una planilla electrónica (Microsoft Excel 2003 ®) para ser evaluados por análisis de frecuencias (por Chi cuadrado), tomando en cuenta como variable la hora de suplementación preparto.

Se estudió la asociación entre el momento de suplementación (mañana/tarde) y momento del parto (día/noche), para determinar dependencia o no entre las mismas. Ambas variables son categóricas, nominales.



9. RESULTADOS

Los resultados del efecto de la hora de suplementación preparto sobre el momento en que se desencadena el parto se describen en el siguiente cuadro.

Cuadro 2: Porcentaje de partos durante el día y la noche para cada uno de los tratamientos de suplementación preparto.

	Tratamiento 1 (n= 51)	Tratamiento 2 (n=27)
Parto noche (%)	66,7 ^a	29,6 ^b
Parto día (%)	33,3 ^a	70,4 ^b

Tratamiento 1: suplementadas a las 08:30 a.m. Tratamiento 2: suplementadas a las 7:00 p.m. Parto noche: partos ocurridos después de las 6:30 p.m. y antes de las 7:00 a.m. Parto día: partos ocurridos entre las 7:00 a.m. y 6:30 p.m.

Letras diferentes en igual fila expresan diferencias significativas (P<0,05).

Para los partos durante el día y la noche en cada uno de los tratamientos de suplementación preparto, las primíparas y múltiparas del tratamiento 1, presentaron una mayor proporción de partos durante la noche, mientras que para las del tratamiento 2 los valores se invierten tal como se muestra en el cuadro 2. Estos valores son estadísticamente significativos ($p < 0,05$) por lo tanto la hora de suplementación influyó sobre la hora en que se desencadenó el parto.

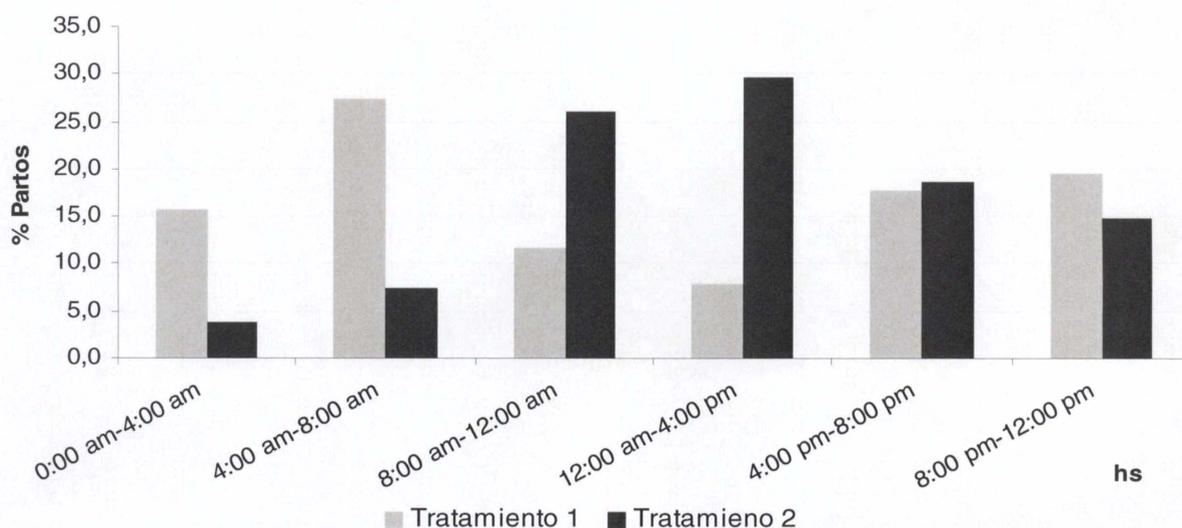


Figura 1: Distribución de partos en 24 horas del día para cada uno de los tratamientos de suplementación preparto. Tratamiento 1: suplementadas a las 08:30 a.m. Tratamiento 2: suplementadas a las 7:00 p.m.

En la figura 1 se observa una mayor concentración de partos diurnos (07:00 a.m. a 6:30 p.m.) para los animales del tratamiento 2. Sin embargo para los animales bajo el tratamiento 1, los partos se agruparon durante la noche (6:31 p.m. a 06:59 a.m.).

Cuadro 3: Porcentaje de terneros machos y hembras nacidos durante el día y la noche para cada uno de los tratamientos de suplementación preparto.

	Tratamiento 1		Tratamiento 2	
	Machos (n=20)	Hembras (n=30)	Machos (n=20)	Hembras (n=7)
Parto noche	60,00	70,00	30,00	28,57
Parto día	40,00	30,00	70,00	71,43

Tratamiento 1: suplementadas a las 08:30 a.m. Tratamiento 2: suplementadas a las 7:00 p.m. Parto noche: partos ocurridos después de las 6:30 p.m. y antes de las 7:00 a.m. Parto día: partos ocurridos entre las 7:00 a.m. y 6:30 p.m. Machos: terneros machos nacidos. Hembras: terneras hembras nacidas.

Del total de los terneros nacidos de ambos tratamientos, 51,5% fueron machos y 48,5% fueron hembras. Como se observa en el cuadro 3 y en la figura II, el sexo de los terneros no influye sobre la hora del parto ($p > 0,05$).

