

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

FACULTAD DE VETERINARIA

**ALZA DE LACTACIÓN DE NEMATODES GASTROINTESTINALES EN
VAQUILLONAS HEREFORD PRIMÍPARAS**

por

**María Inés PUIG SOLARI
María Noel YORIO DEICÚ**



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
2007**

069 TG
Alza de lactaci
Puig Solari, Maria Inés



TESIS DE GRADO aprobado por:

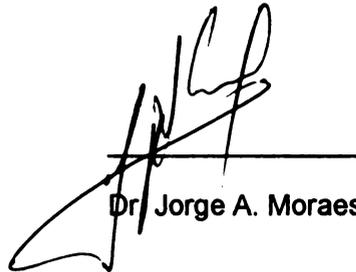
Presidente de mesa:



Nombre completo y firma.

Dr. Eduardo Blanc

Segundo Miembro (Tutor):



Nombre completo y firma.

Dr. Jorge A. Moraes

Tercer Miembro:



Nombre completo y firma

Dr. Oscar Correa

Fecha:

12 de octubre de 2007

Autores:

Nombre completo y firma:



María Inés Puig Solari

Nombre completo y firma:



María Noel Yorío Deicú

AGRADECIMIENTOS:

- Al Dr. Jorge Moraes por toda su dedicación y apoyo desde el Orientado Producción 2004 hasta la fecha.
- Al Dr. Alfredo Ferraris por su colaboración en la organización del trabajo de campo y su preocupación por brindarnos herramientas para nuestra formación.
- A la Dra. Sthella Quintana por dedicarnos tiempo y organizar el trabajo de laboratorio.
- A la Sra. Beatriz Fabregas por su colaboración en el trabajo de laboratorio
- Al Sr. Ángel Colombino, Sr. Diego Mosqueira, Br. Ignacio Adami, Br. Angel Estevez, Br. Rafael Bentancur, Sr. Ignacio Arevalo y Sr. Juan Arevalo por su colaboración en el trabajo de campo.
- Al Ing. Agrónomo Diego Cortazzo por brindarnos información sobre el estado corporal y peso de los animales y por su colaboración en el trabajo de campo.
- Al Dr. Eduardo Blanc por el material aportado y apoyo desde el Orientado Producción 2004.
- A la Dra. Claudia Zugarramurdi y Dr. Pablo Rigali por proporcionarnos su tesis.
- A la Sra. Alicia Dalaris por su amable atención.
- A la Dra. Lourdes Adrien por brindarnos información sobre el destete.
- A la Sra. Estela Hitta por su hospitalidad.
- Al grupo de Producción 2004 por su compañerismo.
- A nuestros padres, demás familiares y amigos por su respaldo incondicional.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
PAGINA DE APROBACIÓN	II
AGRADECIMIENTOS	III
1. <u>RESUMEN</u>	1
2. <u>SUMMARY</u>	1
3. <u>INTRODUCCIÓN</u>	2
4. <u>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</u>	5
4.1. PRODUCCIÓN VACUNA EN URUGUAY	5
4.2. VACAS DE SEGUNDO ENTORE	7
4.3. NEMATODOS GASTROINTESTINALES	11
4.3.1. <u>Repercusiones productivas de las parasitosis</u>	11
4.3.2. <u>Alteraciones de los procesos fisiológicos del huésped en respuesta a los NGI</u>	12
4.3.3. <u>Epidemiología y Ciclo biológico</u>	14
4.3.4. <u>Ecología de los estadios parasitarios de vida libre</u>	15
4.3.5. <u>Dinámica parasitaria</u>	17
4.3.6. <u>NGI en los sistemas de cría</u>	18
4.3.7. <u>Población en el huésped</u>	19
4.3.8. <u>Poblaciones en refugio</u>	20
4.4. INMUNIDAD CONTRA NEMATODOS GASTROINTESTINALES EN EL HUÉSPED	21
4.5. ALZA DE LACTACIÓN	22
4.6. CONTROL DE LOS NEMATODOS GASTROINTESTINALES	25
5. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	29
5.1. LUGAR FÍSICO DE DESARROLLO DEL PRESENTE ESTUDIO	29
5.2. ANIMALES	29
5.3. DETERMINACIONES REALIZADAS	29
5.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	30
6. <u>RESULTADOS</u>	31
6.1. CULTIVO DE LARVAS	33
6.2. PRECIPITACIONES Y TEMPERATURAS	33
6.3. ESTADO CORPORAL	35

7.	<u>DISCUSIÓN</u>	36
8.	<u>CONCLUSIONES</u>	40
9.	<u>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</u>	41
10.	<u>ANEXO</u>	47

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

	Página
Cuadro I: Número de rodeos, tasa de preñez y tasa de procreo, por año.	6
Cuadro II: Porcentaje de vientres en celo en función de días postparto	9
Cuadro III: Número de vientres diagnosticados y preñados según categorías de hembras. Ejercicio 2005/06.....	10
Cuadro IV: Faena de bovinos en establecimientos habilitados en enero-mayo de cada año (en cabezas).....	11
Cuadro V: Potencial biótico de los nematodos gastrointestinales varía según el género.	14
Cuadro VI: log h.p.g, desvío estándar y h.p.g media geométrica por categoría según los días postparto	47
Cuadro VII: Resultados de los muestreos individuales	48
Cuadro VIII: Cultivo de larvas	56
Cuadro IX: Temperaturas media, mínima y máxima, precipitaciones totales acumuladas y humedad relativa media mensual desde primavera de 2005 hasta invierno de 2006 en Paysandú	56
Cuadro X: Precipitaciones acumuladas y humedad relativa media por estación desde primavera de 2005 hasta invierno de 2006 en Paysandú	57
Cuadro XI: Precipitaciones acumuladas (mm) entre muestreos desde el 9 de Setiembre de 2005 al 7 de Setiembre de 2006.....	58
Cuadro XII: Estado Corporal promedio de vacas y vaquillonas	58
Cuadro XIII: Peso vivo promedio de vacas y vaquillonas	58
Figura 1: Estructura de la faena de novillos por dentición	7
Figura 2: Ciclo biológico de <i>Ostertagia ostertagi</i>	15
Figura 3: Distribución de larvas infestantes en el pasto	17

Figura 4: h.p.g. media geométrica en función de días al parto.....	31
Figura 5: h.p.g. media geométrica de vaquillonas en función de días al parto	31
Figura 6: h.p.g. media geométrica de vacas en función de días al parto	32
Figura 7: h.p.g. (media geométrica) de vacas y vaquillonas según estación del año.	32
Figura 8: Cultivo de larvas	33
Figura 9: Temperaturas media, mínima y máxima, Precipitaciones Totales acumuladas y Humedad relativa media por estación desde primavera de 2005 hasta invierno de 2006 en la ciudad de Paysandú	33
Figura 10: Temperatura media, máxima y mínima (°C) mensual desde Setiembre de 2005 hasta Setiembre 2006 en Paysandú	34
Figura 11: Precipitaciones acumuladas (mm) entre muestreos desde el 9 de Setiembre de 2005 al 7 de Setiembre de 2006.....	34
Figura 12: Determinación de Estado Corporal promedio de vacas y vaquillonas	35
Figura 13: Precipitaciones Totales (mm) mensuales y Humedad relativa media (%) mensual desde setiembre 2005 hasta setiembre 2006	57
Figura 14: Temperatura Media, Máxima y Minima (°C) mensual desde Setiembre de 2005 hasta Setiembre 2006	57

1. RESUMEN

Este experimento se llevó a cabo para estudiar los cambios en los contajes de huevos de nematodos gastrointestinales en heces de vacas primíparas durante el periodo postparto, para tratar de demostrar que el fenómeno de Alza de Lactación que ocurre en ovinos, se da en vacas primíparas en pastoreo.

Para ello se emplearon 28 vacas Hereford primíparas de 3 años de edad, y de acuerdo a su fecha de parto se formaron 6 grupos, mientras que 7 vacas múltiparas con las que compartían el pastoreo, sirvieron como grupo control.

Cada 14 días, a partir de la fecha de los partos y hasta los 360 días posteriores se extrajeron muestras de materia fecal de primíparas y múltiparas, para contaje de huevos por gramo (h.p.g) de nematodos, realizándose el cultivo de larvas para identificar los géneros actuantes, cuando este lo ameritó

Se observó una diferencia significativa en vacas primíparas, mostrando mayor número de h.p.g que las múltiparas ($p < 0,05$). El contaje de h.p.g varió de 0 a 121, y de 0 a 22,6 en primíparas y múltiparas respectivamente a la decimoquinta semana postparto. Estos resultados sugieren que a pesar de que existen importantes variaciones individuales no se justifique dosificar a todas las vaquillonas. Es necesario que se monitoree el status parasitario de esa categoría entre la octava semana a la decimoquinta y aplicar un tratamiento antihelmíntico solamente en los casos que sea necesario de manera de disminuir la infestación de pasturas y animales.

Palabras claves: primípara, múltipara, nematodos gastrointestinales, alza de lactación, huevos por gramo (h.p.g)

2. SUMMARY

This experiment was carried out to study the changes in the nematode faeces egg counts (e.p.g) in primiparas cows during the postpartum period, in order to prove that the "spring rise" phenomenon that occurs in sheep also takes place in primiparas cows on pasture.

Therefore, 28 three years old Hereford heifers, arranged by date of parturition in 6 groups were employed. Also, 7 multiparas cows that were on the same pasture were used as control group.

Every fourteen days from birth up to 360 days after it, faeces from primiparas and multiparas cows were examined for gastrointestinal nematodes e.p.g (eggs per gram) counting. Also, larvae cultures were performed if results allowed so.

It was observed a significant difference in primiparas showing higher e.p.g than older cows ($p < 0,05$). The e.p.g of primiparas and multiparas cows ranged from 0 to 121 and 0 to 22.6 respectively at 15th week postpartum. Although results suggest individual variations does exist these are not enough important to apply an antihelmintic treatment to all heifers. It is necessary to follow the parasite status from the 8th to the 15th week postpartum, and apply treatment only when it is required to decrease pasture contamination and nematode infection.

Keywords: primipara, multipara, gastrointestinal nematodes, spring rise. parasite egg count (h.p.g).

3. INTRODUCCIÓN

El rebaño de hembras es sin duda el de mayor importancia en la pecuaria bovina pues representa el marco inicial de la explotación. Por lo tanto, se debe buscar siempre niveles óptimos de productividad (Malacco, 2001).

Para obtener una máxima rentabilidad, cobra singular importancia la edad de la vaquillona cuando se produce el primer entore (Rovira, 1996; Malacco, 2001). Al entorar a los dos años de edad se necesita mantener un total de 24% más de animales que si se entorara a los 14-15 meses y a su vez un 48% de animales más cuando recién el primer entore tiene lugar a los 3 años de edad. El entore a los 2 años de edad, en lugar del de 3 años, puede ser un importante salto productivo en el rendimiento económico de la empresa (Sobrero, 2006).

El año que transcurre entre el primer y el segundo entore es el más importante en toda la vida de un vientre, ya que están en juego aspectos fundamentales en la vida futura del mismo (Rovira, 1996). Los resultados nacionales sugieren que cuando el estado corporal al parto es inferior a 4.5, el porcentaje de preñez del siguiente entore disminuye en forma muy acentuada (Orcasberro, 1991).

La categoría de hembras más difícil de preñar es la que está criando su primer ternero al pie (25-30% de preñez (Feed et, 1994)). La razón es que como son animales jóvenes con necesidad de mantenimiento, crecimiento y sobre todo de producción de leche, resultan organismos muy sensibles y si el nivel nutritivo no es el adecuado la capacidad reproductora desciende verticalmente. (Rovira, 1973)

El período de tiempo que transcurre entre el parto y los 90 días posteriores es el más crítico. La vaquillona en lactancia debe prepararse para ciclos normales y para un nuevo servicio. Se debe tener en cuenta que el vientre de primera parición naturalmente demora más días en reiniciar la actividad sexual posparto que los vientres con más de una parición.

Varios aspectos se relacionan con las pérdidas ocasionadas por los nematodos gastrointestinales en los bovinos. Los efectos negativos están especialmente ligados a mortandad de animales (Entrocasso, 1988) pérdidas en el desarrollo corporal (Nari & Risso, 1994), ganancia de peso (Entrocasso, 1988), menor producción lechera (Entrocasso, 1988; 1994), falta de desarrollo de los órganos genitales (Steffan, 1991; Baeck, 2000; Meana, 2000 y Fiel, 2005), predisposición a queratoconjuntivitis, rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR), diarrea viral bovina (BVD), pasteurelisis (Baeck, 2000). En términos fisiopatológicos, el mayor daño provocado por los nematodos gastrointestinales es la anorexia (Entrocasso, 1988; 1994) que está acompañada por los disturbios en la conversión alimenticia (Entrocasso, 2006).

El grado de perjuicios producidos por los nematodos está interrelacionado a través de factores ligados al animal (hospedero), ambiente y la propia especie de parásito. Con relación a los aspectos ligados al hospedero, podríamos relacionar, la raza y el estado fisiológico en que se encuentra en ese momento (Fiel, 2005). Sabemos que los parásitos presentan la capacidad de estimular el sistema inmunológico de los hospederos para resistir las agresiones de los propios parásitos. Esta capacidad determina el surgimiento de la resistencia por parte del hospedero, que puede ser traducido como la capacidad de limitar la instalación de altas cargas de parásitos o bien, reducir el índice de fertilidad de los mismos (reducción de la postura de huevos). La resistencia es específica y puede instalarse más rápido o más lentamente, ser total o

parcial, según la especie de nematodo (Cordero del Campillo, 1998; Lima & Guimarães, 1992).

Los bovinos que se encuentran pastoreando todo el año en pasturas infestadas reciben un desafío larvario que estimula el sistema inmunitario. Los mecanismos de resistencia dependen de respuestas inmunitarias adquiridas tras el contacto con los parásitos y de la capacidad fisiológica innata de los animales para adaptarse a la infestación.

Para los nematodos gastrointestinales se reconocen tres etapas en el desarrollo de la inmunidad: de infección aditiva, de regulación y de resistencia. La etapa de infección aditiva se produce cuando el ternero comienza a sustituir la leche materna por pastura. Se mantiene hasta los 6 – 8 meses de edad, y es cuando aumenta sus poblaciones parasitarias. La segunda etapa comienza al finalizar la anterior y se mantiene hasta aproximadamente los 18 – 24 meses; en esta etapa el huésped comienza a controlar sus poblaciones parasitarias. La última etapa, la de resistencia, comienza a los 18 – 24 meses, siendo en ésta donde los bovinos pueden regular con éxito sus poblaciones parasitarias. La acción de la inmunidad sobre los parásitos reduce su vida media, la producción de huevos e impide el establecimiento de nuevos parásitos (Nari, 1994).

En los rumiantes, la respuesta inmune protectora contra la infestación por parásitos gastrointestinales está suprimida durante el período peri-parto. Probablemente debido a una priorización fisiológica de los nutrientes a favor del desarrollo fetal y lactación. En esa época, es cuando ocurre gran demanda nutricional a fin de permitir el pleno desarrollo fetal y el establecimiento de la lactación (Malacco, 2001).

Principalmente en ovejas y cabras y en menor medida en bovinos, se puede observar un aumento en la cantidad de huevos en materia fecal, que empieza a manifestarse al final de la preñez y tiene su pico durante la lactación (Nari, 1994). Este fenómeno es denominado “Alza de Lactación”.

En ovejas de cría de nuestro país se ha visto que el alza de lactación se produce entre la sexta y octava semana posparto (Bonino, 1987). La respuesta inmune protectora decae y aumenta la posibilidad de infestación hacia la lactancia.

La relajación del sistema inmune durante el peri-parto, especialmente en vaquillonas primíparas, permite el desarrollo de las larvas ingeridas hasta adultos aumentando ligeramente los contajes de huevos en materia fecal y la contaminación de las pasturas (Fiel, 2005).

Las causas que pueden contribuir al aumento de eliminación de huevos de la vaca lactante son: 1. aumento de la fecundidad de nematodos 2. aumento del establecimiento de nuevas infecciones 3. una falla en la eliminación de la infección existente 4. desarrollo masivo de larvas hipobióticas (Nari y Fiel, 1994)

Lima & Guimarães (1992) encontraron un aumento en los contajes de huevos por gramo (h.p.g) en heces a partir de la cuarta semana preparto, persistiendo hasta la 5ta – 7ma semana post parto para luego volver a los niveles encontrados antes de la 4ta semana preparto.

El manejo ejerce gran influencia sobre los niveles de infección y las pérdidas producidas por los nematodos en bovinos. La mayor cantidad de larvas, se encuentra dentro de los 10-20 cm de la materia fecal. Los bovinos exhiben naturalmente la característica de evitar pastorear en áreas próximas a la materia fecal (Williams, 1986). Por lo tanto, condiciones de manejo intensivos, con dotaciones por área elevadas, favorecen las infecciones, pues los animales serán forzados a pastorear próximos a las heces, en un

área con gran cantidad de larvas infectantes. Además de eso, el aumento en dotación determina la eliminación de mayor cantidad de heces en el área (contribuyendo a un mayor número de larvas infectantes); menor disponibilidad de alimento, en el caso en que no sean adoptadas las medidas apropiadas (Meana, 2000; Fiel, 2005).

Dentro de las características ambientales, sin duda alguna, el clima es el de mayor importancia, pues además de estar relacionado con la producción de forraje, determina la presencia, distribución y dinámica poblacional de los nematodos (Nari, 1994). Así, temperaturas medias alrededor de 16 a 26°C, niveles de humedad relativa mayores o iguales a 70% (Malacco, 2001) y 50 mm de precipitaciones mensuales (Romero, 2001) favorecen enormemente a los nematodos en el ambiente, donde suponemos que están presentes más del 95% de los parásitos (Malacco, 2001). Nuestro clima templado permite la evolución durante todo el año de *Ostertagia* spp. y *Cooperia* spp. Otros géneros como *Haemonchus* spp. y *Oesophagostomum* spp. se encuentran en verano y otoño, mientras que *Trichostrongilus* spp. en invierno y primavera. Estos últimos tienen una menor importancia relativa y su presentación es más estacional (Nari, 1994).

Ostertagia y *Cooperia* son los principales géneros causantes de enfermedad parasitaria clínica y/o subclínica en bovinos, produciendo pérdidas productivas en animales jóvenes debido a su gran patogenicidad en el primer caso, y su elevada prevalencia en el segundo (Fiel, 1990).

La categoría animal influye directamente sobre la incidencia parasitaria. (Nari, 1994). Las categorías jóvenes presentan *Cooperia* spp. (64%), *Ostertagia* spp. (25%) y *Haemonchus* spp. (6%). En las de sobreaño aumenta *Trichostrongilus axei*. En categorías mayores de dos años los casos clínicos están asociados a problemas de subnutrición, preñez y edad (Nari, 1994).

El objetivo planteado para este trabajo fue demostrar que el fenómeno alza de lactación de nematodos gastrointestinales existente en ovinos se manifiesta también en vaquillonas Hereford primíparas. Además de determinar que géneros parasitarios y en que proporción actúan, para poder evaluar si son coincidentes o no con estudios de dinámica poblacional ya existentes.

4. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

4.1 PRODUCCIÓN VACUNA EN URUGUAY

El Uruguay cuenta con 11,7 millones de vacunos, 10.8 millones de ovinos y produce 1060 mil toneladas de carne vacuna y 122 mil toneladas de carne ovina (DIEA, 2006).

La ganadería vacuna nacional representa el 38% del Valor Bruto de Producción (VBP) pecuario y 19% del VBP agropecuario (INIA, 2006). Las exportaciones de carne vacuna constituyen el 14 % de las exportaciones totales del País. (Montossi, 2007).

La mayoría de la faena bovina de los establecimientos habilitados se concentra en atender más que nada los mercados de exportación, superando este destino el 70%, alcanzándose un valor histórico de aproximadamente 80% y el restante 20% es destinado al mercado interno (Montossi, 2007).

Los principales destinos de esta son los países del NAFTA, seguido por la Unión Europea, el MERCOSUR e Israel registrando en los primeros 5 meses de 2007 valores de 53.4, 23.4, 7.2 y 5.6% respectivamente (Peyrou e Ilundain, 2007; Otaño, 2007).

La ganadería de carne en Uruguay se caracteriza como de bajo nivel productivo, adaptada a un manejo extensivo sobre pasturas naturales (Nari & Risso, 1994).

La cría de bovinos de carne en el Uruguay utiliza una superficie mayor que cualquier otra actividad del agro pues involucra 6.6 millones de cabezas y unas 8.3 millones de ha. Significa el 58 por ciento del total de hectáreas de pastoreo con ovinos y bovinos de carne y el 70 por ciento de las explotaciones. (Pereira & Soca, 1999).

El área exclusivamente ganadera ocupa 12.733.000 Ha. (DIEA, 2006) (75% de la superficie agropecuaria), con predominio absoluto del campo natural (92% de la superficie). La superficie de pasturas mejoradas alcanzó en 1996 a 889 mil hectáreas (7.6%), el énfasis en su asignación lo constituye la recría y sobre todo la invernada. Buena parte de las mismas se realiza sobre campo natural, siendo la disponibilidad de mejoramientos para las vacas de cría insignificante. La insuficiente alimentación de la vaca de cría es el principal punto débil de la eficiencia reproductiva (Pereira & Soca, 1999).

El gran grupo de explotaciones especializadas en ganadería, se compone de 34.6 mil explotaciones (69% del total) (Pereira & Soca, 1999).

El promedio de extensión de establecimientos pecuarios es de 1700 Ha, divididas en potreros de 140 Ha promedio, un máximo de 110 Ha al Este y un mínimo de 50 Ha en el Centro sur del país. Este bajo nivel de subdivisión se había intensificado en la década de 1950-60 pero luego se estancó de nuevo (Sobrero, 2006).

La producción ganadera en Uruguay se sitúa en el entorno de los 67,6 Kg. de carne equivalente por Ha (DICOSE, 2006). El porcentaje de destete durante los últimos 20 años es de 64% (Quintans, 2004; DIEA, 2006). En el año 1990 y en 1992 fueron registrados valores de 48,8 y 75,9 respectivamente (Sobrero, 2006). Asimismo, el porcentaje de procreo en el año 2005 fue de 62,6 (DIEA, 2006).

Durante el periodo 1996-2006 se efectuó una encuesta a médicos veterinarios que realizan diagnósticos de gestación con el objetivo de estimar la tasa de preñez alcanzada en rodeos de razas carniceras bovinas (DIEA-MGAP, 2006).

Cuadro I: Número de rodeos, tasa de preñez y tasa de procreo, por año

Años	Rodeos	Tasas	
		Preñez	Procreo
Promedio 1996/2005	---	72,7	61,6
1996	---	68,0	58,0
1997	---	64,9	57,9
1998	339	73,7	60,9
1999	383	73,4	61,1
2000	290	67,0	59,6
2001	274	81,2	65,9
2002	205	83,1	61,9
2003	479	71,6	63,1
2004	522	69,8	64,8
2005	484	73,9	62,6
2006	531	79,0	---

Fuente: DIEA-MGAP (2006)

Fuente: Sobrero, T., 2006

La ganadería uruguaya se caracterizó tradicionalmente por el bajo nivel de extracción debido a la alta edad de faena de novillos (más del 80% boca llena), a la edad de entore de las vaquillonas y al bajo porcentaje de parición. En estos últimos años se han verificado mejoras en los componentes del nivel de extracción, lo que ha llevado a un incremento del mismo (Peyrou e Ilundain, 2005; Pittalunga & Jiménez, 2006).

En el componente cría se pueden producir muchas ineficiencias que inciden negativamente en la tasa de extracción, tales como avanzada edad de entore de las vaquillonas, fallos reproductivos, especialmente en las vacas de primera y segunda cría, atraso en la invernada de las vacas de descarte, etc. Resumiendo, todo proceso que se realice con mayor demora de la necesaria ó el mantenimiento de animales que no arrojan un producto importante al final del ejercicio, afectan negativamente la tasa de extracción y consecuentemente los niveles de producción de carne que el país puede lograr (Pittaluga, 2006). Según Rovira (1996) el 70% de las vaquillonas son entoradas recién a los 3 años de edad. Actualmente, la mitad de las vaquillonas son entoradas a los dos años pues la otra mitad no alcanza el desarrollo necesario (Peyrou e Ilundain, 2007). Por otra parte, la edad de faena de novillos ha ido disminuyendo (Peyrou e Ilundain, 2005).

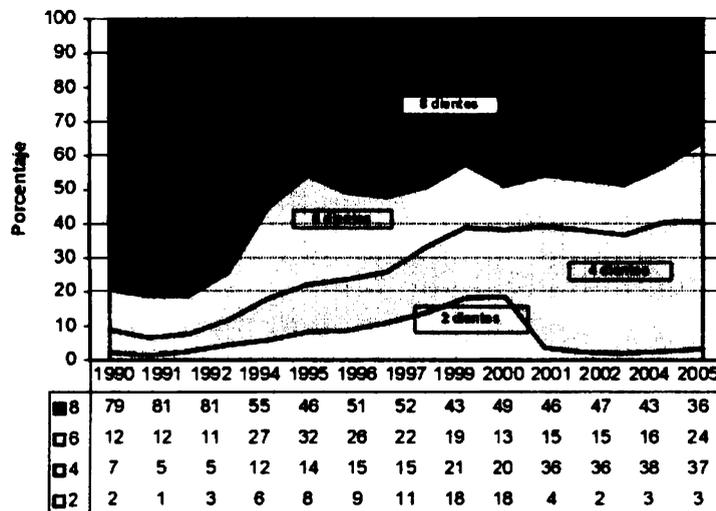


Figura 1: Estructura de la faena de novillos por dentición
 Fuente: Peyrou e Ilundain, 2005

El porcentaje de reposición de vacas de cría en Uruguay es 27,5 y está dado por el porcentaje de refugo (25%) y el porcentaje de mortandad (2,4%) (Peyrou e Ilundain, 2007). Se considera 20% el valor ideal para el indicador reposición anual (Rodó, 2006).

Para las condiciones en que se explotan los rodeos de cría en el Uruguay (fundamentalmente en un campo natural con grandes variaciones estacionales en niveles de producción) la mejor época de parición será aquella que permita recobrar su mejor estado al vientre, inmediatamente de parir, y en el menor tiempo posible. El momento más indicado para lograr esto es durante los meses de setiembre y octubre, que es cuando se logra mayor crecimiento diario de la pastura. Pariciones más tempranas, de pleno invierno, determinan que las vacas, una vez paridas, sigan perdiendo peso y su recuperación postparto demandará un largo período de tiempo, más del debido, para que reinicien la actividad sexual postparto y puedan volver a quedar preñadas (Rovira, 1996).

Para que la parición se produzca entre agosto y noviembre el entore debe realizarse entre noviembre y febrero (Rovira, 1996).

En los últimos años ha habido establecimientos en cantidad indeterminada, que vienen poniendo en practica dos épocas de parición dentro del mismo establecimiento, una en primavera y otra en otoño (Rovira, 1996).

4.2 VACAS DE SEGUNDO ENTORE

El año que transcurre entre el primer y el segundo entore es el más importante en toda la vida de un vientre, ya que están en juego aspectos fundamentales en la vida futura del mismo (Rovira, 1996). Las vacas de primera parición son las más sensibles a los efectos de la subnutrición y por lo tanto necesitan cuidados especiales.

Es importante entorar a las vaquillonas lo antes posible, intentando que este primer entore no sea más largo de 60 días, para lograr un intervalo parto- segundo entore largo. Esto implica un mayor tiempo de recuperación para las vaquillonas, evitando el descenso de la fertilidad en el segundo entore (Alfonso, 2007).

Desde el punto de vista del manejo reproductivo, cobra singular importancia la edad de la vaquillona cuando se produce el primer entore, ya que mucho va a afectar la productividad no solo del rodeo de cría sino también del proceso global de producción de carne.

Al entorar a los dos años de edad se necesita mantener un total de 24% más de animales que si se entorara a los 14-15 meses y a su vez un 48% de animales más cuando recién el primer entore tiene lugar a los 3 años de edad. Este es el costo tan alto que el productor tiene que pagar por entorar tan tardíamente: tener que alimentar tantos animales improductivos que ocupan tanto lugar. El adelanto de la edad a la primera parición trae aparejado una disminución en la categoría de animales improductivos (Rovira, 1996).

El entore a los 2 años de edad, en lugar del de 3 años, puede ser un importante salto productivo en el rendimiento económico de la empresa. Cuando se sigue este manejo se puede aumentar los ingresos mediante: un mejor aprovechamiento de las pasturas (hay más categorías productivas ingiriendo pasturas), una mejor performance reproductiva de por vida, existe una diferencia de 1,1 ternero más por vientre y hay también una disminución en la edad de descarte de las vacas adultas (Sobrero, 2006).

La vaquillona preñada desde su primer entore hasta finalizar el segundo, es decir durante un período de un año, debe manejarse en forma separada del resto del rodeo de cría, fundamentalmente porque exige un nivel nutritivo especial, no solo en cantidad sino que aún más importante en calidad (Rovira, 1996). Este tratamiento preferencial de la vaquillona primeriza, tiene como objetivo ir intentando corregir prematuramente la falla que sobrevendrá en el segundo entore (Sobrero, 2006). Las vaquillonas que van a ser entoradas a los 14 – 15 meses desde el nacimiento exigen un nivel alimenticio muy bueno. No pueden sufrir ningún tropiezo en su crecimiento y desarrollo. Para entorar las vaquillonas a los 15 meses deben alcanzar un peso de 260 kg, lo cual es difícil de lograr a campo natural (Rovira, 1996). Se necesita buscar otra solución forrajera como praderas convencionales sembradas, campo fertilizado, siembras en cobertura o con alguna pradera invernal anual (Alfonso, 2007)

En cambio, las que serán entoradas a los 2 años de edad admiten lógicamente un ritmo de crecimiento más lento, ya que demorarán un año más para llegar a un peso de entore muy similar al que alcanzan las entoradas a los 14-15 meses (Rovira, 1996).

Los resultados nacionales sugieren que cuando el estado corporal al parto es inferior a 4.5, el porcentaje de preñez del siguiente entore disminuye en forma muy acentuada (Orcasberro, 1991). El porcentaje que se logra obtener en las vacas en el segundo entore es un buen índice del correcto manejo del rodeo. En términos muy generales se puede decir que por cada 10 kg menos de peso al primer parto, el intervalo parto-concepción se alarga 4 días. Esto resultó válido cuando el peso promedio al parto fluctuó alrededor de 380 kg y el intervalo parto – concepción promedio del orden de 90 días (Rovira, 1996).

La categoría de hembras más difícil de preñar es la que está criando su primer ternero al pie (25-30% de preñez (Feed, 1994)). La razón es que como son animales jóvenes con necesidad de mantenimiento, crecimiento y sobre todo de producción de leche y que además han gestado y parido un ternero, resultan organismos muy sensibles. Si el nivel nutritivo no es el adecuado la capacidad reproductora desciende verticalmente (Rovira, 1973). El período de tiempo que transcurre entre el parto y los 90 días posteriores es el más crítico. La vaquillona en lactancia debe prepararse para

ciclos normales y para un nuevo servicio. Se deben tener en cuenta que el vientre de primera parición naturalmente demora más días en reiniciar la actividad sexual posparto que los vientres con más de una parición. A igualdad de condiciones, las vacas de primera cría siempre tienen un anestro más prolongado (cuadro II) (Rovira, 1973; Pittaluga, 2006).

Durante este período, los niveles de energía necesarios difícilmente sean superados. Es claro que las vaquillonas de dos años con ternero al pie (entorada al los 14 – 15 meses) presenta más problemas por la sencilla razón de que es más joven y que, por lo tanto, aún está en un período de crecimiento muy activo, cosa que en la de 3 años (entorada a los 2) ya está mucho más atemperado. Por las mismas razones, la producción de leche interfiere más con los procesos reproductivos en los vientres más jóvenes (Rovira, 1996).

Cuadro II: Porcentaje de vientres en celo en función de días postparto

Edad	Días después del parto					
	40	50	60	70	80	90
3 años (1ª parición)	15	24	47	62	68	79
Con mas de una parición	30	53	72	82	89	94

Fuente: Rovira 1996

Para acrecentar la fertilidad del segundo entore que es la categoría clave como "falladora" dentro del rodeo (Sobrero, 1996). Una alta proporción de fallos provocan importantes ineficiencias en el stock al ser retenidas para un nuevo entore (Pittaluga, 2006). Es conveniente eliminar las hembras difíciles de preñar y seleccionar toros que no den terneros muy grandes al nacer, a fin de evitar dificultades al parto (Alfonso, 2007).

Se sugiere o propone que al entorar por primera vez la vaquillona se haga un mes antes que el resto del rodeo a fin de alargar el lapso primer parto- segundo entore, con lo que se dan mayores posibilidades de recuperación orgánica para el segundo servicio (Sobrero, 1996).

Otra alternativa consiste en entorar en invierno vaquillonas de 20 meses que en esa época llegaron al peso adecuado, con el fin de adelantar la edad al primer entore y asegurar una mejor fertilidad en el segundo, que se realiza en las épocas normales del resto del rodeo (Bavera, 2002).

Por otra parte cuando las vaquillonas no llegan al desarrollo adecuado para ser entoradas a los 2 años de edad y no esperarlas entonces un año más, se pueden entorar a los 2,5 años en junio y julio y dan su primera cría en otoño. En este caso, también, se trata de enmendar un problema, el de la mala crianza de la ternera, dándole 6 meses más para llegar al desarrollo adecuado (Rovira, 1996)

La parición se produce en los meses de marzo y abril, coincidiendo la época de parición para una mejor recuperación de la hembra antes de su segundo servicio. Caso contrario, se destetan a fines de setiembre o principios de octubre, momento en que comienza a haber buenas pasturas, con alrededor de cinco meses y medio de edad del ternero. A la madre le quedan casi dos meses de descanso antes de ser entorada por

vez con el resto del rodeo. Teóricamente está en óptimas condiciones para quedar preñada de inmediato, ya que está seca, en condiciones similares a la vaca fallada. Como ventaja del entore de invierno podemos tener la de salir al mercado con terneros en época donde no hay destetes (Bavera, 2002).

En la práctica, pueden aparecer problemas serios con la alimentación de la vaquillona parida durante el invierno si no se han previsto muy bien sus necesidades. Puede ser muy peligroso tener vientres de primera cría lactando en inviernos rigurosos y las soluciones para salir del paso siembre van a ser onerosas (Bavera, 2002). Introduce factores de gran complejidad en el manejo animal, al tener durante todo el año vacas en lactancia. Con el doble entore, existen vientres en cualquier momento del año, con diferentes estadios de preñez, con distintos períodos de lactación, terneras y vaquillonas con diferentes edades y desarrollo, lo que implica diferentes niveles de alimentación. Baja flexibilidad en el manejo de la dotación a través de todo el año. Esta rigidez determina que la utilización del forraje muy difícilmente se realice en forma eficiente (Rovira, 1996).

Para el 93% de los vientres diagnosticados en la encuesta del ejercicio 2005-2006 realizada por el MGAP, se dispone de información de preñez desglosada por categorías. En todos los casos los valores medios registrados en los vientres sin ternero al pie en el momento de efectuarse el diagnóstico resultaron superiores a los de los vientres con ternero. Además, se observa que las vacas de segundo entore con ternero al pie registraron el menor porcentaje promedio de preñez (cuadro III).

Cuadro III: Número de vientres diagnosticados y preñados según categorías de hembras. Ejercicio 2005/06.

Categoría	Número de vientres		Preñez promedio (%)
	Diagnosticados	Preñados	
Total de vientres	279.821	221.075	79,0
Vacas de cría	157.391	120.157	76,3
Con ternero	98.029	72.250	73,7
Sin ternero	42.737	34.990	81,9
Sin información	16.625	12.917	77,7
Vacas de segundo entore	27.553	20.180	73,2
Con ternero	14.885	10.250	68,9
Sin ternero	11.306	9.013	79,7
Sin información	1.362	917	67,3
Vacas falladas	21.857	19.492	89,2
Vaquillonas	54.278	46.896	86,4
Sin información	18.742	14.350	76,6

Fuente: DIEA-MGAP (2006).

Cuadro IV: Faena de bovinos en establecimientos habilitados en enero-mayo de cada año (en cabezas)

Categoría	2006	2007
Vaquillonas	110.195	94.216
Vacas 6 dientes	28.861	23.271
Vacas	404.644	355.676
Total	543.700	473.163

Fuente: Peyrou e Ilundain, 2007

En cuanto a la faena de hembras en el 2007 se verifica un mayor descenso en las categorías más jóvenes, con respecto al 2006, ya que la faena de vaquillonas se reduce en un 15% y la de vacas de 6 dientes en un 19%.

Todo parece indicar que la decisión prioritaria ha sido incrementar el rodeo de cría, reduciendo la faena de hembras en condiciones reproductoras y las categorías de reposición, comportamiento que, como se verá más adelante, está respaldado por el comportamiento de los precios (Peyrou e Ilundain, 2007).

4.3 NEMATODOS GASTROINTESTINALES

4.3.1 Repercusiones productivas de las parasitosis

Las parasitosis gastrointestinales tienen un importante efecto sobre la producción (Meana, 2000), sea por mortandad, enfermedad clínica o subclínica; siendo esta última la de mayor importancia ya que no puede diagnosticarse a simple vista, dificultando su correcta valoración y control. Se estiman, para la Pampa Húmeda (Argentina), pérdidas por mortandad de 2.530.000 toneladas de carne y pérdidas en la producción de 226.000 toneladas de carne (Entrocasso, 1988).

En Argentina estudios realizados reconocieron a los parásitos gastrointestinales como el mayor problema en animales en crecimiento de 4 a 24 meses de edad. Esta información coincide con datos recolectados durante 15 años de diagnósticos en la unidad de salud animal, INTA – Balcarce (Entrocasso, 1988)

En términos de pérdidas directas, trabajos nacionales realizados por Cardozo (1978), han comprobado un 40% de muertes durante el período invernal en terneros sin dosificar al destete (mayo). Asimismo se registró un 6.6% de muertes, cuando los terneros dosificados al destete fueron enfrentados a altos desafíos larvarios.