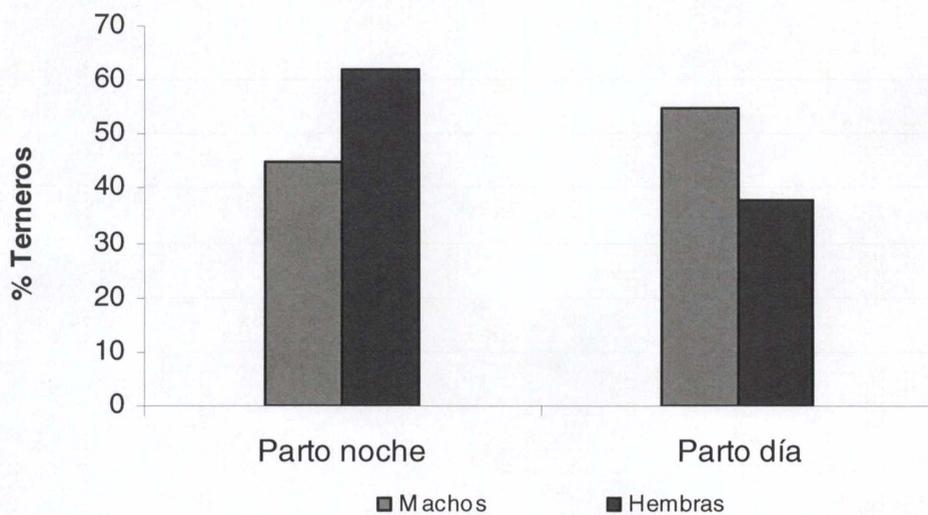


Figura II: Porcentaje de terneros machos y hembras nacidos durante el día y la noche. Parto noche: partos ocurridos después de las 6:30 p.m. y antes de las 7:00 a.m. Parto día: partos ocurridos entre las 7:00 a.m. y 6:30 p.m.

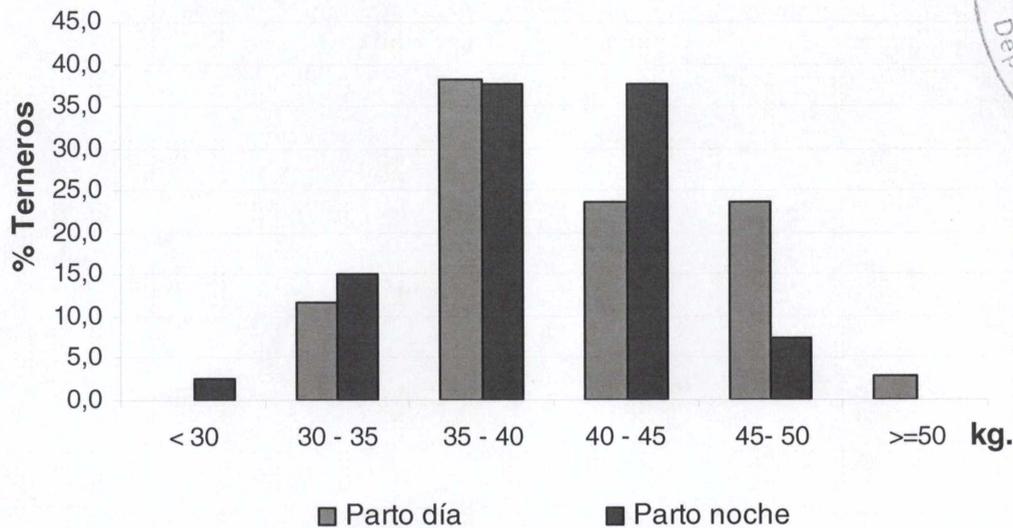


Figura III: Porcentaje de terneros nacidos durante el día y la noche para diferentes rangos de kilos de peso vivo. Parto noche: partos ocurridos después de las 6:30 p.m. y antes de las 7:00 a.m. Parto día: partos ocurridos entre las 7:00 a.m. y 6:30 a.m.

En la Figura III se muestra que la mayor proporción de los terneros nacidos durante el día y la noche para ambos tratamientos tuvieron un peso vivo al nacimiento entre 35 a 45 kilos. No se obtuvieron para esta variable diferencias significativas, es decir, que el peso del ternero al nacimiento no influye en la hora que se desencadena el parto ($p > 0,05$).

El peso promedio de los terneros machos y hembras para el tratamiento 1 fue de 40,4 kg y 38,0 kg respectivamente, mientras que para el tratamiento 2 fue de 42,4 kg para los machos y 37,5 kg para las hembras.

No hubo diferencia en el promedio del peso vivo para los terneros nacidos durante el día (40,5 kg) en comparación con los terneros nacidos durante la noche (39 kg).

En el tratamiento 1 los terneros nacieron con 6,4% del peso vivo de la madre al parto, en el tratamiento 2 el porcentaje fue de 7%.

Cuadro 4: Porcentaje de primíparas y multíparas paridas durante el día y la noche para cada uno de los tratamientos de suplementación preparto.

	Tratamiento 1		Tratamiento 2	
	L1 (n=17)	L2 (n=34)	L1 (n=14)	L2 (n=13)
Parto noche	70,6	64,7	28,6	30,811
Parto día	29,4	35,3	71,4	69,23

Tratamiento 1: suplementadas a las 08:30 a.m. Tratamiento 2: suplementadas a las 7:00 p.m. Parto noche: partos ocurridos después de las 6:30 p.m. y antes de las 7:00 a.m. Parto día: partos ocurridos entre las 7:00 a.m. y 6:30 p.m. L1: vacas de primera lactancia. L2: vacas con más de una lactancia.

La proporción de partos durante el día y la noche fue similar en primíparas y multíparas del tratamiento 1 y 2, esta variable no influyó el porcentaje de partos en las horas luz ($p > 0,05$).

Los partos asistidos en el tratamiento 1 y 2, fueron 7 y 2 respectivamente. No se observó entre ambas variables (tipo de parto y hora de alimentación) una diferencia estadísticamente significativa ($p > 0,05$).

Sobre el total de partos asistidos, 7 se presentaron en multíparas y 2 en primíparas; 5 fueron terneros machos y 4 hembras.

Del total de los terneros nacidos vivos, un 49,3% obtuvieron vitalidad 3, un 44,1% vitalidad 2 y un 6,6% vitalidad 1 según la escala de Szenci (1982). La vitalidad de los terneros nacidos de partos asistidos fue de 1 y 2.

El porcentaje de mortalidad perinatal fue de 2,6% y correspondió con terneros nacidos muertos de los cuales ninguno fue asistido.

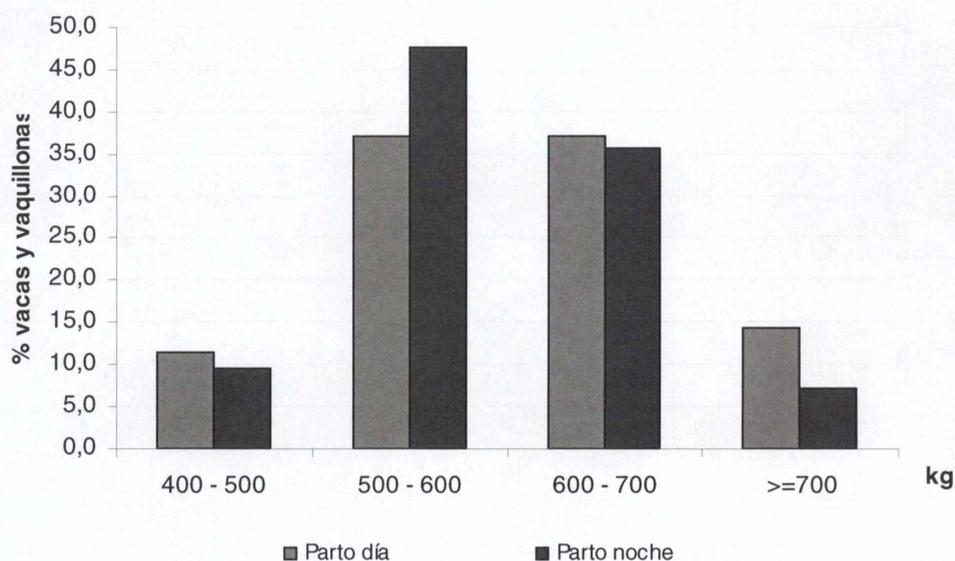


Figura IV: Porcentaje de multíparas y primíparas paridas durante el día y la noche para diferentes rangos de kilos de peso vivo. Parto noche: partos ocurridos después de las 6:30 p.m. y antes de las 7:00 a.m. Parto día: partos ocurridos entre las 7:00 a.m. y 6:30 p.m.

En la figura IV se observa que el mayor porcentaje de multíparas y primíparas paridas durante el día y la noche para ambos tratamientos tuvieron un peso vivo al parto entre 500 y 700 kilos. El peso promedio de las madres fue de 606 kg y de 598,6 kg para el tratamiento 1 y 2 respectivamente. No se obtuvo para esta variable diferencias significativas entre los rangos de peso vivo ($p > 0,05$), por lo tanto no influye en la hora de inicio del parto.

10. DISCUSIÓN

Los estudios acerca de la distribución de los partos de las vacas -sin considerar la hora de alimentación preparto- encuentran que éstos ocurren de manera uniforme durante las 24 hs. del día, independientemente de que se trate de vacas de razas lecheras (Edwards, 1979) o carniceras (Yarney y col., 1982, Mackarechian, 1984).

Por su parte, Fraser (1974) ha sugerido que las vacas tienen predisposición a parir durante la noche.

El presente estudio, propone que la **hora de alimentación preparto** logra incidir en la hora del parto de la vaca. Así, se constató que en vacas Holando alimentadas a las 7:00 p.m., la proporción de partos diurnos fue mayor que la verificada en las vacas Holando alimentadas a las 08:30 a.m.

Ambos tratamientos de suplementación preparto recibieron igual dieta en cuanto a su composición. Por lo tanto, esta característica no tuvo efecto sobre la hora de nacimiento de los terneros.

Sin embargo, estos resultados sí sugieren que la distribución de los partos entre el día y la noche puede ser ajustada por la hora de suplementación preparto, extremo que, además, encuentra respaldo en diversos estudios realizados.

En primer lugar, estas observaciones son similares a lo reportado en el estudio realizado por Clarke y col. (1983) en vacas Holando. En dicho estudio, la alimentación con ración completa por dos semanas antes de la fecha estimada de parto a las 08:00 a.m. vs 5:30 p.m. resultó en un aumento de 55% a 72% de los partos diurnos.

En segundo lugar, Iowa State University, citado por Torell y col. (2008), realizó una encuesta sobre 15 productores que alimentaban a las vacas antes del medio día o en la tarde (entre las 5:00 p.m. y 10:00 p.m.). Las vacas alimentadas en la tarde obtuvieron un 85% de partos diurnos, mientras que de las alimentadas en la mañana solo un 49,8% de los terneros nacieron de día.

En tercer lugar, Aoki y col. (2006) citaron valores de 79,2% de partos durante el día para vacas alimentadas a las 6:00 p.m. en base a forraje, tal como había sido reportado por Bellows (1981); Yarney y col. (1982); y Stevenson (1989).

En el presente estudio los resultados obtenidos fueron similares a los reportados por Aoki y col. (2006). Esto podría atribuirse a la similitud en la hora de alimentación y la composición física de la dieta en ambos ensayos, donde el alto contenido de fibra pudo haber producido un aumento de la presión intraruminal y de las contracciones ruminales durante la noche, lo que provocaría el parto diurno (Selk, 2006; Gleeson y col., 2007).

En cuarto lugar, Lowman (1981) y Gleeson (2003 y 2007) sugieren que el momento de parto puede ser alterado mediante 2 factores: cambiando la hora de alimentación e introduciendo un periodo de acceso restringido al alimento. Los resultados de estos autores indican que el periodo de tiempo que la vaca este sin comer previo a la hora de alimentación también puede ser un factor que influya en la disminución de los partos nocturnos.

Los resultados obtenidos en el estudio llevado a cabo por Lowman y col. (1981) sobre vacas de razas carniceras, en el cual las vacas alimentadas a las 8:00 p.m. obtuvieron una tasa comparativamente alta de partos en horas diurnas con respecto a las alimentadas a las 8:30 a.m. (79% vs. 57%), son similares a los reportados en el presente estudio.