Luego de estudiar varios trabajos, Nari & Risso (1994) concluyeron que las pérdidas de peso vivo producidas por nematodos gastrointestinales (NGI) en vacunos, son claramente dependientes del manejo y año de observación

Entrocasso (1988) describe pérdidas subclínicas en la ganancia de peso en animales jóvenes de alrededor de un 20% (15 a 40 kg) por animal y por año de pastoreo, para toda la Pampa Húmeda. En los casos clínicos de la enfermedad, cuando se presenta diarrea y mal estado general, las pérdidas pueden ser de alrededor del 30-40% (30-60 kg) de peso pudiendo haber mortandad de animales del orden del 1-2% o superior (Entrocasso, 1998; Meana, 2000).

Baeck (2000) registra un retraso en el desarrollo de 20/30 kg por animal si sólo hay una presentación subclínica y de 40 a 60 kg cuando se presenta manifestación clínica.

24380

Es muy importante dejar en claro que las pérdidas producidas por el daño parasitario a nivel del tracto digestivo no pueden ser compensadas posteriormente a la eliminación de los mismos, de manera que no existirá aumento compensatorio de los kilos no ganados (Baeck, 2000). Lo que se requiere después es más tiempo y en vez de músculo vamos a tener que poner grasa con un costo muchísimo mayor (Entrocasso, 2001). Para ganar un kilo de grasa se necesita más del doble de pasto que para ganar un kilo de músculo (Entrocasso, 2006). Esto es: más pasto y más tiempo; alcanzando una menor rentabilidad.

Cabe recordar que no sólo hay pérdidas de peso sino también que hay graves pérdidas en la calidad de la carne y del rendimiento de la res (Entrocasso, 1988; 1994; Irigoyen, 2000).

Además, es fundamental tener claro que los animales que sufren distintos grados de parasitosis verán afectado su sistema inmunitario en grado proporcional al grado de afectación. Esto hace que se produzca una caída importante en las defensas humorales del animal, que lo dejan a merced de patógenos ambientales. Predispone a queratoconjuntivitis, rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR), diarrea viral bovina (BVD), pasteurelisis (Baeck, 2000).

El hecho de afectar al ganado en sus estadios juveniles provoca pérdidas que deberán ser muy tenidas en cuenta por el productor que recría las hembras de reposición. Por ser esta una categoría muy susceptible, puede llegar a producirse una alteración, no sólo del resultado económico, sino también reproductivo de dichas hembras (Baeck, 2000).

Vaquillonas de 15 meses, comparadas con testigos no infestadas, tuvieron diferencias de peso de más de 50 kg. La implicancia más seria de este resultado es que el problema se manifestará, básicamente, en una significativa falta de desarrollo de los órganos genitales (ovario, oviducto y útero). Esta situación derivará más adelante en un importante número de vaquillonas en anestro al comienzo de la temporada de servicios, que puede significar diferencias de hasta el 55 % en los resultados de preñez en las primeras 6 semanas de servicio. Puede esperarse también un menor desarrollo del área pélvica cuya reducción genera un mayor índice de partos distócicos (Steffan, 1991; Baeck, 2000; Meana, 2000 y Fiel, 2005)

En Uruguay, una encuesta encargada por el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) revela que el productor agropecuario no identifica a las parasitosis internas como un obstáculo para aumentar la producción (INIA, 1991).

Es evidente que este tipo de enfermedades de presentación generalmente subclínica, se ve enmascarada por la propia ineficiencia de los sistemas extensivos, donde incluso un 4% de muertes se considera como algo "normal" (Nari & Risso, 1994). Aún en condiciones de buena alimentación y aparente sanidad, las pérdidas ocasionadas por parasitismo pueden ser elevadas (Williams, 1986).

4.3.2 Alteraciones de los procesos fisiológicos del huésped en respuesta a los NGI

En la relación parásito-animal, las alteraciones ocasionadas por estos parásitos, se reflejan en una menor producción de carne, de lana, de leche, reducción del ritmo de crecimiento, pérdida de peso e incluso la muerte (Entrocasso, 1988; 1994).

Los efectos de la gastroenteritis verminosa, se deben a la acción lesiva directa de los parásitos según su ubicación y también según la respuesta que el propio organismo le realiza (Entrocasso, 1994; 2004).

La disminución de la ganancia de peso tiene su origen en las alteraciones de los procesos fisiológicos que son:

- a) *Apetito*: en las infestaciones parasitarias una de las principales causas de la menor productividad es la reducción de la ingesta (Entrocasso, 1994 y Fiel, 2005). Ha sido ampliamente demostrada la disminución del apetito en animales parasitados y se lo considera dependiente del grado de infección. Este hecho es el que mayor incidencia tiene en la ganancia de peso. Suele prolongarse en el tiempo y tener efectos severos e irreversibles en los animales en crecimiento. Las razones de esa reducción no están perfectamente identificadas, aunque se citan como responsables a ciertas hormonas gastrointestinales. También se reconoce que existen alteraciones en la producción de jugos digestivos y en la motilidad de vísceras.(Entrocasso, 1988; 1994)
- b) *Eficiencia digestiva*: se ha demostrado una disminución de la eficiencia digestiva. El alimento muchas veces no es bien digerido ni absorbido. Hay disminución de la digestibilidad de la materia seca, proteína cruda y energía neta. Dicha disminución puede ser determinada por daños estructurales tanto en el abomaso como en el intestino (Parkins y col., 1973; Entrocasso,1988)
- c) *Pérdida de proteína gastroentérica*: se producen pérdidas de proteínas como la albúmina al tubo digestivo, globulinas, inmunoglobulinas y ceruloplasmina (Entrocasso, 1988).
Se produce una severa reducción en la retención de nitrógeno (N); demostrado sobre todo por un aumento en la excreción fecal y algo menos por orina en procesos agudos de la enfermedad; (Entrocasso, 1994).
- d) *Cambios hormonales*: Los cambios hormonales encontrados en animales parasitados han sido el fundamento de alteraciones en el balance hídrico y mineral. Se produce retención de agua en los tejidos (como en los músculos) y se sabe que la disminución de la albúmina sanguínea ayuda a esa retención. Por otra parte, se ha comprobado una distorsión en la estructura del hueso, debida a la alteración en el metabolismo de los minerales, principalmente fósforo (Entrocasso, 1988).

Se produce un aumento de los corticoides (hormona catabólica) y de la gastrina y una disminución de la tiroxina e insulina (hormonas anabólicas) (Entrocasso, 1994). Esto provoca alteraciones del crecimiento de los músculos y de los huesos como así también puede alterar hormonas sexuales produciéndose un retraso que afectará la eficiencia productiva y reproductiva (Lacou y col. 1998, citado por Entrocasso, 2004).

4.3.3 Epidemiología y Ciclo biológico

Debemos entender a la epidemiología parasitaria como la interacción de diversos aspectos del parásito, del huésped y del ambiente que determinan la importancia de las parasitosis especialmente como una enfermedad crónica de tipo subclínica (Fiel, 2005)

Una vez que las larvas infectantes son ingeridas con el forraje, se constituyen en parásitos maduros luego de varios cambios que realizan en la pared del cuajo e intestinos en unas tres semanas, y comienzan la postura de huevos que caen con la materia fecal sobre el potrero. En un lapso que varía entre tres y seis semanas tales huevos desarrollan larvas infectantes adentro de la bosta y la lluvia provoca el traslado de esas lombrices a los pastos. De esta forma se van acumulando grandes cantidades de lombrices "nacidas" de los huevos que los mismos animales fueron "sembrando" durante el pastoreo (Biogénesis, 2002).

Cuadro V: Potencial biótico de los nematodos gastrointestinales varía según el género:

Género	huevos/día
Nematodirus	50-100
Ostertagia	100-200
Trichostrongylus	100-200
Cooperia	1000-3000
Oesophagostomum	5000-10000
Haemonchus	5000-10000



Fuente: Wattiaux, 1995

El ciclo biológico de la mayoría de los nematodos gastrointestinales es similar; siendo en todos los casos cortos y directos (Meana, 2000).

Consta de una fase que se desarrolla sobre el huésped (relación parásito - animal) y otra de vida libre, fuera del mismo (relación parásito - medio ambiente).

Los animales adquieren la infestación parasitaria ingiriendo pasturas infestadas con larvas del estadio 3 (L3). Estas se desprenden de su envoltura externa en el rumen (para parásitos del abomaso), ó en el abomaso (para parásitos intestinales). Luego aumentan de tamaño, se ubican en el órgano de elección y cumplidos 14 a 20 días llegan a pre-adulto y adulto (machos y hembras) que son los estadios más patógenos. Se produce la cópula y las hembras comienzan la postura de huevos para completar el ciclo parasitario en el medio externo (Gómez y col., 2002).

El período de prepatencia (desde la ingestión de L3 hasta que las hembras están oviponiendo) es aproximadamente de 3 semanas (Fiel & Steffan, 1994).

Este ciclo se describe brevemente en la figura N°2, tomando como ejemplo el ciclo biológico de *Ostertagia ostertagi*. (Meana, 2000; Fiel, 2005).

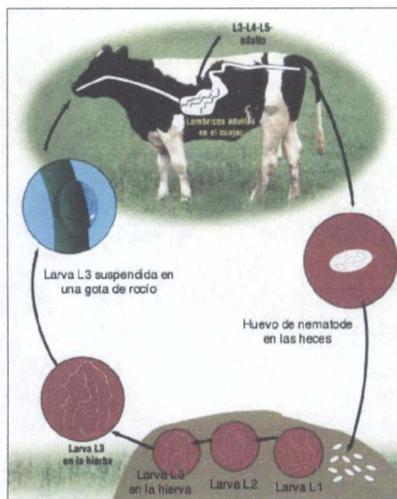


Figura 2: Ciclo biológico de *Ostertagia ostertagi*.

Fuente: Control de las enfermedades Parasitarias de los Bovinos. Merial, 2001

La Ostertagiasis tipo 1 es la enfermedad provocada por *O. ostertagi* cuando realiza el ciclo normal de unas 3 semanas en el abomaso de los bovinos; generalmente durante el otoño e invierno pero puede ocurrir durante todo el año (Meana, 2000).

Ante determinados estímulos, *Ostertagia ostertagi* detiene temporalmente su ciclo parasitario, inhibiendo su desarrollo como larva 4 inicial (L4i) en la profundidad de las glándulas abomasales por 3-5 meses antes de completar su ciclo de vida.

Este fenómeno se conoce como hipobiosis, y es el resultado de la adaptación de los parásitos a factores adversos. En nuestro país las condiciones primaverales inducen a las L3 a detener su desarrollo dentro del animal (Meana, 2000).

Cuando los animales están sobre pasturas infectadas durante la primavera acumulan grandes cantidades de L4i en las glándulas gástricas (Ostertagiasis pre-tipo II); que al desinhibirse durante el verano irrumpen masivamente al lumen del abomaso, destruyendo el tejido gástrico. La presentación clínica (poco frecuente), condicionada por la alta ingestión de larvas en un corto lapso de tiempo durante la primavera, suele ser mas grave que el tipo I y se conoce como Ostertagiasis tipo II (Meana, 2000; Fiel, 2005).

4.3.4 Ecología de los estadios parasitarios de vida libre

Uruguay se encuentra enteramente en zona templada (30° latitud S-35° latitud S). Estas circunstancias y el no tener zonas montañosas hacen que se pueda esperar una distribución similar de géneros especies de nematodos en todo el territorio (Nari, 1994).

Nuestro campo natural no es un ambiente natural ideal para la producción, ya que en sistemas de pastoreo como los de nuestro país, caracterizados como de bajo nivel productivo adaptado a un manejo extensivo sobre pasturas naturales, es difícil la obtención de niveles altos y uniformes de alimentación a través de todo el año. La calidad y cantidad de forraje disponible, varía estacionalmente y son frecuentes periodos de sequías o prolongadas precipitaciones pluviales (Nari, 1994).

La escasa subdivisión interna de las explotaciones pecuarias dificulta un manejo adecuado de pasturas y un manejo racional de las diferentes categorías animales según sus prioridades y problemas parasitarios, y hace imposible un manejo correcto de la dupla animal-pastoreo. Trae además como consecuencia que en los potreros haya zonas sobrepastoreadas y lugares despreciados, lo que agrava el problema parasitario (Sobrero, 2006).

Las condiciones ambientales tienen un gran impacto sobre los estadios de vida libre de los parásitos (Meana, 2000; Fiel, 2005). Entre estos factores ambientales los más importantes son la temperatura, la humedad, la lluvia, la luz solar, así como la acción de insectos, pájaros, hongos y el pisoteo de los propios animales. La transformación de huevo a larva 3 infectante (L3) depende principalmente de la temperatura y la humedad. Bajo buenas condiciones de humedad, la mayor disponibilidad de larvas puede encontrarse dentro de las 6-10 semanas de depositada la materia fecal (Nari, 1994).

Las mejores condiciones para su desarrollo se presentan en otoño y primavera y dependiendo de las condiciones climáticas, las larvas pueden sobrevivir el invierno y en algunos casos, viven 6 meses y hasta un año (Williams, 1986).

A partir de huevos en materia fecal en condiciones artificiales de 25° C de temperatura es posible obtener hasta un 30% de L3 en 5-6 días; este período se prolonga a medida que desciende la temperatura. En la Pampa Húmeda argentina el desarrollo de huevo a L3 requiere de un período que oscila entre 1 a 2 semanas en verano, 2 a 3 semanas en otoño, 3 a 6 semanas en invierno y entre 2 a 4 semanas en primavera (Fiel y Steffan, 1994).

En nuestro país la mayor eficiencia de desarrollo de larvas infestantes a partir de los huevos se logra en el periodo mayo octubre. En el periodo Diciembre-Marzo dicho porcentaje disminuye sensiblemente debido a las altas temperaturas y a los continuos cambios en el contenido de agua que afectan la sobrevivencia de estados pre-infectivos. La migración de larvas infectivas desde la deposición fecal a la pastura o el suelo, esta relacionada a la presencia de una película de humedad entre ambos. (Nari, 1994).

Durante fin de otoño e invierno, generalmente se produce un incremento notable de la postura de huevos y de la masa de larvas infestivas de parásitos gastrointestinales coincidiendo con una disminución del nivel forrajero y una alta susceptibilidad de los animales a las enfermedades parasitarias en ese periodo. Este aumento es seguido por un descenso durante la primavera (Steffan & Fiel, 1987).

El microambiente ideal para que las larvas se desarrollen sólo puede encontrarse dentro de la deposición fecal. Estas condiciones pueden ser alteradas cuando la deposición fecal es disgregada, exponiendo las larvas a la acción del sol y la desecación, provocando una alta mortandad.

La estructura de la bosta es desintegrada por las pisadas de los animales en pastoreos intensivos, por la acción de insectos y lombrices coprófagos y por pájaros u otros animales en busca de alimento.

Para completar el ciclo las L3 deben ser ingeridas por los animales, migrando desde la bosta hacia el pasto a través de la película de agua que se forma sobre la pastura cuando llueve. En otoños e inviernos lluviosos y húmedos se dan las condiciones ideales para la migración de las larvas. En cambio durante los veranos la alta temperatura y la sequía forman una costra en la superficie de la bosta que dificulta la migración larvaria (Meana, 2000).

La L3 infectante es el estadio más resistente a las condiciones ambientales pudiendo sobrevivir más de un año dentro de la deposición fecal. En aquellos años en que se producen largas sequías se reduce la infectividad de las pasturas porque las larvas no pueden migrar desde las deposiciones fecales, pero cuando comienzan nuevamente las lluvias hay una explosiva contaminación de las pasturas por la gran cantidad de larvas acumuladas.

Este es el mecanismo que les permite a algunas larvas sobrevivir desde el invierno y primavera hasta el fin del verano para formar el pie de infección en el otoño siguiente (Meana, 2000).

Los animales en pastoreo extensivo y con pasto a discreción, tienden a consumir la parte superior del forraje y evitan comer cerca de las bostas ingiriendo pocas larvas infectantes (Williams, 1986). Existe, una correlación negativa entre la concentración de larvas y la distancia a la deposición fecal. La mayor cantidad de larvas, se encuentra dentro de los 10-20 cm. En condiciones de pastoreo intensivo los animales son obligados a comer la pastura muy cerca del suelo y de las bostas favoreciendo así la incorporación de pastos con larvas infectantes. Además, la alta carga instantánea de los sistemas intensivos aumenta la cantidad de huevos eliminados por unidad de superficie y las heces son distribuidas más uniformemente sobre la pastura ocasionando una mayor contaminación de las mismas (Meana, 2000; Fiel, 2005).



Figura 3: Distribución de larvas infectantes en el pasto
Fuente: Williams, 1986

4.3.5 Dinámica parasitaria

La dinámica de los estadios parasitarios es diferente en los distintos sistemas productivos, dependiendo del tipo de explotación, el manejo, la categoría animal, las condiciones climáticas y el nivel de infectividad de las pasturas (Nari & Risso, 1994; Meana, 2000).

En un establecimiento ganadero el clima determina la presencia, distribución dinámica poblacional de las poblaciones de nematodos mientras que el tiempo (como expresión meteorológica) y la categoría animal (estado de resistencia) influyen directamente sobre su incidencia (Nari & Fiel, 1994).

Los nematodos gastrointestinales más importantes en bovinos de Uruguay son *Cooperia* spp y *Ostertagia* spp. Nuestro clima templado permite la evolución durante todo el año de los dos géneros de nematodos. (Nari & Fiel, 1994; Nari & Risso, 1994). Otro género como *Haemonchus* spp. (verano-otoño) *Trichostrongylus* spp. (invierno-primavera) y *Oesophagostomum* spp (verano-otoño) tienen una importancia relativa menor y su presentación es más estacional (Nari & Fiel, 1994; Nari & Risso, 1994).

En el bovino la categoría animal tiene una mayor importancia que en el ovino.

Las categorías jóvenes de bovinos presentan *Cooperia* spp. (64%), *Ostertagia* spp. (25%) y *Haemonchus* spp. (6%). En las categorías de sobreaño aumenta *Trichostrongylus axei* (Nari & Fiel, 1994) y *Ostertagia*.

La mayoría de los casos clínicos pertenecen a terneros de destete en su primer invierno de pastoreo (68%) y a terneros cumpliendo un año (21%).

La otra categoría susceptible es el ternero de sobre año mudando de dientes (9%). Los casos clínicos en categorías mayores de dos años (generalmente hembras) están asociados a problemas de edad, subnutrición y preñez.

Independientemente de la categoría bovina existe una incidencia marcada de tres especies de nematodos: *O. ostertagi*, *T. axei* y *C. punctata*. (Nari & Fiel, 1994).

En Uruguay la hipobiosis se ha descrito para *Haemonchus contortus* en ovinos y *O. ostertagi* en bovinos. Durante la primavera es cuando *O. ostertagi* presenta sus máximos niveles de hipobiosis. (Nari & Fiel, 1994).

Es de esperar que en un establecimiento ganadero la composición relativa de estos géneros varíe en el tiempo (factor año), con la categoría animal y con el pastoreo de otras especies (relación ovino/vacuno), pero siempre sobre la base de los géneros de nematodos más prevalentes (Nari & Risso, 1994).