En quinto lugar, también son similares los resultados alcanzados por Jaeger y col. (2008), los cuales informan que en 5 años de estudio sobre vacas de razas carniceras, las alimentadas entre las 4:00 p.m. y las 6:00 p.m. obtuvieron un 85,4% de los partos entre las 06:00 a.m. y las 6:00 p.m. En contraste, las vacas alimentadas entre las 06:00 a.m. y las 8:00 a.m. presentaron partos diurnos y nocturnos en igual proporción (52,1% vs. 47,9% respectivamente).

Si bien no está claro el mecanismo fisiológico por el cual la alimentación durante la noche podría reducir los partos nocturnos -y algunos estudios incluso informan que no existe asociación entre ambas variables (Edwards 1979; Macmillan y col., 1985; Pennington y Albright, 1985)- lo cierto es que el cúmulo de resultados alcanzados en todos los estudios referidos, sugieren que alimentar a las vacas a las 10:00 p.m., sería el momento óptimo para alcanzar la mayor proporción de nacimientos durante el día. La diferencia en la hora de administración de la comida explicaría la variación del porcentaje de partos diurnos entre los estudios.

En lo que refiere a otras variables consideradas, cabe señalar que la **edad de la madre** no influyó sobre el porcentaje de partos durante el día. Esta observación es similar a lo reportado por Slob (1968), Yarney (1982), Pennington y Albright (1985).

Sin embargo un estudio realizado por Mackarechian (1984) mostró que la frecuencia de partos nocturnos era mayor entre las primíparas que en multíparas.

En cuanto al **peso de las vacas**, esta variable no tuvo incidencia en la hora del parto. En concordancia con Mackarechian (1984), Aoki y col. (2006) y Gleeson y col. (2003 y 2007), en el presente estudio no se hallaron diferencias en la distribución de los partos diurnos y nocturnos en relación al peso de las vacas al parto.

Por su parte, **el sexo y el peso del ternero** tampoco tuvieron influencia sobre el momento en que se desencadenó el parto, siendo estos resultados consistentes con lo encontrado por Slob (1968), Yarney (1982), Mackarechian (1984), Pennington y Albright, (1985), y Gleeson y col. (2003 y 2007).

El porcentaje de partos asistidos fue mayor en multíparas que en primíparas y no fue significativa la diferencia entre madres de terneros machos y hembras. Estos resultados difieren de lo encontrado por Lombard y col. (2007) en un estudio realizado sobre 7.380 partos de vacas lecheras, donde los porcentajes de asistencia fueron de 51,2 % y 29,4 % para primíparas y multíparas respectivamente; y hubo una mayor predisposición a partos dificultosos en madres de terneros machos que en las de terneras hembras (40% vs 33%).

Sin embargo, coinciden con un análisis realizado por Marinho y col. (2009) en un período de 6 años en el departamento de Cerro Largo, en el que, de un total de 195 llamados de urgencia a campo por distocia, 54,4% se presentaron en vaquillonas y 45,64% en vacas.

En cambio, este estudio coincide con Lombard y col. (2007) en que el número de partos complicados fue mayor con terneros machos (73,37%) que con hembras (26,63%), y con presentación posterior de nalgas (24,63%) (Marinho y col., 2009).

El **porcentaje de mortalidad perinatal** constatado en el presente estudio, ascendió a 2,6% y correspondió a terneros nacidos muertos cuyas madres no fueron asistidas durante el parto.

Este valor es menor a lo registrado por Mee (1988) en rodeos lecheros de Irlanda, donde se observó un 8,37% de mortalidad perinatal.

En dos estudios realizados por Blanc y col. (2006) en la zona de Paysandú y Río Negro sobre vacas Holando, y cuyos resultados no fueron publicados, los porcentajes de mortalidad perinatal obtenidos en ambos casos fueron cercanos al 10%.

El menor porcentaje de mortalidad perinatal obtenida en el presente estudio, con respecto a lo reportado por los autores referidos, podría atribuirse a la constante observación de los partos, lo que determinó que en muchos casos se haya realizado la asistencia correcta en el momento adecuado. Es de suponer que los partos asistidos durante la noche podrían haber concluido en distocia, muerte del ternero ó de la madre; de no haber existido vigilancia durante las 24 horas del día.

11. CONCLUSIONES

1. La hora de inicio del parto en vacas Holando en el último tercio de la gestación fue afectada por la hora de suplementación pre parto.
2. El peso de la vaca al parto, el número de lactancias, el peso de los terneros al nacer, y el sexo del ternero no afectaron la hora en que se desencadenó el parto.
3. Alimentar a las vacas a las 7:00 p.m. durante el preparto resulta en una mayor proporción de terneros nacidos durante el día, lo que contribuye a reducir la mortalidad asociada a distocias debido a la falta de asistencia durante la noche.

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Adams, H.R. (1988). Prostaglandinas. En: Booth, NH, MC Donald, L.E. Farmacología y terapéutica veterinaria. Vol. 1. 5a ed. Ciudad Acribia. 23:453-462.
2. Adams, H.R. (2001). Prostaglandins, related factors, and cytokines. En: Adams, HR "Veterinary pharmacology and therapeutics" 8a ed. Ciudad Iowa State University /AMES. Section 4. 21:420-432.
3. Alejo, D.; Campero, CM.; Faverín, C.; Fernández Sainz, I. (2000). Caracterización de partos y mortalidad perinatal asociados a genotipos en el Ganado de carne. Vet. Argentina 17:333- 340.
4. Aoki, M.; Kimura, K.; Suzuki, O. (2006). Influence of feeding regime on timing of parturition in beef cattle and the relationship of vaginal temperature to parturition. Anim. Sci. J. 77:290-299.
5. Arthur, GH. (1975). Veterinary Reproduction & Obstetrics. 4a ed. Bailliere Tindall. 131 p.
6. Arthur, GH.; Noakes, DE.; Pearson, H. (1991). Reproducción y obstetricia en Veterinaria. 6a ed. Madrid. Interamericana McGraw-Hill. 702 p.
7. Ballarini, G. (1982). Aspectos prácticos en la regulación farmacológica del parto en los bovinos. X Jornadas Uruguayas de Buiatria. Paysandú- Uruguay. p. 11-16.
8. Bazer, FW.; First, NL. (1983). Pregnancy and Parturition. J. Anim. Sci. 57:425.
9. Bellows, RA.; Patterson DJ.; Burfening, PJ.; Phelps, DA. (1987). Occurrence of neonatal and postnatal mortality in range beef cattle. II. Factors contributing to calf death. Theriogenology 28:573-586.
10. Benesch, F. (1965). Tratado de Obstetricia y Ginecología Veterinarias. Labor. Barcelona. p. 84-88.
11. Bendixen, PH.; Vilson, I.; Ekesbo, I.; Astrand, DB. (1986). Disease frequencies in Swedish dairy cows. I. Dystocia. Prev. Vet. Med. 4(4):307-316.
12. Berglund, B.; Philipsson, J.; Danell, O. (1987). External Signs of Preparation for Calving and Course of Parturition in Swedish Dairy Cattle Breeds. An. Rep. Sci. 5:61-79.
13. Blanc, JE.; Gil, J. (1996). Signos prodrómicos del parto bovino. Su utilización práctica. Comunicación preliminar. XXIV Jornadas Uruguayas de Buiatría. Paysandú, Uruguay. p. 1-10.

14. Blanc, JE.; Moraes, J.; Ferraris, A. (1998). Trastornos relacionados al parto en hembras holando XXVI Jornadas Uruguayas de Buiatría. Paysandú-Uruguay. Sección posters, p. 4-7.
15. Blanc, JE.; Gil, J. (1998). Signos prodrómicos del parto en hembras Holando. Veterinaria (Montevideo). 34:15-21.
16. Blanc, JE.; Ferraris, A.; Moraes, J. (2002). Perdidas reproductivas desde el servicio al destete en un rodeo de cría en la zona litoral del Uruguay. XXX Jornadas Uruguayas de Buiatría. X Congreso Latinoamericano de Buiatría. Paysandú-Uruguay. p. 259-263.
17. Campero, CM. (1998). Perdidas perinatales y neonatales en terneros de rodeos de cría. Therios 27:130-148.
18. Carrera, D.; Cuozzi, C.; Druillet, G. (1998). Casuística de los trastornos de la gestación, del parto y del puerperio en 22 años de ejercicio profesional, en Ecilda Paullier, San José, Uruguay. XXVI Jornadas Uruguayas de Buiatría. Paysandú-Uruguay. 7 p.
19. Chassagne, M.; Barnouin, J.; Chacornac, JP. (1999). Risk factors for stillbirth in Holstein heifers under fields conditions in France: a prospective survey. Theriogenology. 51:1477-1488.
20. Clarke, AK.; Spearow, AC.; Owen, MJ. (1983). Relationship of feeding time to time of parturition for dry Holstein cows. J. Dairy Sci. 66:138.
21. Colburn, DJ.; Deutscher, GH.; Nielsen, MK.; Adams, DC. (1997). Effects of sire, dam traits, calf traits and environment on dystocia and subsequent reproduction of two-year-old heifers. J. Anim. Sci. 75:1452-1460.
22. Collery, P.; Bradley, J.; Fagan, J.; Jones, P.; Redahan, E.; Weavers, E. (1996). Causes of perinatal calf mortality in the Republic of Ireland. Irish Vet. J. 49:491-496.
23. Cue, RI.; Monardes, HG.; Hays, JF. (1990). Relationships of calving ease with type traits. J. Dairy Sci. 73: 3586-3590.
24. Dejarnette, M. (2001). Eficiencia reproductiva en rodeos lecheros: Factores que la influncian y su medición. Taurus 3(10):4-15.
25. Dematawewa, CMB.; Berger, PJ. (1997). Effects of dystocia on yield, fertility, and cow losses and an economic evaluation of dystocia scores for Holsteins. J. Dairy Sci. 80:754- 761.
26. Devorak, RA. (1978). A note on the relationship between barometric pressure and calving incidence. Anim. Reprod. Sci. 1(1):3-7.

27. Djemali M.; Freeman AE.; Berger PJ. (1987). Reporting of dystocia scores and effects of dystocia on production, days open, and days dry from dairy herd improvement data. *J. Dairy Sci.* 70:2127-2131.
28. Dickie, MB.; Sabo, P.; Schaller, A. (1994). Influence of meteorological events on obstetrical data in cattle and swine. *J. Reprod. Fertil.* 102:41-48.
29. DIEA. MGAP. (2009). Anuario 2009. Disponible en: <http://www.mgap.gub.uy/portal/hgxpp001.aspx?7,5,85,O,S,0,MNU;E;27;5;MN> U. Fecha de consulta: 13-03-10.
30. Draghi, MG.; Soni, CA.; Beckwith, B.; Zurbriggen, MA.; Homse, AC.; Rochinotti, D.; Alcaraz, EL.; Rizzi, C.; Caspe, SG.; Ramírez, JC.; Pereyra, M.; Biotti, GM. (2006). Principales causas de mortalidad perinatal en bovinos en el Nordeste Argentino. *Rev. Med. Vet. (Buenos Aires)*. 87(4): 32-35.
31. Drew, B. (1988). Causes of dystocia in Friesian dairy heifers and its effects on subsequent performance. *Proceedings of the British Cattle Veterinary Association for 1986-1987*. Brentford: Beecham Animal Health. p. 143-151.
32. Duffty, JH. (1981). The influence of various degrees of confinement and supervision on the incidence of dystocia and stillbirths in Hereford heifers. *N Z Vet. J.* 29:44-48.
33. Edwards, SA. (1979). The timing of parturition in dairy cattle. *J. Agric. Sci.* 93:359-363.
34. Elli, M. (2005). *Manual de Reproducción en Ganado Vacuno*. Zaragoza, España. Servet. p. 1-59, 127-143.
35. Encuesta lechera 2009. DIEA. MGAP. Disponible en: <http://www.mgap.gub.uy/portal/hgxpp001.aspx?7,5,108,O,S,0,MNU;E;41;2;MNU>. Fecha de consulta: 26-03-10.
36. Erb, HN.; Grohn, YT. (1988). Epidemiology of Metabolic disorders in the Periparturient Dairy Cow. *J. Dairy Sci.* 71(9):2557-2571
37. Esslemont, D.; Kossaibati, M. (2002). The cost of production diseases in UK dairy herds. The costs of poor fertility and disease in UK dairy herds. Milton Keynes: Intervet UK limited. p. 67-97.
38. Evans, NM.; Hacker, RR. (1989). The Chronobiological manipulation of time of calving and behavior of dairy cattle. *Can. J. Anim. Sci.* 69: 857-863.
39. Ewbank, R. (1963). Predicting the time of parturition in the normal cow. A study of the precalving drop in body temperature in relation to the external signs of imminent calving. *Vet. Rec.* 75: 367-371.