La susceptibilidad de los animales a los parásitos está relacionada con el desarrollo de inmunidad, la cual depende del tiempo de exposición y de la carga de parásitos. La resistencia a los parásitos aparece recién cuando los animales alcanzan el año de edad pero el nivel de exposición puede acortar este proceso. La acción de la inmunidad sobre los parásitos reduce la producción de huevos, su vida media y también disminuye el establecimiento de nuevos parásitos (Meana, 2000).

4.3.6 NGI en los sistemas de cría

En los sistemas de cría se busca que las pariciones ocurran a fines de invierno y principios de primavera, destetándose los terneros al final del verano. En años normales los terneros tienen un bajo riesgo dado que la inmunidad de las madres reduce la contaminación de las pasturas sumado al efecto de dilución de la infectividad ocasionado por el crecimiento del pasto y la mortandad de las larvas durante el verano. En terneros al pie de la madre, se encontraron parásitos entre los 45 y 60 días de edad, momento en el cual pierden la protección calostrual y comienzan a comer pasto (Meana, 2000).

Durante la época del parto se produce una relajación del sistema inmune en las vacas que permite el desarrollo de las larvas ingeridas hasta adultos aumentando los conteos de huevos de materia fecal y la contaminación de las pasturas (Fiel, 2005). En las vacas

sin tratamiento se produce un aumento de la eliminación de huevos durante el parto, originando larvas que sobreviven en las bostas hasta las primeras lluvias al término del verano. En ese momento hay un gran aumento de L3 en las pasturas y es allí cuando los terneros son gravemente infectados. Esta situación puede verse agravada en aquellos años en que, por sequías durante el invierno, se traslada la mayor infectividad de las pasturas a la primavera, los animales acumulan un elevado número de larvas en hipobiosis llegando a producirse casos clínicos de ostertagiasis Tipo II durante el verano (Fiel & Steffan, 1994). Lo expuesto justifica el control parasitario al parto, intentando evitar la contaminación de las pasturas, sobre todo cuando los terneros son destetados bien entrado el otoño (Meana, 2000). Las vaquillonas deben ir al servicio desparasitadas, con una antelación de 60-90 días (Sobrero, 2006).

Los estudios realizados en vaquillonas de primera parición indican que en otoño y principios del invierno los valores de h.p.g. aumentan levemente junto a la carga de L3 de las pasturas debido a que la inmunidad de estos animales no es adecuadamente efectiva como para evitarlo (Fiel, 1990; Fiel & Steffan, 1994). Al llegar al parto hay un rápido aumento de la puesta de huevos, debido a la relajación del sistema inmune, incrementando el número de huevos por gramo (h.p.g) en la materia fecal. La inhibición primaveral de *Ostertagia ostertagi* en vaquillonas y sus terneros con 3 ó 4 meses de edad puede ocasionar algunos casos clínicos hacia fines del verano (Meana, 2000).

Por último, debemos mencionar que los toros tienen una alta susceptibilidad a los parásitos condicionada por sus hormonas sexuales; albergando medianas a altas cargas parasitarias que comprometen su estado corporal y/o producen casos clínicos (Meana, 2000).

4.3.7 Población en el huésped.

Es conocido que los integrantes de un rodeo que pastorean continuamente sobre la misma pastura, generalmente no tienen igual carga parasitaria. Existe un porcentaje de animales (5-10%) que se encuentra en peor estado, y lleva la mayor parte de la población de nematodos. (Nari & Fiel, 1994)

Estos pueden encontrarse en los siguientes estados:

- a) parasitismo: es el estado natural de equilibrio huésped – parásito, que se presenta normalmente en el 100% de un rodeo bien alimentado y luego de dosificarlos con un antihelmíntico eficiente.
- b) parasitiasis: es el proceso de escalada parasitaria que suele manifestarse primero en los animales más débiles.
- c) parasitosis: es la enfermedad parasitaria propiamente dicha, difícil de controlar en el tiempo sin medidas de manejo complementarias a la dosificación. A su vez estos estados son muy dinámicos y dependen del estado inmunitario del rodeo (Nari y Risso, 1994).

El sitio de infestación y el daño causado dependen del género parasitario actuante: *Haemonchus* spp., *Ostertagia* spp. y *Trichostrongylus* spp. se encuentran en abomaso. *Haemonchus* spp son hematófagos y además producen lesiones hemorrágicas. El principal efecto patogénico de *Ostertagia* spp. es la reducción de la funcionalidad de las glándulas gástricas. *Trichostrongylus* spp produce hiperemia de la mucosa que deriva en inflamación catarral con necrosis y erosión o ulceración del epitelio.

Cooperia spp., Nematodirus spp. y Bunostomum spp. en intestino delgado. Cooperia spp. penetra en la mucosa con efectos similares a los Trichostrongylus spp. Nematodirus spp. penetra en la mucosa causando destrucción y Bunostomum spp. se fijan en la misma y succionan sangre. Oesophagostomum spp. ubicados en intestino grueso y abomaso forman nódulos larvarios en la mucosa. Trichuris spp. se sitúa en Intestino grueso y succiona sangre provocando hemorragias en el ciego (Bayer, 2007).

4.3.8 Poblaciones en refugio

La subpoblación de estados libres, especialmente huevos y larvas, se dicen estar en "refugio" ya que no son directamente afectadas por el antiparasitario (Eddi y col. 2000; Nari 2002).

En nematodos gastrointestinales, la presión del tratamiento sólo se realiza sobre una pequeña parte de la población de parásitos. Por esta razón, el efecto de "dilución" del refugio es importante cuando el antiparasitario es aún efectivo (Nari, 2002). Las poblaciones en refugio de la acción directa de los antihelmínticos (especialmente estadios de vida libre) condicionará la manifestación más o menos rápida de resistencia. Cuando la población en refugio es menor el uso de antihelmínticos puede llevar a una rápida selección de resistencia, y por el contrario la selección de resistencia es menor cuando la población en refugio es grande, debido a que los parásitos susceptibles producirán un mayor efecto de dilución (Fiel, 2001).

Las condiciones ambientales tienen gran impacto sobre estos estadios. En climas templados, como sucede en Uruguay, la temperatura tiene una influencia importante sobre la velocidad de desarrollo (Nari & Risso, 1994). A nivel nacional, Berdie (1988) citado por Nari y Risso (1994), advirtió una mayor carga parasitaria en la pastura en invierno (junio - agosto) y menores valores en verano (diciembre - febrero).

Bajo buenas condiciones de humedad, la mayor disponibilidad de larvas se encuentra dentro de la 6^{ta} a 10^{ma} semana de depositada la materia fecal (Nari y Risso, 1994).

Otro componente importante que afecta las poblaciones en refugio son las pasturas. Dentro de éstas, las larvas infestantes (L3) no se encuentran distribuidas homogéneamente. Si bien se concentran entre el nivel del suelo y los 10 cm. de altura, no es constante porque las L3 migran activamente en función de la humedad, e inversamente a la intensidad lumínica.

Las pasturas compuestas mayoritariamente por leguminosas forman mantos que sombrean el área por debajo de la superficie foliar, permitiendo la persistencia de humedad que protegería las L3 de la luz solar directa y contribuiría a su mayor supervivencia. Por el contrario, aquellas pasturas compuestas exclusivamente por gramíneas permiten la penetración del sol hasta el suelo, ocasionando gran mortalidad de L3. Entonces las pasturas no sólo proveen el vehículo mediante el cual los parásitos son transmitidos, sino que también los protegen de las condiciones climáticas desfavorables (Fiel & Steffan, 1994).

Muchos individuos del refugio suelen perderse como consecuencia de condiciones ambientales (rayos solares, desecación), depredadores o simplemente porque no coincidieron con el huésped apropiado y llegaron al límite de sus reservas. Una vez en el huésped los parásitos susceptibles y resistentes estarán sujetos a pérdidas provocadas por las defensas inmunitarias y/o por la barrera impuesta por huéspedes inespecíficos. Finalmente todos aquellos individuos que hayan superado estas barreras y el tratamiento con antiparasitarios tendrán importancia en el desarrollo de resistencia.

La relevancia epidemiológica de este proceso, está basada en el enorme potencial biótico de los parásitos, que les permite cambiar sucesivamente, la composición genética del refugio (Nari, 2002).

4.4 INMUNIDAD CONTRA NEMATODOS GASTROINTESTINALES EN EL HUÉSPED

Los bovinos que se encuentran pastoreando todo el año en pasturas infestadas, reciben un desafío larvario diario que estimula el sistema inmunitario (Nari & Fiel, 1994) y van adquiriendo inmunidad relativa después de sucesivas infecciones y generalmente, presentan infección subclínica, con eliminación de pequeño número de huevos por las heces cuando llegan a adulto (Lima & Guimarães, 1992).

Los mecanismos de resistencia a nematodos dependen de respuestas inmunitarias adquiridas tras el contacto con los parásitos y de la capacidad fisiológica innata de los animales para adaptarse a la infección. En esta respuesta están involucrados tanto componentes específicos (respuesta celular y humoral) como inespecíficos (respuesta inflamatoria). La inmunidad frente a los nematodos gastrointestinales es dependiente directamente de la respuesta celular de linfocitos T, incluye importantes alteraciones inflamatorias en la mucosa, y también se ve facilitada por la presencia de anticuerpos específicos contra los parásitos. Otra característica de la respuesta inmunitaria son la especificidad inmunológica y la memoria inmunológica (Cordero del Campillo, 1998).

Se reconocen tres etapas en el desarrollo de la inmunidad en el animal:

1. Etapa de infección aditiva cuando el ternero comienza a sustituir su alimentación láctea por pastura, se encuentra inmediatamente expuesto a desafíos larvarios. Como su capacidad de respuesta inmunitaria es muy pobre, se dice que se encuentra en etapa de infección aditiva, lo que significa que gran parte de las larvas consumidas desarrollaran a adultas. Los terneros no solamente aumentaran en forma rápida sus poblaciones parasitarias, sino que incrementaran la tasa de contaminación de las pasturas. Esta etapa se mantiene hasta los 6 – 8 meses de edad, dependiendo mucho de la calidad de forraje disponible.

El excesivo escalonamiento de las pariciones, hace que las vacas que paren más tardíamente, tengan un forraje de menor calidad, pierdan peso y tengan mayores problemas para alimentar sus terneros, obligándolos a competir más tempranamente por la pastura infestada. En consecuencia, los terneros “cola de parición” en el momento del destete, no sólo son más pequeños por su edad sino que tienen mayores problemas de crianza y cargas parasitarias.

En varios ensayos en Uruguay se intentó determinar la influencia de la vaca de cría como fuente de contaminación de las pasturas consumidas por los terneros. Dicho fenómeno es conocido como “Alza de Lactación”. (Nari & Fiel, 1994)

2. Etapa de regulación Aunque el desafío larvario en condiciones de pastoreo continuo, se mantiene durante toda la vida del bovino, sus poblaciones parasitarias no siguen aumentando en forma aditiva. Esto se debe a que el huésped comienza a desarrollar sus defensas inmunológicas y a controlar sus poblaciones parasitarias. Dicha etapa comienza a los 6-8 meses y se mantiene hasta aproximadamente los 18-24 meses siendo altamente dependiente de las condiciones ambientales y la oferta estacional de larvas.

La etapa de regulación se manifiesta fundamentalmente a través de una disminución de los porcentajes de larvas que desarrollan adultos, aumento de la eliminación de parásitos adultos sustituidos por nematodos de ingestión reciente (turnover) y disminución de la postura de huevos de hembras ya establecidas.

Regulación no significa resistencia a la enfermedad parasitaria sino un estado donde el animal comienza a interferir con los parásitos.

La etapa de regulación debe ser considerada como una etapa de transición, altamente dinámica y sujeta a condiciones de estrés. (Nari & Fiel, 1994)

3. Etapa de Protección o Resistencia

Es de aparición más lenta y con una fuerte base inmunológica. Luego de los 18-24 meses de edad y dependiendo mucho de las condiciones de estrés que puedan estar asociados (mala alimentación, preñez, lactancia), los bovinos pueden regular con éxito sus poblaciones parasitarias. Durante esta etapa, cabe esperar que el rodeo consuma gran cantidad de larvas, muchas de las cuales no desarrollarán a adultas disminuyendo de esta manera la tasa de contaminación.

La resistencia no se presenta uniformemente para todas las especies de nematodos ni en todos los individuos del rodeo. Un bovino puede estar en fase de resistencia para algunas y en etapa de regulación para otras. (Nari & Fiel, 1994).

Según las especies más prevalentes que se encuentren en el área, la inmunidad se desarrolla primero para *Dictyocaulus* spp. y *Strongyloides* spp., luego del año aparece inmunidad contra *Cooperia* spp., *Haemonchus* spp., *Bunostomum* spp. y por último a *Trichostrongylus* spp. y *Ostertagia* spp. (Nari & Risso, 1994).

4.5 ALZA DE LACTACIÓN

El fenómeno "Alza de Lactación" o "spring rise" ha sido descrito en el Uruguay en ovinos de parición de primavera y otoño (Nari, 1994). Se manifiesta principalmente en ovejas y cabras entre la sexta y octava semana posparto (Bonino, 1987). y en menor medida en bovinos. (Nari y Fiel, 1994; Dimander, 2003).

Este fenómeno está determinado por la disminución de la inmunidad en el periparto con aumento del número de h.p.g de heces al final del parto e inicio de la lactación. La baja en la inmunidad permite el desarrollo masivo de larvas hipobióticas, aumento de fecundidad de nematodos, aumento del establecimiento de nuevas infecciones y una falla en la eliminación de la infección existente (Nari & Fiel, 1994; Gennari, 2002).

El aumento del número de huevos de nematodos por gramo (h.p.g) de materia fecal también está relacionado con alteraciones hormonales que ocurren en el periparto que llevan a una inmunosupresión de origen endócrina, cuyo mecanismo no está todavía completamente identificado. Podría estar relacionado con una respuesta inmune a linfocitos T dependientes (Gennari, 2002).

Esta disminución de la inmunidad se podría relacionar a niveles circulantes de prolactina por su efecto depresor sobre el sistema inmunitario del hospedero. Este fenómeno es bien conocido en ovinos pero existen pocas observaciones en bovinos (Armour, 1985)

Fleming (1989) relataron que la prolactina puede, directa o indirectamente, desencadenar la producción de huevos por ciertos nematodos como ser *Haemonchus contortus*. La prolactina aumenta su concentración en la circulación antes del parto y en la lactación (Kann, 1975) y ese aumento coincide con el incremento de los h.p.g. de materia fecal. Esto ha sido indicado por Fleming y Conrad en 1989 como la principal responsable del fenómeno alza de lactación. Estos autores observaron que en ovejas ovariectomizadas e infectadas con *H. contortus*, si fueron tratadas con prolactina y progesterona 20 días antes presentaron mayor carga de helmintos que los animales que solo fueron tratadas con progesterona o con prolactina, indicando el efecto de mas de una hormona.

Por el contrario, otros trabajos, verifican que la reducción de la prolactina en sangre no altera la dinámica de ese aumento de h.p.g. luego del parto y que esta posee propiedades que estimulan la inmunidad medada por células y la humoral (Gennari, 2002).

Además de la prolactina, se cuestiona la posible participación de otras hormonas como la progesterona y el estradiol que también podrían ser responsables por la depresión inmunológica en las ovejas en el peri parto (Gennari, 2002).

Amarante (1992) observaron un aumento de los h.p.g. durante la lactación en diferentes razas de ovinos (Merino, Ideal, Corriedale y Romney-Marsh) al final de la gestación y durante la lactación con variaciones en la intensidad del número de huevos entre las diferentes razas. Esto sugiere que este fenómeno puede estar relacionado con una resistencia racial a los nematodos.

Estudios de nutrición proteica y energética en ovinos en el periodo periparto evidenciaron que esos parámetros están relacionados con la disminución de la inmunidad durante este periodo (Houdijk, 2000).

El alza de lactación en bovinos consistiría en un aumento brusco de la eliminación de huevos de nematodos en materia fecal por la vaca de cría, en momentos que el ternero no ha sido destetado (Nari & Fiel, 1994).

En bovinos adultos, en determinadas circunstancias la inmunidad puede disminuir debido a varios factores como ocurre en el periodo peri-parto, caracterizadas por un aumento de helmintos en el tracto gastrointestinal y, consecuentemente por un elevado número de huevos eliminados por las heces (Lima & Guimarães, 1992).

Según Lloyd, (1983) durante la gestación y lactación se produce una inmunosupresión de las células T dependientes, disminuyendo la resistencia de los animales a helmintos, virus, bacterias y protozoarios.

En un trabajo experimental realizado por Lima y Guimarães (1992) en Belo Horizonte Brasil, en el cual se utilizaron 3 grupos de hembras de raza Nelore de primer, segundo y tercer parto, se observó que los 3 grupos presentaron los mayores contajes de HPG desde la primera a la cuarta semana postparto. En la 32ª semana de gestación (octavo mes) hubo un pico seguido por una disminución en los contajes de huevos de los 3 grupos; posteriormente al parto ocurren los mayores picos en todos los grupos. Las vacas de primer parto, con excepción de la 32ª semana, presentan contajes de huevos

superiores a las de segundo y tercer parto hasta una semana después del parto. Los contajes antes del parto fueron similares en los grupos de segundo y tercer parto. Estos resultados difieren de los encontrados por Pereyra en 1983 que observó un pico máximo de los contajes entre la sexta y séptima semana después del parto en vacas, estando más próximos a los resultados encontrados por Hammerberg y Lamb en 1980. (Lima & Guimarães, 1992; Malacco 2006)

Hammerberg y Lamb (1980) observaron disminución en los contajes de huevos entre la segunda y la cuarta semana postparto en vacas Angus y Angus-Holstein-Friesian. A pesar de las diferencias en la época en que aparecen los picos de los contajes de h.p.g., en las investigaciones realizadas por Hammerberg y Lamb y Pereyra, el comportamiento fue semejante entre los grupos, o sea, que hay una tendencia de aumento en los contajes antes y después del parto, seguida de un descenso (Lima & Guimarães, 1992)

En un trabajo experimental realizado por Aumont (1991) encontraron un incremento en el h.p.g. de vacas adultas en el periodo periparturiente. A las 8 semanas preparto fueron contados menos de 100 huevos por gramo. El contaje se incrementó de 6 a 35 h.p.g. a los 2 meses anteriores al parto, hasta llegar al pico máximo de 56 a 82 h.p.g. inmediatamente al parto ($P < 0.01$) para luego disminuir a 24 a 57 h.p.g. en el segundo mes de lactación.

En vacas cebuínas se observó influencia del período peri-parto en la producción de huevos de nematodos gastrointestinales y se percibe aumento de h.p.g en ocasión del parto y en las seis semanas siguientes (Gennari, 2002).

Un experimento realizado por Gennari, (2002) tuvo como objetivo observar si el aumento de h.p.g que ocurre en el periodo peri-parto en hembras bovinas posee la misma intensidad en animales de de 1^a, 2^a y 3^{ra} o más crías.