40. Fraser, AF. (1974). Farm animal behaviour. London, Baillière Tindall. 146 p.
41. García Bouissou, R. (1990). Atraso en el intervalo parto-concepción. Causas y estimación de pérdidas económicas. XVIII Jornadas Uruguayas de Buiatría. Paysandú-Uruguay. p. 29-31.
42. García, SC. (2002). Desafíos y oportunidades para el establecimiento de sistemas estacionales de producción de leche en Argentina y Uruguay. XXX Jornadas Uruguayas de Buiatría. Paysandú- Uruguay. p. 97-106.
43. García, SC.; Holmes, CW. (1999). Effects of time of Calving on the productivity of pasture- based dairy systems. New Zeland J. Agric. Res. 42: 347- 362.
44. Gleeson, DE.; O'Brien, B.; O'Donovan, K.; Mee, JF. (2003). Effect of Silage Feeding Regimen on Time of Calving and Behavior in Holstein-Friesian. International J. Appl. Res. Vet. Med. 1:311-317.
45. Gleeson, DE.; O'Brien, B.; Mee, JF. (2007). Effect of restricting silage feeding prepartum on time of calving, dystocia and stillbirth in Holstein-Friesian cows. Irish Vet. J. 60:11:667-671.
46. Gómez, J. (1984). Caracterización Clínica del Parto Bovino Inducido con Flumetasona. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Austral de Chile. 15 p.
47. González, H. (1995). Cuantificación de los efectos que determinan el comportamiento reproductivo en un rebaño lechero con parición estacional en la X Región. Tesis Magister Prod. Animal. Valdivia. Universidad Austral de Chile. 136 p.
48. Grunert, E.; Ebert, JJ. (1990). Obstetricia del Bovino. Buenos Aires. Hemisferio Sur. p. 83-85.
49. Grunwald Ortúzar, J. (1999). Los Registros reproductivos en los Programas de Cría. Asociación Chilena de Aberdeen Angus A.G. Disponible en: <http://www.fortunecity.com/banners/exit.htm>. Fecha de consulta: 15-10-09.
50. Gustafson, GM. (1993). Effects of daily exercise on the health of tied dairy cows. Prev. Vet. Med. 17:209- 223.
51. Holy, L. (1983). Parto fisiológico. Definición y mecanismo de su inducción. En: Bases biológicas de la reproducción bovina. Diana. México. p. 265-284.
52. Hudgens, RE.; Albright, JL.; Pennington, JA. (1986). Influence of feeding time and diet on time of parturition in multiparous ewes. J. Anim. Sci. 63:1036-1040.

53. Jaeger, JR.; Olson KC.; DelCurto, T.; Qus, A. (2008). Case Study: Pattern of parturition as affected by time of feeding and prediction of the time of day that parturition will occur in spring-calving beef cows. *Prof. Anim. Sci.* 24:247-253.
54. Janzen, E. (1999). Manejo sanitario del rodeo de cría. III Simposio Internacional de Reproducción Animal. Córdoba, Argentina. p. 133-145.
55. Johnanson, JM.; Berger, PJ.; Kirkpatrick, BW.; Dentine, MR. (2001). Twinning rates for North America Holstein sires. *J. Dairy Sci.* 84:2081-2088.
56. Johnanson, JM.; Beger, PJ. (2003). Birth weight as a predictor of calving ease and perinatal mortality in Holstein cattle. *J. Dairy Sci.* 86:3745-3755.
57. Kelton, DF.; Lissemore, KD.; Martin, RE. (1998). Recommendations for recording and calculating the incidence of selected clinical diseases of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 81:2502-2509.
58. King, BD.; Coehn, RHD.; Mc Cormac, S.; Guenther, CL. (1993). Maternal factors and the prediction of dystocia in beef heifers. *Can J. Animal Sci.* 73:431-435.
59. Krall, E.; Cordoba, G.; Blanc, JE.; Gil, J.; Bentancur, O. (1993). Relación entre condición corporal y performance reproductiva en Ganado lechero. XXI Jornadas Uruguayas de Buiatría. Paysandú-Uruguay. 6 p.
60. Lanman, J.T.; Herod, L.; Thau, R. (1974). Phospholipids and fatty acids in relation to the premature induction of labor in rabbits. *Pediatr. Res.* 8(1):1-4.
61. Laster, DB.; Gregory, KE. (1973). Factors influencing peri and early postnatal calf mortality. *J. Anim. Sci.* 37:1092-1097.
62. Laster, DB. (1974). Factors Affecting Pelvic Size and Dystocia in Beef Cattle. *J. Anim. Sci.* 38:496-503.
63. Lombard, JE.; Garry, FB.; Tomlinson, SM.; Garber, LP. (2007). Impacts of dystocia on health and survival of dairy calves. *J. Dairy Sci.* 90:1751-1760.
64. Lowman, BG.; Hankey, MS.; Scott, NA.; Deas, DW.; Hunter, EA. (1981). Influence of time of feeding on time of parturition in beef cows. *Vet. Rec.* 109:557-559.
65. Luukkainen, T.U.; Csapo, A.I. (1963). Induction of premature labor in the rabbit after pretreatment with phospholipids. *Fertil. Steril.* 14:65-67.
66. Macmillan, KL.; Pearse, MG.; Copeman, PJA.; MacDonald, KA.; Kilgour, R. (1985). Effects of varying feeding time on diurnal calving patterns in dairy cows. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production* 45:35-37.

67. Makarechian, M. (1984). Factors Influencing Time of Parturition in Range Beef Cattle Can Vet J. December; 25(12):450, 451-452.
68. Marinho, P.; Lizasuain, M.; Sanner, A.; Moraes, J. (2009). Análisis de la casuística de campo de las distocias en el bovino. XXXVII Jornadas Uruguayas de Buiatría. Paysandú-Uruguay. 144 p.
69. Mee, JF. (1988). Bovine perinatal mortality and parturient problems in Irish dairy. J. Ir. Grassland Anim. Prod. Assoc. 22:106-110.
70. Mee, JF. (1991). Perinatal calf mortality – recent findings. Irish Vet. J., 44:80-85.
71. Mee, JF. (1999). Stillbirths-what can you do? Cattle Pract. 7:277-281
72. Mee, JF. (2004). Managing the dairy cow at calving time. Vet. Clin. North America Food Anim. Practice 20:521- 546.
73. Meijering, A. (1984). Dystocia and stillbirth in cattle-a review of causes, relations and implications. Livestock Prod. Sci. 11:143-177.
74. Meikle, A. (2006). Efecto del biotipo lechero del Holando sobre parámetros productivos y reproductivos en condiciones pastoriles. Comisión sectorial de Investigación Científica, UDELAR. Disponible en: <http://csic.edu.uy/directorio/html/SP/Modalidad2/resumen-2006/Meikle/Resumen/M2/2006/html>. Fecha de consulta: 05-09-09.
75. Meyer, CL.; Berger, PJ.; Koehler, KJ. (2000). Interactions among factors affecting stillbirth in Holstein cattle in the United States. J. Dairy Sci. 83:2657-2663.
76. Meyer, CL.; Berger, PJ.; Koehler, KJ.; Thompson, JR.; Sattler, CG. (2001). Phenotypic Trends in incidence of Stillbirth for Holsteins in the United States. J. Dairy Sci. 84:515- 523.
77. Narumiya, S.; Sugimoto; Ushikubi, F. (1999). Prostanoid receptors: Structures, properties, and functions. Physiol. Rev. 79(4):1193-1226.
78. National Animal Health Monitoring System (1993). Cow/Calf Health and Productivity Audit Report. USDA. Disponible en: <http://www.aphis.usda.gov/vs/ceah/ncahs/nahms/beefcowcalf/#chapa1993>. Fecha de consulta: 19-08-2009.
79. National Animal Health Monitoring System (1997). Part 1: Reference of beef Cow/Calf management Practices. USDA. Disponible en: <http://www.aphis.usda.gov/vs/ceah/ncahs/nahms/beefcowcalf/#beef97>. Fecha de consulta. 19-08-2009.

80. Nielen, M.; Schuukken, YH.; Scholl, DT.; Willbrink, HJ.; Brand, A. (1989). Twinning in dairy cattle: a study of risk factors and effects. *Theriogenology* 32:845-862.
81. Ogawa, Y.; Herod, L.; Lanman, J.T. (1970). Phospholipids and the onset of labor in rabbits. *Gynecol. Invest.*, 1:240.
82. Patterson, DJ.; Bellows, RA.; Burfening, PJ.; Carr, JB. (1987). Occurrence of neonatal and postnatal mortality in range beef cattle. I. Calf loss incidence from birth to weaning, backward and breech presentations and effects of calf loss on subsequent pregnancy rate of dams. *Theriogenology* 28:557-571.
83. Pennington, JA.; Albright, JL. (1985). Effect of feeding time, behavior and environmental factors on the time of calving in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 68:2746-2750.
84. Pérez Rocha, L. (2007). La producción de carne de animales Holando en Uruguay. IX Congreso Holstein de las Américas. 18-21 Abril, Colonia, Uruguay. CD-ROOM.
85. Pérez y Pérez, F. (1969). Fisiopatología de la Reproducción Animal. Científico-Médica. Barcelona. 554-555 p.
86. Philipsson, J. (1976 a). Studies on calving difficulty, stillbirth and associated factors in Swedish cattle breeds. IV. Relationships between calving performance, precalving body measurements and size of pelvic opening in Friesian heifers. *Acta Agric. Scand.* 26:221-229.
87. Philipsson, J. (1976 b). Studies on calving difficulty, stillbirth and associated factors in Swedish cattle breeds. V. Effects of calving performance and stillbirth in Swedish Friesian heifers on productivity in the subsequent lactation. *Acta Agric. Scand.* 26:230-234.
88. Price, TD. y Wiltbank, JN. (1978). Dystocia in cattle: a review and implications. *Theriogenology* 9:195.
89. Putnam, MR. (1983). Parturition: a mechanism review: introduction, intervention, and calf viability. *Bovine Proc* 15:122-130.
90. Radostits, O.; Blood, D. (1993) Sanidad y producción planificadas en rodeos de bovinos de carne destinados a la reproducción. En: Radostits, O.; Blood, D. Sanidad del ganado. Agrop. Hemisf. Sur. Montevideo p: 221-264.
91. Radostits, B. (1994). Medicina Veterinaria: Tratado de las enfermedades del ganado bovino. 9a ed. Madrid. Interamericana. Vol. I 1206 p.
92. Radostits, O. (2003). Principios del control de enfermedades infecciosas en terneros menores a 30 días de edad. V Simposio Internacional de

Reproducción Animal. 27 al 29 de junio. Huerta Grande- Córdoba-Argentina. p. 231-292.