Durante todas las semanas experimentales los animales que constituían el grupo de primer y segunda cría presentaron un mayor número de huevos por gramo de heces que los de tercer o más crías; estando todas las hembras sobre la misma área de pastoreo. En el grupo de animales de primera y segunda cría los valores de h.p.g variaron de 0 a 1800 en los animales más viejos; esta variación indica que, con las sucesivas infecciones las vacas se tornan más resistentes y el número de parásitos establecidos, y consecuentemente, los valores de h.p.g disminuyen.

Cuando, dentro de cada uno de los grupos se comparó la cantidad de huevos eliminados en las diferentes semanas experimentales, los animales de 1era y 2da cría no presentaron diferencias significativas entre las semanas. Las vacas de 3 y más crías presentaron valores medios inferiores en el contaje de huevos hasta la séptima semana, mostrando una elevación en las semanas 8 y 9 y este aumento aunque discreto resultó significativo comparado con las demás semanas.

Según Suárez (1999), los animales adultos no son muy afectados por las parasitosis gastrointestinales, pero bajo ciertas circunstancias estresantes, entre las que podemos mencionar los períodos de recuperación post-enfermedades, el parto y fundamentalmente prolongados períodos de alimentación con niveles nutricionales inadecuados, se produce una ruptura de la inmunidad que poseen, lo que determina un aumento de la población parásita y por ende una mayor contaminación de las pasturas. En general, en sistemas de cría sobre pasturas naturales, no es importante el grado de infestación larvaria de los terneros nacidos de estas vacas.

La relajación del sistema inmune durante el periparto, especialmente en vaquillonas primíparas, permite el desarrollo de las larvas ingeridas hasta adultos aumentando ligeramente los contajes de huevos en materia fecal y la contaminación de las pasturas (Fiel, 2005).

Las vaquillonas gestantes y las vacas en lactación tienen una respuesta inmune menor a infestaciones parasitarias comparándolas con otros animales adultos (Wattiaux, 1995). La vaquillona de primera parición constituye una categoría donde se debe prestar atención dado que pueden acumular importantes cargas parasitarias durante el otoño-invierno previo al parto (Nari, 1994).

Un tratamiento antiparasitario antes del parto puede remover las cargas de parásitos maduros e inmaduros y evitar consecuencias en la productividad de las vaquillonas durante las primeras semanas de nacidas sus crías. (Nari, 1994).

Trabajos realizados por Fiel exponen que en los rodeos Holando en producción de leche, las herramientas diagnósticas son ineficientes para detectar el momento de quiebre en la relación parásito-animal a raíz de la interferencia que se genera por parte de la inmunidad. A pesar de ello, se reconoce que el período de mayor susceptibilidad se ubicaría en los primeros 2-3 meses posteriores al parto (Fiel, 2006).

Por el contrario, otros estudios indican que las vacas no presentan un aumento del conteo de huevos de nematodos gastrointestinales en el periparto y que los terneros nacidos en primavera adquieren la infestación inicial por larvas que pasaron el invierno en la pastura (Bisset, 1994).

En Uruguay se realizaron ensayos sobre vacas de cría/terneros Aberdeen Angus. De estos surge que si bien los terneros adquirieron infecciones importantes con picos individuales, las vacas de cría presentaron una eliminación de huevos casi insignificante. Si bien este es el modelo de contaminación encontrado en pastoreos extensivos, no se descarta una cierta influencia de la vaca de cría, debido al gran volumen de materias fecales depositadas diariamente (10-12kg/día) y/o factores de estrés (principalmente nutricionales) que hagan aumentar la eliminación de huevos (Nari y Fiel, 1994).

4.6 CONTROL DE LOS NEMATODOS GASTROINTESTINALES

Los antihelmínticos en sus comienzos significaban la única opción frente a la forma clínica de las parasitosis. En los últimos años se han empleado no solo para evitar la expresión de síntomas sino para minimizar las pérdidas subclínicas (Meana, 2000; Fiel, 2005).

Para poder hacer un control efectivo de los parásitos gastrointestinales es necesario tener conocimiento de factores epidemiológicos relacionados al ambiente, a los parásitos y a los factores fisiológicos intrínsecos del hospedero, que determinan una interacción entre ellos (Gennari, 2002). Teniendo en cuenta esto, se proponen como métodos de control parasitario: Tratamientos antihelmínticos basados en la información epidemiológica, tratamientos basados en el diagnóstico y métodos que combinan tratamientos antiparasitarios con medidas de manejo (Meana, 2000; Fiel, 2005).

Los tratamientos antihelmínticos basados en la información epidemiológica son estratégicos o preventivos. Están orientados a prevenir la contaminación de las pasturas. (Meana, 2000; Fiel, 2005)

Los tratamientos antihelmínticos basados en el diagnóstico son tácticos y su principal objetivo es minimizar las pérdidas de producción causadas por el pastoreo sobre pasturas con alta infectividad. Los tratamientos son aplicados según los resultados de los conteos de h.p.g., L3 en la pastura y diferencia en la ganancia de peso; junto a la información epidemiológica local. El conteo de h.p.g. en materia fecal es una herramienta sencilla y económica para el diagnóstico de helmintiasis aunque tiene ciertas limitaciones para la detección temprana del efecto parasitario subclínico de las gastroenteritis parasitarias. (Meana, 2000; Fiel, 2005).

Si bien se dispone en la actualidad de una amplia gama de productos antiparasitarios efectivos, debe evitarse su uso indiscriminado. Los organismos internacionales y los mercados extranjeros son cada vez más exigentes en los niveles permitidos de residuos de fármacos en los productos de origen animal, por lo que uno de los inconvenientes, sobre todo en los antiparasitarios de larga acción, es la permanencia de los fármacos en los tejidos. Además, los antiparasitarios endectocidas tienen cierto efecto sobre el medio ambiente, ya que son eliminados en su mayor parte como droga activa con la materia fecal, y tienen una prolongada persistencia en el ambiente afectando, a muy bajas dosis, a los insectos que se hallan en la deposición fecal y retrasando la degradación de la misma. También es cierto que la aplicación continua y prolongada de los antiparasitarios, con el objetivo de mantener a los animales libres de parásitos, obstaculizaría el desarrollo de una sólida respuesta inmune (Meana, 2000; Fiel, 2005).

Del mismo modo, la utilización indiscriminada de los antihelmínticos provoca el desarrollo de resistencia antiparasitaria, como ha ocurrido en la Argentina con ovinos y más recientemente (desde el año 2000) en bovinos (Meana, 2000; Fiel 2001, 2005). A su vez, la presencia de resistencia antihelmíntica en vacunos de Uruguay fue confirmada. (Salles, 2004)

La resistencia a compuestos con actividad antihelmíntica se produce más rápidamente en regiones como Australia, Nueva Zelanda, Sudáfrica y Sudamérica, cuyas condiciones climáticas y sistemas pastoriles permiten la exposición a continuas reinfecciones, la adquisición de altas cargas parasitarias y cuyos programas de control se basan en la utilización frecuente de antihelmínticos (Fiel, 2001).

Si bien se citan una serie de causas que inducen la aparición de resistencia antihelmíntica, sin lugar a dudas las principales se centran en la alta frecuencia de desparasitaciones. Para reducir la frecuencia de tratamientos se recomienda sacar las muestras de materia fecal para realizar HPG (recuento de huevos de parásitos por gramo de materia fecal) antes de desparasitar. Si la técnica indica que no hay huevos o muy pocos (menos de 100 para bovinos) no conviene desparasitar, y se espera unos 20 a 30 días para el próximo HPG (Cetra, 2002).

En términos de resistencia antiparasitaria el Control Integrado de Parásitos (CIP) combina adecuadamente varias herramientas de control, a efectos de desestabilizar la formación de poblaciones parasitarias con mayor proporción de individuos genéticamente resistentes, manteniendo un nivel adecuado de producción (Nari, 2002).

Las estrategias de CIP, combinan los principales métodos de control de endoparásitos: Control Químico y No-Químico. La tecnología no-química disponible actualmente, no es capaz de sustituir completamente a las drogas, por lo que extender su "vida útil" es una necesidad impostergable (Meana 2000; Nari, 2002; Cetra, 2002; Castells, 2004).

Por esto, algunas medidas de control ya disponibles para el productor (manejo del pastoreo), pero que permanecían soslayadas, pasan a cobrar actualidad. Paralelamente se han acelerado investigaciones sobre otras medidas de control, como la selección de animales resistentes, el desarrollo de vacunas, el control de organismos vivos (hongos nematófagos, bacterias, insectos) y el manejo de la alimentación (proteínas, taninos) entre otros (Castells, 2004).

Basados en conocimientos epidemiológicos, donde las variaciones estacionales y la disponibilidad de larvas en la pastura son elementos claves, es posible el manejo del pastoreo para obtener un control parasitario. El objetivo de todas estas estrategias consiste en la obtención de pasturas seguras, que son aquellas que presentan bajos niveles de contaminación parasitaria y por ello no representan un riesgo parasitario inmediato para los animales (Nari, 2002).

El descanso de pasturas es una estrategia mediante la cual se puede obtener pasturas seguras o eventualmente limpias de parásitos (Nari 2002; Cetra, 2002). Esta, se basa en el principio de no-coincidencia huésped-parásito, produce un gasto progresivo de las reservas de las larvas, que se encuentran expuestas a la acción directa de los rayos solares y de la desecación.

Puede ser utilizado eficazmente en rotaciones agrícolas-ganaderas. Es relativamente sencillo de implementar, pero requiere que estén libres semanas o meses (dependiendo de las condiciones), produciéndose un endurecimiento y pérdida de calidad del forraje (Nari, 2002).

Este método lleva a la reducción de los niveles de contaminación, producción de pasturas seguras o eventualmente limpias de parásitos (Nari, 2002).

En general se considera que los beneficios que pueda otorgar el descanso de pasturas desde el punto de vista parasitario, pueden ser obtenidos con otras estrategias de manejo de mayor aplicabilidad. No obstante esto, no tiene restricciones de uso en cualquier esquema de CIP y en algunas áreas se hace naturalmente luego de la quema de campos (Nari, 2002).

El pastoreo puede ser utilizado para obtener pasturas seguras, alternando diferentes especies de rumiantes o distintas categorías, dentro de una misma especie animal (Nari 2002, Cetra, 2002; Castells, 2004). El principio de esta estrategia está basado en que la tendencia a desarrollar nematodos en bovinos y ovinos es diferente. Se mantiene libre la pastura del huésped /categoría motivo de control por lo cual no se permite ciclar durante ese período las especies parasitarias específicas y los bovinos en pastoreo natural, logran una buena protección contra nematodos gastrointestinales luego de los 18-24 meses de edad. Estos pueden actuar como "aspiradoras" de larvas que al ser consumidas no podrán desarrollar y contaminar las pasturas. La ventaja es que los potreros pueden seguir siendo utilizados con animales, lo cual evita cambios abruptos de carga animal en algunos potreros del establecimiento. De esta manera, se reducen los niveles de contaminación y se producen pasturas seguras.

El pastoreo rotativo combina el objetivo de la optimización del crecimiento y la productividad de la pastura con el control de parásitos. En este sistema de pastoreo, los animales no ocupan siempre toda el área de pastoreo (pastoreo continuo) sino que en momentos determinados, existen áreas que se mantienen libres de pastoreo. Los

tiempos de pastoreo y descanso son variables y en general ajustados a la calidad y disponibilidad de forraje. Si bien en estos sistemas la carga instantánea aumenta (posibilitando una mayor contaminación) los períodos de descanso suficientemente largos, pueden hacer declinar dramáticamente los niveles de contaminación de la pastura. Esto último varía sustancialmente de acuerdo al clima, ya que en climas templados la sobrevivencia larvaria es mayor y la contaminación declina más lentamente. En el clima templado de Uruguay, un descanso de 90 días es el mínimo necesario para obtener una disminución significativa de las larvas en las pasturas y en los animales (Castells, 2004). En bovinos, aparte de la mejor utilización del forraje, no se han obtenido buenos resultados desde el punto de vista parasitario. Esto posiblemente sea debido a que las materias fecales son un reservorio más eficiente de larvas y que las mayores cargas instantáneas fuerzan a los bovinos a comer más cerca de las materias fecales (Nari, 2002). Además hay autores que opinan que es sólo efectivo en áreas tropicales pues ahí no hay conservación de formas inmaduras en el suelo (Sobrero, 2006).

Una nueva estrategia de control desarrollada en el marco de una disminución en el uso de antihelmínticos a la totalidad de animales de una población, es la dosificación individual, solo a los animales afectados. Este método es aplicado en Nueva Zelanda y en Sudafrica (Famacha®), con diferentes criterios de evaluación dependientes fundamentalmente del nematodo considerado (score de diarrea para *Trichostrongylus colubriformis* y coloración de la mucosa ocular para *Haemonchus contortus*) (Casaretto, 2002). Famacha®, desarrollado originariamente para el control en ovinos de *H. contortus* en estos momentos se está validando en Brasil, Paraguay, Uruguay e incluso Sudáfrica (Nari, 2002). En Uruguay, trabajos de investigación sobre la técnica arrojaron resultados satisfactorios en términos de racionalización en el uso de drogas, en un año de desafío medio a bajo, pero cuando las condiciones fueron muy favorables a *Haemonchus*, la técnica no mostró una disminución tan drástica en el uso de antihelmínticos. Ante ello parecería concluirse es una alternativa, a ser usada en algunos casos puntuales, pero no en forma generalizada (Casaretto, 2002).

El principio se basa en que la capacidad de desarrollar una fuerte repuesta inmune en *H. contortus* no siempre resulta en la habilidad de sobrellevar los efectos asociados a la infección. Dentro de una majada existe una proporción de individuos completamente susceptibles mientras que otros muestran distintos grados de resistencia o tolerancia a los nematodos. La resistencia antihelmíntica puede ser dilatada en el tiempo, tratando sólo aquellos animales afectados por los nematodos. En este caso el "refugio" de larvas infestantes en las pasturas (mantenido por los animales no tratados) sería el encargado de "diluir" las poblaciones de nematodos resistentes. Como Famacha® sólo detecta anemia, como una manifestación del "efecto *Haemonchus*", es más una medida de tolerancia que de resistencia. Para la aplicación de esta técnica se requiere de personal bien capacitado para establecer los distintos grados de coloración de la mucosa ocular de acuerdo a una escala preestablecida representada por cinco grados de anemia (Vieira, 2005). Esta escala se ha desarrollado de acuerdo a estudios de correlación entre el hematocrito y la coloración de la mucosa. Previo a su aplicación, es necesario realizar un Test Reducción Contaje de Huevos, para determinar la presencia y/o magnitud del fenómeno de resistencia. Tiene la ventaja que disminuye el costo por concepto de antihelmínticos y la presión de selección para el desarrollo de poblaciones de nematodos resistentes a los mismos. Por otro lado, puede presentar diagnósticos erróneos (principalmente en áreas donde *F. Hepatica*, *T.colubriformis* son un problema). Márín (2005) concluyeron que en bovinos adultos el nivel de infestación parasitaria repercute negativamente sobre los valores del hematocrito.

No debe de olvidarse que un control integrado de parásitos tiene que estar destinado a incrementar la resistencia/tolerancia natural a los parásitos de la majada o rodeo a través de selección, vacunación y mejora del estado fisiológico.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 LUGAR FÍSICO DE DESARROLLO DEL PRESENTE ESTUDIO

Este trabajo fue realizado en la Estación Experimental Mario A. Cassinoni (E.E.M.A.C), Ruta 3, Km.363, Departamento de Paysandú y en la DILAVE "Miguel C. Rubino"; Laboratorio Regional Noroeste, Ruta 3, Km. 369, Paysandú.

5.2 ANIMALES

Una población total de 67 vacas Hereford de más de tres años de edad y 28⁸ vaquillonas Hereford de tres años, en su primera parición. Ambas categorías están identificadas mediante caravanas numeradas.

Ninguna de estas categorías fue dosificada contra parásitos gastrointestinales con anterioridad al parto.

Los partos de la categoría vacas se dispersaron en el periodo comprendido entre el 19 de Setiembre al 2 de Noviembre de 2005 mientras que los de las vaquillonas tuvieron lugar desde el 16 de Setiembre al 24 de Noviembre .

El 14 de diciembre de 2005 se realizó el destete de los terneros con más de 70Kg y como hubo animales que no llegaron al peso mínimo requerido se lo dejó para una próxima instancia que tuvo lugar el día 10 de enero de 2006.

Ambas categorías pastoreaban sobre un área de 210 hectáreas de campo natural dividida en 6 potreros de 35 hectáreas cada uno.

5.3 DETERMINACIONES REALIZADAS

Contaje de huevos por gramo (HPG) de materia fecal, realizado en el Laboratorio Regional Noreste de la DILAVE "Miguel C. Rubino" por el método de Mc Master (Morales y Pino, 1977) cada 14 días. Las muestras individuales de materia fecal fueron extraídas directamente del recto, colocadas en bolsas plásticas individuales, previamente identificadas y llevadas inmediatamente al laboratorio en caja térmica refrigerada.

La materia fecal fue procesada por flotación en solución sobresaturada de cloruro de sodio mediante la técnica de Mc Master (Morales G y Pino LA., 1977) utilizando una cámara cuya sensibilidad era de menor a 40 h.p.g en el Laboratorio Regional Noreste de la DILAVE "Miguel C. Rubino" para evaluar la cantidad de huevos por gramo de las muestras extraídas.

Cada 28 días si el número de huevos era significativo se efectuó el cultivo de larvas, por el método de Corticelli y Lai (Corticelli y Lai, 1963) para identificar los géneros actuantes.

Por otra parte, y a fin de poder descartar la existencia de *Fasciola hepatica*, a 3 muestreos se los procesó también mediante la técnica de Happich y Boray (Happich, 1969).

Se formaron grupos de vaquillonas y de vacas. Previo a la formación de dichos grupos se extrajeron muestras del 10% del total de los animales con el objetivo de realizar un relevamiento de la carga parasitaria inicial.

El criterio empleado para formar los grupos de vaquillonas consta en tomar como día uno, la fecha en que pare el primer animal y se incluyeron en este grupo los animales que parieron en los 15 días siguientes. Los sucesivos grupos se formaron de la misma manera; concluyendo los mismos en la fecha que parió la última hembra. Es decir, un grupo cada 15 días.

Se formó un grupo de vacas cuyo número de integrantes fue del 10% del total y se comportó como grupo control, de manera tal que se muestrearon siempre los mismos animales.

En lo que respecta a las vaquillonas se extrajo materia fecal de las del grupo 1 y se fue agregando en cada muestreo un grupo de manera correlativa.

Posteriormente y con el objetivo de evaluar la evolución de la carga parasitaria de los animales que intervienen en el ensayo, se efectuaron 3 muestreos adicionales los que se llevaron a cabo a fines de otoño, en invierno y a principio de primavera 2006.

También se efectuó el pesaje y evaluación de estado corporal (utilizando una escala del 1 al 8 (Rovira, 1996)) de la totalidad de los animales próximo al parto y luego del mismo cada 2 meses.

También fueron consultados los registros pluviométricos acumulados entre muestreos (mm) y las temperaturas (°C) promedio mensuales: máxima media y mínima media y humedad relativa; registradas en la Estación Meteorológica del Aeropuerto Chalkling de Paysandú, ubicado aproximadamente a 3 Km. de la EEMAC, desde el comienzo hasta el final de la fase experimental. Primavera 2005 a invierno 2006 inclusive.

5.4 ANALISIS ESTADISTICO

El análisis estadístico que se aplicó fue el modelo de medidas repetidas sobre los mismos animales XTGEE (caso particular de GLM General Lineal Model).

Se usó un patrón de correlación dentro de grupos AR1 (autocorrelación de orden 1). Utilizando el soporte estadístico Stata Corp 2003. Stata Statistical Software: Release 8.2 College Station, Tx: Stata Corporation. El nivel de significación fue de $p < 0.05$.



6. RESULTADOS

Los resultados de los contajes de huevos de nematodos gastrointestinales desde el parto hasta los 360 días posteriores al mismo para ambas categorías (vacas y vaquillonas) están representados en la figura 4. Las figura 5 exhibe los resultados de los h.p.g. de las vaquillonas y la figura 6 los de las vacas.

Las vaquillonas de primer parto presentan contajes de huevos superiores a las multíparas desde la octava hasta la cuadragésima (285 días) semana de paridas, con excepción de la décima primer semanas (75 días) y la decimonovena (135 días). A partir de la cuadragésima tercer (300 días) hasta la cuadragésima séptima semana los contajes fueron de cero huevos por gramo para ambos grupos. Luego, las vaquillonas nuevamente presentaron a la semana número 50 (345 días) y número 52 (360 días) post parto un leve incremento en los h.p.g. Los animales del grupo de las hembras primíparas presentaron pico máximo de contaje en la décimo quinta semana luego del parto y fue de 121 huevos por gramo. Mientras que para las vacas el mismo se dio a la decimo tercer semana con 22.6 huevos por gramo.

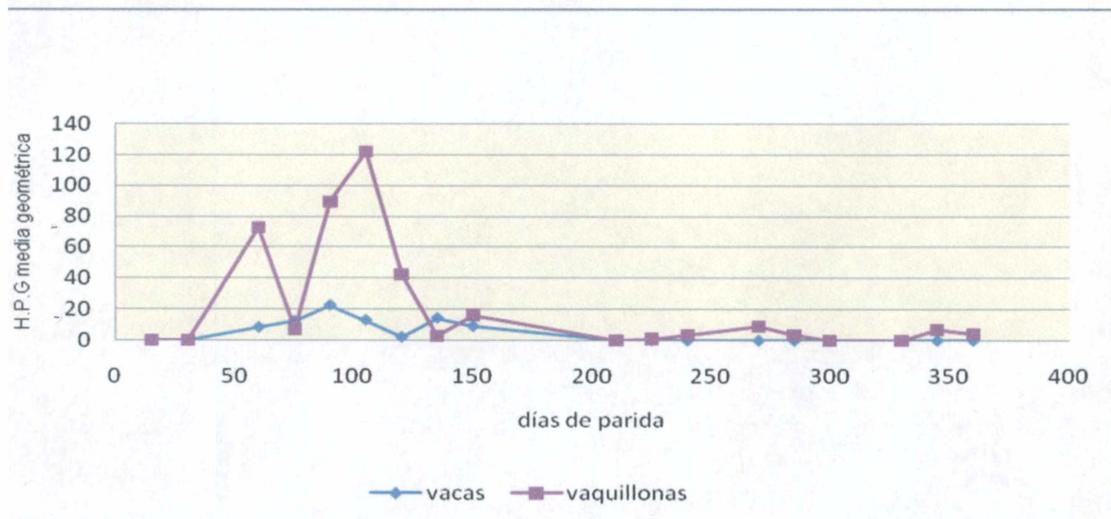


Figura 4: h.p.g. media geométrica en función de días al parto

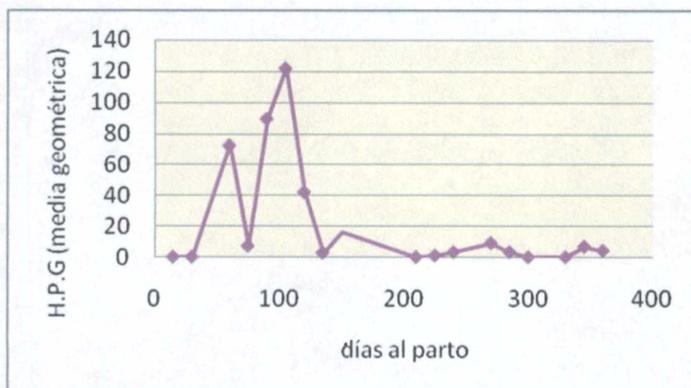


Figura 5: h.p.g. media geométrica de vaquillonas en función de días al parto

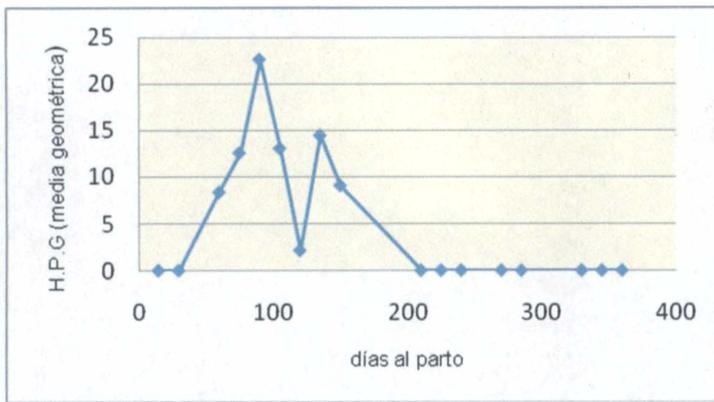


Figura 6: h.p.g. media geométrica de vacas en función de días al parto

La figura 7 muestra un marcado aumento en los h.p.g. media geométrica de las vaquillonas en verano donde llega a valores máximos de 27.24.

A su vez, también se observa que para la categoría vacas los h.p.g. comienzan a elevarse también en primavera (3,9) para hacerse máximos en verano (9,7) y disminuir al igual que la categoría vaquillonas en otoño e invierno.

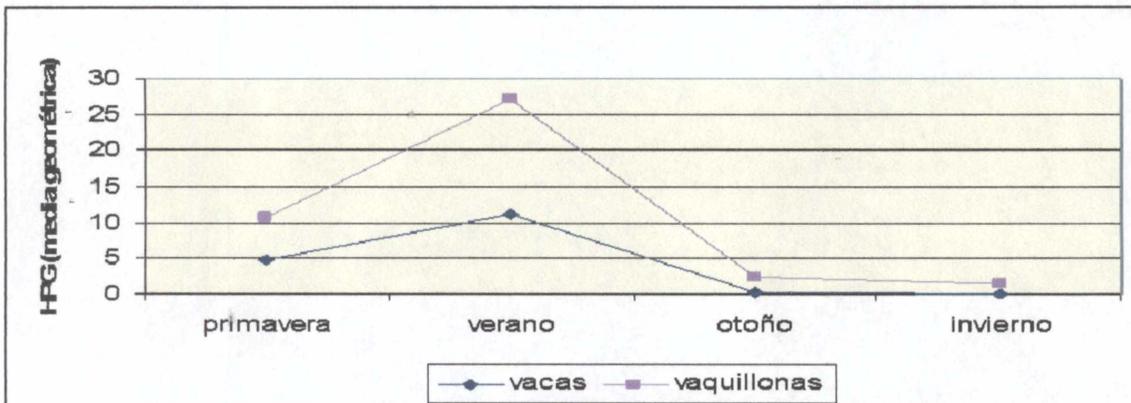


Figura 7: h.p.g. (media geométrica) de vacas y vaquillonas según estación del año.

Mediante el análisis estadístico se intentó demostrar que no existió una distribución uniforme en el modelo que incluyó a los muestreos, para ver si existe un aumento significativo en los HPG.

Al comparar los recuentos de huevos de nematodos gastrointestinales de vacas multíparas y vaquillonas primíparas, podemos afirmar que existe entre ambas categorías una diferencia significativa. $P(0.022) < P(0.05)$.

logHPG	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
CAT	.9406523	.412229	2.28	0.022	.1326984 1.748606
_cons	1.496052	.3371406	4.44	0.000	.8352684 2.156835

6.1 CULTIVO DE LARVAS

La figura 8 refleja los resultados de los cultivos de larvas realizados el 22 de Noviembre de 2005, 19 de enero y 16 de Febrero de 2006. En esta, se percibe un amplio predominio del género *Haemonchus*, siendo el mayoritario en los tres cultivos realizados.

En el primer cultivo, el de primavera, se aprecia que *Ostertagia* spp. ocupó el segundo lugar con un 11%, seguido de *Oesophagostomum* spp. 6%, y *Trichostrongylus* spp. 5%. En lo que respecta al segundo y tercer cultivo, ambos de verano, se observa siguiendo a *Haemonchus* a *Trichostrongylus* con un 8 y 3% en el primer y segundo muestreo respectivamente. Sin embargo, en el cultivo del 19 de enero hay *Oesophagostomum* spp. 3% que no esta presente en el siguiente análisis y no se observa *Ostartagia* spp. que si se hace presente en un 1% en el último cultivo. A su vez, *Cooperia* spp. se hizo presente con un 1% en el segundo y tercer cultivo.

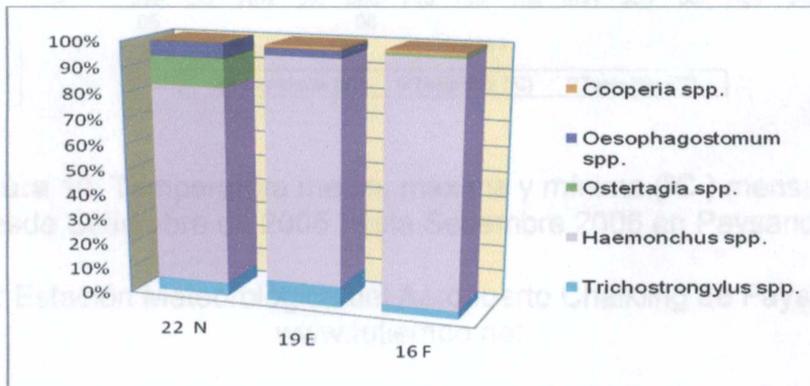


Figura 8: Cultivo de larvas

6.2 PRECIPITACIONES Y TEMPERATURAS

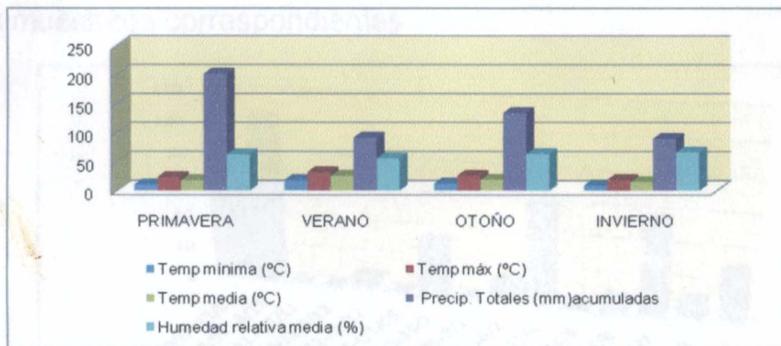


Figura 9: Temperaturas media, mínima y máxima, Precipitaciones Totales acumuladas y Humedad relativa media por estación desde primavera de 2005 hasta invierno de 2006 en la ciudad de Paysandú

Fuente: Estación Meteorológica del Aeropuerto Chalkling de Paysandú - www.tutiempo.net

Como se aprecia en la figura 10 la temperatura media máxima fue de 27,7°C registrándose en enero y la mínima de 13,3°C en agosto. La temperatura media fue aumentando gradualmente desde setiembre de 2005 hasta enero de 2006 donde, como se mencionó anteriormente, presentó su máximo valor. Luego, fue disminuyendo progresivamente mostrando un pico de 17,8°C en julio para continuar con su descenso.

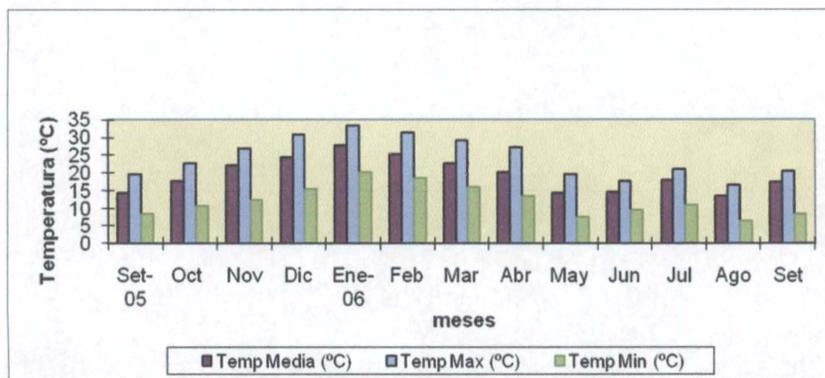


Figura 10: Temperatura media, máxima y mínima (°C) mensual desde Setiembre de 2005 hasta Setiembre 2006 en Paysandú

Fuente: Estación Meteorológica del Aeropuerto Chalking de Paysandú - www.tutiempo.net

En la figura 11 se representan las precipitaciones acumuladas (mm) entre muestreos durante todo el período experimental. En los últimos tres registros que se exhiben en la figura se incluyeron las precipitaciones del período que corresponde a los catorce días anteriores a los muestreos correspondientes.

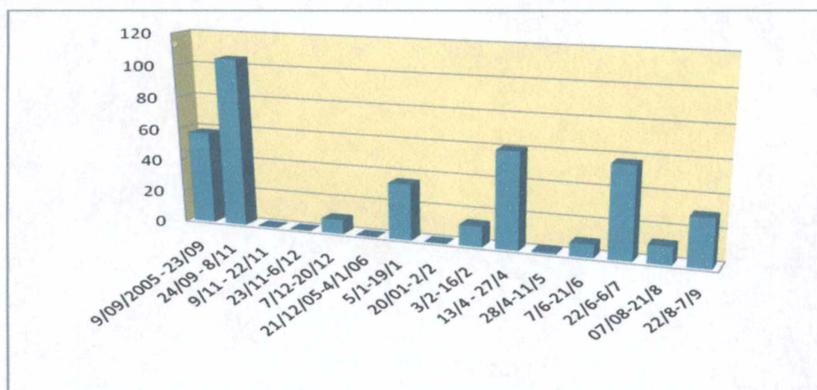


Figura 11: Precipitaciones acumuladas (mm) entre muestreos desde el 9 de Setiembre de 2005 al 7 de Setiembre de 2006 Fuente: Estación Meteorológica del Aeropuerto Chalking de Paysandú - www.tutiempo.net

Las precipitaciones registradas durante el período experimental en Paysandú fueron en la primavera de 2005 de 201.7 mm, en verano de 2005-2006 de 90.9 mm, en otoño e invierno de 2006 de 133.9 y 89.2 respectivamente. Entonces, si se comparan estos registros con la media estacional nacional de los últimos diez años (primavera 332.3 mm, verano 360mm, otoño 407.8, invierno 277mm) resultan valores de precipitaciones acumuladas inferiores para todas las estaciones en Paysandú 2005-2006.

Con respecto a la humedad relativa se puede decir que comparadas con el estudio de la DNM obtuvo valores inferiores en Paysandú en todas las estaciones.

6.3 ESTADO CORPORAL

Se observa en la figura 12 que ambas categorías tienen un comportamiento similar, siendo levemente superior el de las vacas. Al analizar la figura 12 se deduce que existe una tendencia descendente hasta mediados de diciembre para luego hacerse ascendente. El valor máximo para vacas y vaquillonas se registró en primavera y otoño siendo de 4.8 en vacas y 4.5 en vaquillonas. Por el contrario, el valor mínimo se verificó en verano con un valor promedio de 4.1 y 3.7 para vacas y vaquillonas respectivamente.

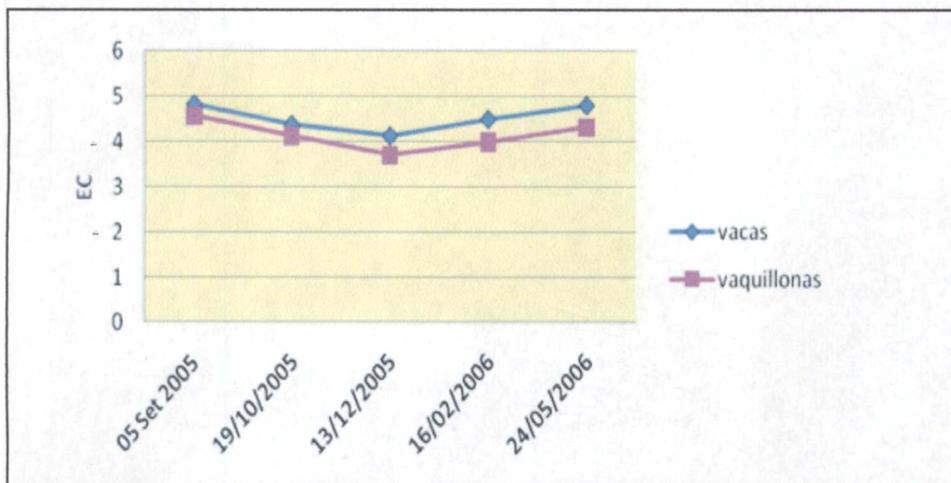


Figura 12: Determinación de Estado Corporal promedio de vacas y vaquillonas

07380



7. DISCUSIÓN

Teniendo en cuenta que las vacas de segundo entore son la categoría de hembras más difícil de preñar (Feed, 1994), en este experimento el objetivo principal fue demostrar la existencia del alza de lactación de nematodos gastrointestinales ya que ésta puede ser un factor agravante del bajo porcentaje de preñez. Este problema está dado principalmente por la falta de estado corporal y los altos requerimientos nutritivos que exige esta categoría.

En la Figura 12 y Cuadro XII se observa que al parto las vaquillonas llegaron con un estado corporal promedio de 4,6, desde el parto hasta el comienzo del segundo entore pierden estado y llegan a 3,7 y luego del segundo entore alcanzan 4 – 4,3 grados. Estos estados son inferiores en 1 grado, en las tres etapas, a los propuestos por Rovira (1996) para esta categoría.

El estado corporal de las vaquillonas se comporta como una condicionante conjuntamente con el parto para una bajada de la resistencia y un aumento de la carga parasitaria. Según la bibliografía más relevante, en los animales adultos se espera que la resistencia a nemátodos gastrointestinales ya esté instalada. Mientras que la nutrición es de gran importancia en la mantención de esta inmunidad (Malacco M.A., 2001)

Para la hembra bovina adulta una época de gran importancia es el parto. Varios trabajos relacionan esta época con una fase de relajamiento inmunológico (Hammerberg y Lamb, 1980; Pereyra, 1983; Fleming et. al, 1989; Aumont, 1991; Lima & Guimarães, 1992; Gennari, 2002; Fiel, 2006).

La existencia del alza de lactación pudo constatarse en diversos trabajos, (Hammerberg y Lamb, 1980; Pereyra, 1983; Fleming et. al, 1989; Aumont, 1991; Lima & Guimarães, 1992; Gennari, 2002) los cuales no coinciden en el momento fisiológico en que ocurre dicho incremento. Sin embargo, existe una tendencia a aumentar en el parto y luego de algunas semanas postparto disminuir.