93. República Oriental del Uruguay. Dirección Nacional de Meteorología. Disponible en: www.meteorologia.com.uy. Fecha de consulta: 03-05-09.
94. Roberts, SJ. (1979). *Obstetricia Veterinaria y Patología de la reproducción. (Teriogeneolgia)*. Ithaca, New York. Hemisferio Sur. p. 299-308.
95. Roberts, SJ. (1986). *Veterinary Obstetrics and Genital Diseases. Theriogeology*. 3a ed. Ithaca, New York. p. 245-247.
96. Rosenberger, G. (1979). *Clinical Examination of Cattle*. Verlag Paul Parey. Berlin-Hamburg. 2a ed. p. 323, 341-342.
97. Rovere, G.; Sotelo, F.; Valena, J.; Slavica, J. (2007). Mejoramiento lechero y el monitoreo reproductivo de los tambos uruguayos. IX Congreso Holstein de las Americas. 8-21 Abril, Colonia, Uruguay. CD-ROOM.
98. Rovira, J. (1996). Manejo nutritivo de los rodeos de cría en pastoreo. Montevideo. Hemisferio Sur. p. 173-188.
99. Saelzer, J. (1992). Fisiología y mecanismos del parto. Curso internacional en reproducción animal, Obstetricia, Universidad Austral de Chile-JICA.
100. Scenzi, O. (2002). Rol de los disturbios en el equilibrio ácido-básico sobre la mortandad perinatal de terneros. XXX Jornadas Uruguayas de Buiatría. X Congreso Latinoamericano de Buiatría. Paysandú-Uruguay. p. 170-175.
101. Selk, G. (2006). Night Time versus Day Time Feeding Influences Time of Calving. Disponible en: <http://www.ansi.okstate.edu/exten/cc-corner/nighttimefeeding2006.htm>. Fecha de consulta: 10-02-2008.
102. Senger, PL. (2002). Fertility factors- Which ones are really important? *Proceedings of the American Association of Bovine practitioners*. 35:112-123.
103. Slob, A. (1968). The time of birth and the sex ratio in Dutch cows. *Veeteelten Zuivelberichten* 11:23. Abstract.
104. Sloss, V.; Duffty, JH. (1980). Dystocia. En: *Handbook of bovine obstetrics*. Baltimore: Williams and Wilkins. p. 98-127.
105. Smyth, JA.; Mc Namee, PT.; Kennedy, DG.; Mc Cullough, SJ.; Logan EF.; Ellis, WA. (1992). Stillbirth/perinatal weak calf syndrome: preliminary pathological, microbiological and biochemical findings. *Vet. Rec.* 130:237-240.
106. Stevenson, JS.; Call, EP. (1988). Reproductive disorders in the periparturient dairy cow. *J. Dairy Sci.* 71:2572.

107. Stevenson, JS. (1989). Relationship among climatological variables and hourly distribution of calvings in Holsteins fed during the late afternoon. *J. Dairy Sci.* 72:2712-2717.
108. Sumar, J. (1985). Reproductive physiology in South American camelids. En: *Genetics of reproduction in sheep* Land y Robinson. Butterworths, London. p. 61-95.
109. Sutherland, DJB. (1990). Dystocia in Friesian heifers. *Vet. Rec.* 127:387.
110. Taverne, MAM.; Breeveld-Dwarkasing, VNA.; van Dissel-Emiliani, FMF.; Bevers, MM.; de Jong, R.; van der Weijgen, GC. (2002). Between parturition and onset of luteolysis. *Dom. Anim. Endocrin.* 23:329-337.
111. Tomassino, H. (1993). Metodología Grupal en la Lechería Uruguaya. Disertación para obtención del grado de MSC. UF Santa María. RGS. Brasil. Oficina de Publicaciones. Facultad de Veterinaria. Montevideo. Uruguay.
112. Torell, R.; Suverly, N.; Riggs, W.; Schultz, B.; Bruce, B. (2008). Effect of P.M. Feeding on daytime Calving. *Cattle's Producers Library. Management Section.* Disponible en: <http://www.csubeef.com/dmdocuments/780.pdf>. Fecha de consulta: 17-02-2010.
113. Weller, JI.; Gianola, D. (1989). Models for genetic analysis of dystocia and calf mortality. *J. Dairy Sci.* 72:2633-2643.
114. Willis, AL.; Smith, DL. (1994). Metabolism of Arachidonic Acid: an overview. En: *The handbook of immunopharmacology. Lipid mediators.* Cunningham, FM Academic Press. Hartcourt Brace & Company, Publishers. Cap. 1, p 1-32.
115. Wiltbank, JN.; Warwick, EJ.; Vernon, EH.; Priode, BM. (1961). Factors affecting net calf crop in beef cattle. *J. Anim. Sci.* 20:409-415.
116. Wiltbank, JN. (1986). Changes in the beef industry through application of scientific knowledge. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 16:105-112.
117. Wright, IA.; White, IR.; Russel, AJF.; Whyte, TK.; McBean, AJ. (1988). Prediction of calving date in beef cows by real-time ultrasonic scanning. *Vet. Rec.* 23:228-229.
118. Yarney, TA.; Rahnefeld, GW.; Knoefal, AC. (1979). Time of day of parturition in beef cows. *Can. J. An. Sci.* 59 (Abstr):836.
119. Yarney, TA.; Rahnefeld, GW.; Parker, RJ.; Palmer, WM. (1982). Hourly distribution of time of parturition in beef cows. *Canadian J. Anim. Sci.* 62:597-605.
120. Youngquist, RS. (1997). Parturition and Dystocia. *Current Therapy in Large Animal Theriogenology.* En: Youngquist. *Current Therapy in Large Animal.* W.B. Sanders. p. 309 – 323.

121. Zhang, WC.; Nakao, T.; Moriyoshi, M.; Ribadu, AY.; Ohtaki, T. (1999). Relationship of maternal plasma progesterone and estrone sulfate to dystocia in Holstein-Friesian heifers and cows. *J. Vet. Med. Sci.* 61:909-913.