A semejándose a los resultados publicados por Fiel (2006) en este trabajo los mayores conteos correspondieron a la categoría vaquillonas y ocurrieron a la décimo quinta semana del parto con 121 h.p.g. promedio. Este fenómeno comenzó a la octava semana postparto y se mantuvo por lo menos por 23 semanas (Figura 4, 5, 6 y Cuadro VI). Durante este periodo el valor promedio máximo de h.p.g. de primíparas fue 5,39 veces mayor que el de múltiparas. Existiendo entre ambas categorías diferencia significativa ($P(0.022)$).

La identificación de los géneros actuantes de las larvas fue determinada a partir de los coprocultivos cada 28 días si el h.p.g. era significativo (≥ 600 h.p.g). Se realizaron 3 cultivos de larvas uno en noviembre, otro en enero y el último en febrero a las 9, 18 y 22 semanas postparto.

Las larvas de *Haemonchus* spp. prevalecieron sobre los demás géneros en los tres cultivos realizados y presentaron pico de 95% en muestreo de febrero.

Las larvas de *Trichostrongylus* spp. que se encontraban en una proporción de 5% en noviembre presentaron un aumento de 3 puntos porcentuales en enero y luego disminuyeron hasta 3% permaneciendo entonces en el segundo lugar y en niveles más o menos constantes durante los tres cultivos.

Ostertagia spp. tuvo un porcentaje de 11 en el cultivo de noviembre y en los siguientes muestreos no tuvo participación.

Las larvas de *Oesophagostomum* spp. fueron observadas en los coprocultivos de noviembre y enero.

Se puede decir que los géneros parasitarios que actuaron en primavera - verano del periodo experimental son coincidentes con estudios de dinámica poblacional ya existentes.

Se debe tener en cuenta que los cultivos del 19 de enero y 16 de febrero de 2006 (a las 18 y 22 semanas del inicio de los partos) se encuentran dentro del periodo en que se da el pico de h.p.g que en este experimento ocurre a las 15 semanas postparto. Cada género tiene sus características de patogenicidad y sus hembras oviponen en cantidad diferente según la especie.

En estos prevalece *Haemonchus* con un potencial biótico de 5000 a 10000 huevos/día seguido por *Trichostrongylus*, *Oesophagestomum*, *Ostertagia* y *Cooperia* con un potencial biótico de 100 a 200, 5000 a 10000, 100 a 200 y 1000 a 3000 huevos/día respectivamente (Wattiaux, 1995).

Conociendo la proporción, la patogenicidad y la postura de cada especie, se podrá realizar una interpretación más confiable del diagnóstico (Fiel, 2005).

El hecho de que en este trabajo prevaleciera ampliamente *Haemonchus* sobre los demás géneros parasitarios se podría atribuir a que en Uruguay se presentan las condiciones necesarias para que este género evolucione durante verano y otoño (Nari, 1994).

A los efectos de estadística climatológica la Dirección Nacional de Meteorología (DNM) considera primavera a los meses de setiembre, octubre y noviembre; verano a diciembre, enero y febrero; otoño a marzo, abril y mayo e invierno a junio, julio y agosto.

El período experimental comienza en setiembre de 2005 e incluye datos de temperatura ambiente, precipitaciones pluviales y humedad relativa desde esa fecha hasta el mismo mes del año siguiente. Por lo cual, incluye completamente desde la primavera de 2005 hasta la época invernal de 2006.

Por otra parte, la Dirección de Climatología y Documentación de la D.N.M confeccionó un estudio estadístico que registró y analizó datos desde 1961 hasta 1990 para primavera y otoño y desde 1971 hasta 2000 para verano e invierno.

Al comparar los registros 2005-2006 de la Estación Meteorológica del Aeropuerto Chalkling de Paysandú, con la evaluación que resume para las cuatro estaciones 29 años de registros, se aprecia que la temperatura media en el período de evaluación es mayor para todas las estaciones. En el periodo primavera 2005 – invierno 2006 observamos temperaturas medias de 18, 25.7, 19.1 y 15.2°C para primavera, verano, otoño e invierno respectivamente. Por lo que se estima un aumento de 1°C en la primavera, casi 3°C en el verano, 1,5°C en el otoño y 3.2°C en el invierno.

A su vez, con base en los datos aportados por la dirección de meteorología se puede afirmar que las temperaturas máximas y mínimas medias fueron superiores a las de los registros históricos. Por el contrario, la humedad relativa y las precipitaciones pluviales fueron menores para todas las estaciones en el año de realización del experimento.

Los datos meteorológicos registrados en la ciudad de Paysandú difieren con las medias nacionales de los últimos diez años, principalmente las precipitaciones. En los registros históricos, las precipitaciones medias acumuladas fueron de 332 mm en la primavera, 360 en el verano, 407.8 en el otoño y 260, 4 en el invierno (Dirección Nacional de Meteorología, 2006). Mientras que en Paysandú 2005 – 2006 las precipitaciones fueron

de 201,7mm, 91 mm, 133,9 y 89,2 para la primavera, verano, otoño e invierno respectivamente (Figura 9).

Cabe destacar que el experimento se realizó en condiciones climáticas favorables para el desarrollo de las parasitosis, en lo que se refiere a temperaturas, precipitaciones y humedad relativa ambiente. Observando la figura 9 se puede determinar que para las 4 estaciones la temperatura media fue superior a 16 °C e inferior a 26 °C, la humedad relativa ambiente superior a 62% salvo en verano que fue de 55,4% y las precipitaciones acumuladas superiores a 89 mm. Estas condiciones favorecen enormemente a los nematodos en el ambiente (Malacco, 2001; Romero, 2001). Tomando en consideración la información representada en la figura 11 y cuadros IX y X se puede decir que en los muestreos efectuados el 8 de noviembre, 6 y 20 de diciembre de 2005 y 6 de julio de 2006 se presentaron las condiciones favorables para el desarrollo de los nematodos gastrointestinales

La figura N° 7 muestra que para ambas categorías los mayores contajes de h.p.g se registraron en verano coincidiendo a su vez con el menor estado corporal de los animales. Por otra parte, quienes registraron mayor disminución en el estado corporal (según la figura N° 12) fue la categoría vaquillonas. Esta merma puede ser atribuida a que son animales con mayores requerimientos alimenticios, que sufren un mayor estrés, una disminución de la inmunidad y a consecuencia de ello un incremento en la carga parasitaria que a su vez acarrea pérdidas productivas.

Se debe tener en cuenta que se realizó destete precoz con el objetivo de reducir los requerimientos de las hembras y lograr una rápida recuperación de las reservas corporales de manera que las posibles carencias alimenticias del verano unidas a las inclemencias del clima se vean atenuadas. Por esto se podría deducir que el fenómeno alza de lactación se produjo principalmente a consecuencia del parto.

Condiciones de manejo como las de Uruguay con bajo nivel de subdivisiones (potreros de 140 ha promedio) y donde generalmente la mayor parte de la vida del animal (hasta que son enviadas a invernada o frigorífico) transcurre en un mismo potrero agravan el problema parasitario. Se hace más dificultoso el manejo adecuado de pasturas y el de las diferentes categorías de animales según sus prioridades y problemas parasitarios (Sobrero, 2006).

El pastoreo rotativo como sistema de trabajo es sumamente interesante por su eficiencia, pero lamentablemente es un esquema inaplicable en la gran mayoría de los establecimientos del país por la habitual superpoblación y por la escasez de un número racional de potreros y aguadas. La administración de un lombricida y el pasaje ulterior del animal a un pastoreo limpio (por haber estado deshabitado desde un tiempo atrás), es un interesante recurso a los efectos de prolongar la acción beneficiosa de la toma a través del tiempo (Sobrero, 2006). Con un pastoreo permanente los animales serán forzados a pastorear en un área con gran cantidad de larvas infectantes. A esto se le suma que el alza de lactación es un importante factor que contribuye al aumento de la deposición de huevos en las pasturas y consecuentemente una elevación en la infectividad de las mismas. (Chartier, 1995).

Los terneros estarían expuestos fundamentalmente a dos fuentes de infestación por nematodos, las larvas infestantes que han quedado como infestación de la pastura y las larvas provenientes de huevos depositados por las vacas de cría (principalmente de hembras primíparas) de cabeza de parición hasta el momento del destete que se realiza a cuando los mismos alcanzan los 70kg de peso.

Una opción para limitar la postura de huevos podría estar representada por el tratamiento antihelmíntico de las vaquillonas inmediatamente al parto. Según Fiel (2005) no es posible determinar un valor por sobre el cual se deba recomendar el tratamiento antiparasitario. No se puede establecer un conteo que indique fehacientemente que se está afectando la producción. Si bien no se presentan demasiadas dudas con los conteos de h.p.g. altos (por encima de los 200-300), existe una zona gris (que va entre los 100-200 H.p.g.) donde la interrelación climática-nutricional-fisiológico-inmunitaria produce importantes variaciones de los conteos que dificultan su interpretación (Fiel, 2005).

Cetra (2002) manifiesta que no conviene dosificar si los recuentos de h.p.g son menores a 100.

En este trabajo el valor promedio más alto fue de 121 h.p.g por lo que no se justificaría aplicar un tratamiento antihelmíntico de manera de evitar el uso indiscriminado de estos tratamientos ya que pueden generar resistencia.

Si bien a nivel grupal no se obtuvieron contajes altos, a nivel individual (Cuadro VII) se registraron valores que van desde 200 a 3000 h.p.g. Fiel (2005) comunica que sí sobre la totalidad de las muestras se presentan algunos conteos individuales altos podría estar indicando que la parasitosis está progresando y es manifestada por los individuos más susceptibles.

En este caso puntualmente Famacha® es una estrategia de control que podría ser aplicada. Al mismo tiempo, debemos recordar que en este experimento *Haemonchus contortus* prevaleció en los cultivos realizados. Utilizando esta herramienta se reduce el uso de antihelmínticos en la totalidad de los animales y se dosifica sólo a los animales afectados.

Haciendo uso de los resultados obtenidos en este trabajo se podría indicar la implementación de Famacha® con un intervalo de 14 días desde la 8^{va} a la 15^{ta} semana postparto, es decir, desde el comienzo del incremento hasta el pico en el contaje de h.p.g. Así, se dosificaría solamente a los animales afectados.

Lima & Guimarães, 1992 y Malacco, 2006 justifican una dosificación antihelmíntica postparto. Con esta dosificación se reduce la contaminación del potrero en donde los animales pasaran la mayor parte de su vida y se prevendrá la infestación posterior de sus crías.

Si en este experimento se hubiera tenido la posibilidad de realizar sincronización de celos se hubiera evitado la dispersión de casi 2,5 meses en los partos, evitado la formación de los diferentes grupos dentro de cada categoría. Implementando esta técnica reproductiva cada categoría representaría un gran grupo y todos los animales llegarían a los diferentes muestreos con la misma diferencia de tiempo respecto al parto. Además, no hubiera sido necesario el manejo estadístico de los datos para la realización de la figura 7 que tiene como objetivo descartar el efecto de la estación del año. La elaboración de esta figura se efectuó porque no todos los animales llegaban a los 15, 30, 45, 60 y sucesivos días del parto en el mismo momento del año y consecuentemente tampoco bajo las mismas condiciones ambientales. A su vez, al tener todos los animales con igual distancia del parto y conociendo el momento postparto en que se da el mayor contaje de h.p.g se facilita el seguimiento de los animales en lo que a parasitosis interna se refiere y aplicar antihelmínticos solamente a aquellas vaquillonas que así lo requieran.

A su vez, luego de haber comprobado que el alza de lactación existe este trabajo abriría nuevas líneas de investigación.

8. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este trabajo muestran la existencia del alza de lactación de nematodos gastrointestinales en vaquillonas Hereford primíparas de 3 años de edad.

Este fenómeno podría ser un factor, que sumado a otros contribuyera al bajo porcentaje de preñez en las vacas de segundo entore.

Entre la 8ª y la 15ª semana posparto, para limitar la contaminación de la pastura, y por ende, de los terneros al pie, podría recomendarse una dosificación nematodocida de las vaquillonas.

Si bien a nivel grupal no se obtuvieron contajes altos, a nivel individual si se registraron entonces, Famacha® podría constituirse en una estrategia de control que podría ser aplicada desde el comienzo del incremento hasta el pico del contaje de h.p.g con frecuencia quincenal, considerando como limitantes instalaciones, tiempo y entrenamiento de personal.

De no poseer las condiciones que se requieren para la aplicación de esta estrategia de control se pueden extraer muestras individuales de materia fecal en el mismo momento y con la misma frecuencia que si se utilizara Famacha®. En este caso se dosificaría a los animales con conteos de h.p.g por encima de los 200 – 300 huevos.

Podría ser beneficioso complementar estas medidas con el cambio a un potrero limpio luego de la semana quince postparto.

Este trabajo también podría servir de base para seguir con la línea de investigación planteada, es decir la posible relación bajos procreos en vaquillonas de segundo entore y la infestación por nematodos gastrointestinales. Así mismo, sería interesante poder evaluar que sucedería si se emplearan vaquillonas entoradas a los 14-15 meses de entores diferenciales de invierno y que ocurriría con el alza de lactación si no existiera ningún tipo de deficiencia nutricional o si se hubiera realizado un manejo más tradicional en donde no se realiza destete precoz.



9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Alfonso D.; Benia A.; Berton, F.; García I.; Lavista C.; Mackinnon P.; Machado A.; Marieyhora M.; Molinelli P.; Rodríguez I.; Zubillaga J. (2007) Bovinos de carne en Uruguay. Disponible en: www.fagro.edu.uy/~ira/UR07BPC_G4B.pdf Fecha de consulta: 30 de julio de 2007.
2. Amarante, A.; Barbosa, M.; Oliveira, M.; Siqueira, E. (1992). Eliminação de ovos de nematóides gastrointestinais por ovelhas de quatro raças durante diferentes fases reprodutivas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 27, (1): 47-51.
3. Armour J. (1985) Epidemiologia e controle dos nematóides gastrintestinais e pulmonares dos ruminantes. Em: *Seminário Brasileiro de Parasitología Veterinaria*, Balenário Camburiú, Brasília. p.17-29
4. Aumont G., Gauthier, D., Coulaud, G. and Gruner, L., (1991). Gastro-intestinal parasitism of cattle in native pasture grazing system in Guadeloupe (French West Indies). *Veterinary Parasitology*, 40:29-46.
5. Baeck J.; Jiménez J. (2000). Parasitosis gastrointestinales en la región Centro-Oeste de nuestro país. *Oeste Ganadero*, 2(7):23-30. Disponible en: www.produccionbovina.com Fecha de consulta: 20 de junio de 2007.
6. Bavera, G (2002) Epocas de servicio y parición. Disponible en: www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/cria/16-epocas_de_servicio_y_paricion.htm Fecha de consulta 10 de junio de 2007
7. Bayer (2007) Manuales: Enfermedades parasitarias. Disponible en: <http://www.sanidadanimal.com/manuales.php?w=parasitarias> Fecha de consulta 6 de Julio de 2007
8. Bisset S.A. (1994) Helminth parasites of economic importance in cattle in New Zealand. *New Zealand Journal of Zoology*, 21:9-22.
9. Bonino Morlán J. (2004) Resistencia antihelmíntica en ovinos: Antecedentes y situación actual. En: *Parasitosis gastrointestinales en ovinos y bovinos. Serie Actividades de Difusión 369 INIA Tacuarembó* p. 19-27.
10. Bonino Morlán J.; Duran del Campo, A.; Mari, J.J (1987). Enfermedades causadas por parásitos internos. En: *Enfermedades de los lanares. Vol. I Enfermedades parasitarias*. Montevideo; Hemisferio Sur. p. 18–21.
11. Casaretto A. (2002). Factores que contribuyen a la aparición de resistencia antihelmíntica. Disponible en: www.inia.org.uy/estaciones/tacuarembó/actividades/2002/PARASITOSIS%20OVINA.pdf Fecha de consulta: 1 de setiembre de 2007
12. Castells Montes D. (2004) Métodos integrados de control de parásitos gastrointestinales: manejo del pastoreo. En: *Parasitosis gastrointestinales en ovinos y bovinos. Serie Actividades de Difusión 369 INIA Tacuarembó*. p. 1- 4.
13. Cetra B; Rivero L.; Pereira M. (2002) Resistencia a los antiparasitarios en ruminantes. *Boletín 367, Estación Experimental Agropecuaria INTA Mercedes, Corrientes, Argentina*. Disponible en: <http://www.inta.gov.ar/mercedes/info/nyc/N%20y%20C%20N%C3%B5%20367.pdf> Fecha de consulta: 6 de julio de 2007
14. Chartier C.; Hoste H.; Bouquet W.; Malpaux B.; Pors I.; Koch C. (1995) Periparturient rise in fecal egg counts associated with prolactin concentration increase in French Alpine dairy goats. *Parasitology Research* (1998) 84:806 – 810.

15. Cordero del Campillo, M.; Rojo Vázquez, F.A. (1998). Nematodos En: Parasitología veterinaria. Cordero del Campillo, M.; Rojo Vázquez, F.A. Madrid. Madrogilinteramericana. p 113- 123
16. Corticelli B; Lai M, (1963) Ricerche sulla tecnica di cultura delle larve infestive degli strongili gastro- intestinali del bovino. Acta Medicina Veterinaria 6:30.
17. Dimander, S (2003). Epidemiology and Control of Gastrointestinal Nematodes in First Season Grazing Cattle in Sweden. Disponible en: diss-epsilon.slu.se/archive/00000525/01/Veterinaria147-04.pdf Fecha de consulta: 6 de julio de 2007.
18. División Contralor de Semovientes del Ministerio de Ganadería del Uruguay (2006) Declaración jurada 2006. Disponible en www.mgap.gub.uy/DGSG/DICOSE/declaraciónjurada. Fecha de consulta: 15 de diciembre 2006
19. Eddi C.; Nari A.; Caracostantogolo J. (2000) Control de la resistencia a los antiparasitarios a la luz de los conocimientos actuales. Disponible en: www.veterinaria.org. Fecha de consulta: 15 de mayo de 2007.
20. Entrocasso C.M. (2006) Parásitos gastrointestinales: pocos productores tienen conciencia de las pérdidas económicas reales. Disponible en: http://www.produccionbovina.com/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/parasitarias/parasitarias_bovinos/55-perdidas_economicas.htm Fecha de consulta: 28 de junio de 2007
21. Entrocasso C.M. (2004) Efectos de las parasitosis en terneras de reposición. Parasitosis gastrointestinales en ovinos y bovinos. Serie Actividades de Difusión 369 INIA Tacuarembó. p. 43- 50.
22. Entrocasso C.M. (2001). Causas, control y efectos de la enfermedad parasitaria. Entrevista - Grupo de Sanidad Animal - EEA INTA Balcarce. Disponible en: www.redagraria.com/divulgaci%F3n%20t%E9cnica/articulos%20dt%203.html Fecha de consulta: 6 de julio de 2007
23. Entrocasso C.M. (1994) Fisiopatología del parasitismo gastroentérico, En: Nari, A. Fiel, C. Enfermedades parasitarias de importancia económica en bovinos, Montevideo, Hemisferio Sur, p.3-17.
24. Entrocasso C.M. (1988) Alteraciones fisiológicas de la gastroenteritis verminosas y sus consecuencias en la producción de carne. Bol. Sanitario Regional, INTA. 10:3-4. Disponible en: www.produccionanimal.com Fecha de consulta: 20 de junio de 2007.
25. Entrocasso C.M. (1988) Epidemiology and control of bovine ostertagiasis in South America. Veterinary Parasitology, 27:59-65.
26. Estadísticas Agropecuarias del Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca, República Oriental del Uruguay (2006). Anuario 2006. Uruguay. Disponible en: <http://www.mgap.gub.uy/Diea/Anuario2006/capitulo2/Sep3.htm> Fecha de consulta: 20 junio de 2007.
27. Estadísticas Agropecuarias del Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca, República Oriental del Uruguay (2006). Comunicado de prensa resultados de la encuesta de preñez año 2006. 4 de octubre de 2006. Disponible en: www.mgap.gub.uy Fecha de consulta: 5 de octubre de 2006
28. Feed, O.; Rodríguez, M 1994. Curso de bovinos de carne. Anexo 1. Cría vacuna. Facultad de Veterinaria, PLA.PI.PA Curso de bovinos de carne. p 1- 50.
29. Fiel CA. (2006) Control parasitario en lechería incluyendo los rodeos en producción Disponible en :

www.holando.com.uy/congreso_holstein/13_Fiel_Cesar.pdf Fecha de consulta 2 de junio de 2007.

30. Fiel CA. (2005). Parasitosis gastrointestinales de los bovinos: epidemiología y control. Jornadas de Buiatría, XXXIII, Paysandú, Uruguay, junio de 2005 p.143 – 150.
31. Fiel CA. (2005). Manual Técnico: Antiparasitarios internos y endectocidas de bovinos y ovinos Disponible en: www.produccion-animal.com.ar/.../parasitarias/parasitarias_bovinos/65-manual_tecnico.htm Fecha de consulta: 25 de junio de 2007.
32. Fiel CA.; Anziani O.; Suárez V.; Vázquez R.; Eddi C; Romero J.; Caracostantógolo J.; Saumell C.; Mejía M.; Costa J. y Steffan P (2001). Resistencia antihelmíntica en bovinos: causas, diagnóstico y profilaxis. INTA EEA Rafaela. Área de Parasitología, Fac. de Ciencias Veterinarias. UNCPBA. EEA INTA-Anguil; EEA INTA-Mercedes; CICV INTA-Castelar. Facultad Ciencias Veterinarias, UNLP; Actividad privada. Disponible en: http://www.inta.gov.ar/rafaela/info/documentos/anuario2001/a2001_63.htm Fecha de consulta: 25 de junio de 2007.
33. Fleming, M. W.; CONRAD, S. D. (1989) Effects of exogenous progesterone and/or prolactin on *Haemonchus contortus* infections in ovariectomized ewes. *Veterinary Parasitology*, 57-62.
34. Fleming, M. W.; Rhodes, R. C.; Gamble, H. R (1988). Evaluation of *Haemonchus contortus* infections in sexually intact and ovariectomized ewes. *American Journal Veterinary Research* 1733-1735.
35. Gennari S.M; Silva Blasques, L; Aparecida Rezende Rodrigues A.; Cilento M.; Pereira de Souza S.; Ferreira F.(2002) Determinação da contagem de ovos de nematódeos no período peri-parto em vacas. Disponible en www.scielo.br/pdf/bjvras/v39n1/15796.pdf Fecha de consulta: 28 de julio de 2007
36. Gómez F., Minoli P y Tauber V (2002). Lombrices gastrointestinales y saguaypé Centro Médico Veterinario de Río Negro, Planagro, Uruguay. Disponible en: www.planagro.com.uy/publicaciones/uedy/Publica/Cart9/Cart9.htm Fecha de consulta: 5 de junio de 2006
37. Universidad de la República. Facultad de Veterinaria (2002). Departamento de Parasitología Veterinaria. Curso Curricular parasitología y enfermedades parasitarias. Guía de Trabajos Prácticos. Montevideo: FV.53 p.
38. Hammerberg, B. and Lamb, W.D.(1980) "Changes in periparturient fecal egg counts in beef cows calving in the spring". *American Journal of Veterinary Research*, 41:1686-1689.
39. Happich FA, Boray JC. (1969). Quantitative diagnosis of chronic fascioliasis. *Australian Veterinary J* 45: 326 – 328.
40. Houdijk, J. G. M.; Kyriazakis, I.; Jackson, F.; Huntley, J. F.; Coop, R. L. (2000) Can an increased intake of metabolizable protein affect the periparturient relaxation in immunity against *Teladorsagia circumcincta* in sheep? *Veterinary Parasitology*, 91:43-62.
41. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, República Oriental del Uruguay (2006) Programa nacional de bovinos de carne. Disponible en www.inia.org.uy/investigacion/programas/produccion/bovinos_carne.html. Fecha de consulta: 12 de diciembre 2006.
42. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, República Oriental del Uruguay (1991) Tecnología en áreas de ganadería extensiva: encuesta sobre actitudes y comportamientos. Serie técnica 14, Montevideo, p.98.

43. Kann, G.; Martinet, J. (1975) Prolactin levels and duration of postpartum anoestrus in lacting ewes. *Nature*, 257, 5521, 63-64.
44. Lima W.S.; Guimarães M.P. (1992) Comportamento das infecções helmínticas em vacas de rebanho corte durante a gestação e lactação. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 44 (5); 387-396.
45. Lloyd S.S., (1983). Immunossupression during pregnancy and lactation. *Irish veterin.ary. J.* 37:64-70.
46. Malacco M.A. (2006) Controle parasitário na fêmea bovina Disponible en: <http://br.merial.com/pecuaristas/ivomec comprova/artigos tecnicos/artigos tecnicos.as> Fecha de consulta: 25 de junio de 2007.
47. Malacco M.A. (2001) Controle parasitário na fêmea bovina Disponible en: br.merial.com/rage/artigos tecnicos/cont_par_fem_bovina.pdf Fecha de consulta: 23 de junio de 2007.
48. Merial (2001) Control de las enfermedades parasitarias de los bovinos. Disponible en: http://ar.merial.com/producers/beef/enfer_parasitarias_book.html Fecha de consulta: 10 de mayo de 2007
49. Marín E.; Mencho, J.; Guerra Y.; Vale M.; García S. (2005) Correspondencia entre el nivel de infestación parasitaria y el eritrograma. Disponible en: www.veterinaria.org/revistas/redvet/n030305/030503.pdf Fecha de consulta 1 de setiembre de 2007
50. Meana Irigoyen G. R.; Lützelshwab C.; C.A. Fiel. (2000). La epidemiología como base para el control de los nematodos gastrointestinales del bovino. Área de Parasitología y Enfermedades Parasitarias. Facultad de Ciencias Veterinarias. Argentina. Disponible en www.produccionbovina.com Fecha de consulta: 20 de junio de 2007.
51. Montossi F. (2007) Programa Nacional de Investigación Producción de Carne y Lana. Disponible en: <http://www.inia.org.uy/online/site/31583811.php> Fecha de consulta: 29 de julio de 2007.
52. Morales G y Pino LA. (1977). Manual de Diagnóstico helmintológico en ruminantes. Disponible en: www.ceniap.gov.ve/ceniaphoy/articulos/n10/arti/pino. Fecha de consulta: 19 de setiembre de 2006.
53. Nari A.; Fiel C. (1994). Enfermedades parasitarias de importancia económica en bovinos; bases epidemiológicas para su prevención y control en Argentina y Uruguay. Montevideo; Hemisferio Sur. p. 519
54. Orcasberro, R (1991). Estado corporal, control del amamantamiento y performance reproductiva de rodeos de cría. En: INIA Serie técnica N° 13: 158-169.
55. Otaño, C.; Marañón C.; Santiago E.; Rivas, T.; Vitale C.; Peyrou J. (2007). El mercado de la carne vacuna en los países del CAS. Disponible en www.iica.org.uy/data/redpa_documentos/142468.pdf - Fecha de consulta: 26 de junio de 2007.
56. Biogénesis (2002) Parasitosis internas de los vacunos. Trabajo conjunto entre técnicos de Biogénesis y el Área de Parasitología de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Tandil. 2002. Disponible en www.produccionbovina.com/.../parasitarias/parasitarias_bovinos/17-parasitosis.pdf Fecha de consulta: 20 de junio de 2007
57. Parkins J.; Holmes; Bremner KC. (1973) The pathophysiology of ovine ostertagiasis: some nitrogen balance and digestibility studies. *Research in Veterinary Science* 1:21-28.

58. Pereira G.; Soca P (1999). Aspectos relevantes de la cría vacuna en el Uruguay. Departamento de Ciencias Sociales y Departamento de Producción Animal y Pasturas. Facultad de Agronomía/Universidad de la República. Disponible en: www.rau.edu.uy/agro/ccss/publicaciones/cria.doc Fecha de consulta: 1 de julio de 2007.
59. Peyrou J.; Ilundain (2005) M. Comportamiento del sector carne vacuna en 2005 y perspectivas para el 2006. Disponible en: www.mgap.gub.uy/.../ANUARIOS/Anuario05/CadenasProductivas/COMPORTAMIENTO%20DEL%20SECTOR%20CARNE%20VACUNA.pdf Fecha de consulta 2 de julio de 2007.
60. Peyrou J.; Ilundain (2007). Ganadería de carne vacuna: informe semestral 2007. Disponible en: www.mgap.gub.uy/.../IC_2007/1%20GANADERIA%20DE%20CARNE%20VACUNA%20-%20informe%20semestral.pdf Fecha de consulta: 26 de julio de 2007.
61. Pittaluga O.; Jiménez de Aréchaga C. (2006). Manejo de rodeos vacunos de cría en suelos arenosos. Disponible en: www.inia.org.uy/publicaciones/documentos/ara/ara_172.pdf
62. Quintans G. (2004). La productividad del rodeo de cría: nuestro gran desafío. Disponible en: www.inia.org.uy/online/site/inv_car_lan_pub.php Fecha de consulta: 20 de julio de 2007
63. Rodó J. (2006). Bovinos para carne. Disponible en www.fagro.edu.uy/~ira/UR07BPC_G4A.pdf Fecha de consulta: 5 de agosto de 2007.
64. Romero J.R.; Boero C.A (2001) Epidemiología de la gastroenteritis verminosa de los ovinos en las regiones templadas y cálidas de la Argentina. Disponible en: www.fcv.unlp.edu.ar/analecta/vol21n2/037_VE21n2_romero_gastroenteritis_ovina.pdf Fecha de consulta: 5 de agosto de 2007.
65. Rovira, J. (1973). Reproducción y manejo de los rodeos de cría. Montevideo; Hemisferio Sur. p 85-101
66. Rovira, J. (1996). Manejo nutritivo de los rodeos de cría en pastoreo. Montevideo; Hemisferio Sur. p 70-79;105-138
67. Salles, J.; Rodríguez, M.; Cardozo, N.; Rizzo E.; Cardozo H. (2004) Resistencia antihelmíntica en vacunos en Uruguay: primera comunicación. En: Parasitosis gastrointestinales en ovinos y bovinos. Serie Actividades de Difusión 369 INIA Tacuarembó. p. 64 - 67.
68. Sobrero, T. (2006) Manejo extensivo de ganado vacuno y lanar. Aspectos poco difundidos. Hemisferio Sur. p. 624.
69. Steffan, P.E. (1987) "Uso de la ivermectina en el control de las endo y ecto parasitosis de los bovinos: efecto sobre la ganancia de peso e implicancias epidemiológicas". Veterinaria Argentina, 37:599-610.
70. Suárez, Victor H. (1999). Controle los parásitos internos de su invernada. EEA INTA G. Covas, Anguil, La Pampa. PCA, 1:24-27.
71. Tu tiempo. Disponible en: <http://www.tutiempo.net/clima/Paysandu/06-2006/864300.htm> Fecha de consulta: 3 de febrero de 2007
72. Vieira, M.; Oliveira, I.; Rocha, H.; Schuh, D.; Rosa, F.; Moraes, R.; Luchezi, V.; Silva, J. (2005) Controle seletivo do *Haemonchus contortus* em ovinos através do método famacha®. Disponible en: cni.inta.gov.ar/.../CONTROLE%20SELETIVO%20DO%20Haemonchus%20contortus%20EM%20OVINOS%20ATRAVÉ...pdf Fecha de consulta: 20 de septiembre de 2007

73. Williams J. (1986). Importancia, epidemiología y control de los parásitos gastrointestinales. Disponible en www.produccionbovina.com Fecha de consulta: 20 de junio de 2007.
74. Wattiaux M. (1995) Generalidades de las infestaciones parasitarias en vaquillas lecheras Disponible en : www.babcock.wisc.edu/publications/heifers.en.lasso Fecha de consulta 1 de abril de 2007



10. ANEXO

Cuadro VI: log h.p.g, desvío estándar y h.p.g media geométrica por categoría según los días postparto

Días de parida	Categoría		
	Vaca	vaquillona	
15	0	0	log hpg
		0	Desvío estándar
	1	2	N° animales
	0	0	hpg media geométrica
30	0	0	
	0	0	
	5	1	
	0	0	
60	2.232219	4.298464	
	2.802257	2.985932	
	7	7	
	8.318	72.552	

75	2.603774	2.09024
	2.998499	2.891355
	11	25
	12.504	7.084
90	3.160.931	4.504363
	297.436	2.369854
	7	21
	22.57	89.377
105	2.640421	4.811225
	2.514359	2.49279
	9	11
	13.013	121.85
120	1.15378	3.761735
	2.136386	2.714674
	8	16
	2.116	41.991
135	2.735524	1.322457
	2.57039	2.277457
	7	15
	14.409	2.751
150	2.30756	2.841007
	3.263383	2.74238
	2	11
	9.044	16.132
225	0	0.6593029
	0	1.744352
	4	7
	0	0.932
240	0	1.439989
	0	2.67749
	2	8
	0	3.216

270	0	2.30756
	0	3.263383
	2	2
	0	9.044
285	0	1.462737
	0	2.724236
	5	8
	0	3.314
300		0
		0
		6
		0
330	0	0
	0	0
	2	4
	0	0
345	0	2.051165
	0	2.432382
	5	9
	0	6.776
360	0	1.653071
		2.570156
	1	6
	0	4.222

Cuadro VII: Resultados de los muestreos individuales

Nº de muestreo	Nºcaravana	categoria	días parida a la fecha del muestreo	resultado h.p.g	Observaciones
Muestreo 1	51	vaca parida	--	<100	
08/11/2005	1054	vaca parida	13	<100	
	1071	vaca preñada	--	<100	
	1123	vaca preñada	--	<100	
	1166	vaca preñada	--	<100	
	2016	vaquillona parida	3	<100	
	2054	vaquillona preñada	0	<100	
	2065	vaquillona preñada	--	<100	
	2093	vaquillona preñada	0	<100	
	2133	vaquillona preñada	--	<100	
	2155	vaquillona parida	18	<100	
	2157	vaquillona parida	14	<100	
	8115	vaca parida	--	<100	
	9132	vaca preñada	0	<100	

Muestreo 2	2103	---	---	<100	
22/11/2005	0,008	vaca parida	17	<100	
	0,038	vaca parida	57	<100	
	678	vaca parida	49	<100	
	754	vaca parida	25	<100	
	1032	vaca parida	22	<100	
	1054	vaca parida	27	<100	
	1095	vaca parida	31	600	
	1110	vaca parida	56	200	
	2028	vaquillona parida	61	<100	
	2030	vaquillona parida	61	200	
	2032	vaquillona parida	55	<100	
	2041	vaquillona parida	62	<100	
	2058	vaquillona parida	67	<100	
Muestreo 3	2004	vaquillona parida	66	100	
06/12/2005	0,038	vaca parida	71	<100	
	678	vaca parida	63	<100	
	734	vaca parida	61	300	
	1088	vaca parida	61	300	
	1110	vaca parida	70	<100	
	2018	vaquillona parida	61	<100	

	2019	vaquillona parida	69	<100	
Nº de muestreo	Nºcaravana	categoría	días parida a la fecha del muestreo	resultado h.p.g	Obs.
	2028	vaquillona parida	75	300	
	2030	vaquillona parida	75	<100	
	2032	vaquillona parida	69	<100	
	2041	vaquillona parida	76	1500	3000 h/g FC
	2058	vaquillona parida	81	200	
	2061	vaquillona parida	70	700	
	2079	vaquillona parida	70	<100	
	2080	vaquillona parida	71	900	
	2082	vaquillona parida	78	<100	
	2098	vaquillona parida	60	200	
	2112	vaquillona parida	75	<100	
	2140	vaquillona parida	61	<100	
	5031	---	---	<100	
Muestreo 4	0,016	vaca parida	56	300	
20-Dic	0,045	vaca parida	48	<100	
	678	vaca parida	77	<100	
	734	vaca parida	75	<100	
	1088	vaca parida	75	500	
	1136	vaca parida	44	<100	
	2004	vaquillona parida	80	100	
	2018	vaquillona parida	75	900	
	2022	vaquillona parida	56	400	
	2028	vaquillona parida	89	200	
	2030	vaquillona parida	89	200	
	2032	vaquillona parida	83	300	
	2041	vaquillona parida	90	200	
	2042	vaquillona parida	82	100	
	2058	vaquillona parida	95	100	
	2061	vaquillona parida	84	500	

	2079	vaquillona parida	84	100	
	2080	vaquillona parida	85	300	
	2093	vaquillona parida	26	300	
	2098	vaquillona parida	74	<100	
	2105	vaquillona parida	68	<100	
	2111	vaquillona parida	68	100	
	2112	vaquillona parida	89	<100	
	2140	vaquillona parida	75	700	
	2155	vaquillona parida	60	300	
	2157	vaquillona parida	56	<100	
	5031	---	---	<100	
	9015	Vaca parida	52	100	
Muestreo 5	0,038	vaca parida	100	<100	
04-Ene	0,045	vaca parida	63	200	
	678	vaca parida	92	<100	
	734	vaca parida	90	<100	
	1088	vaca parida	90	500	
	1110	vaca parida	99	<100	
	1112	vaca parida	79	200	
	1136	vaca parida	59	<100	
	2018	vaquillona parida	90	200	
	2022	vaquillona parida	71	200	
	2030	vaquillona parida	104	1200	
	2032	vaquillona parida	98	600	
	2042	vaquillona parida	97	<100	
	2054	vaquillona parida	52	400	
	2058	vaquillona parida	110	100	
	2061	vaquillona parida	99	<100	
	2079	vaquillona parida	99	300	
	2080	vaquillona parida	100	1200	
	2082	vaquillona parida	107	300	
	2098	vaquillona parida	89	<100	
	2105	vaquillona parida	83	200	
	2111	vaquillona	83	400	

		parida			
	2112	vaquillona parida	104	200	
	2140	vaquillona parida	90	400	
	9015	vaca parida	67	<100	
Muestreo 6	0,045	vaca parida	78	<100	
19-Ene	678	vaca parida	107	100	
	1110	vaca parida	114	<100	
	1112	vaca parida	94	100	
	1136	vaca parida	74	300	
	2016	vaquillona parida	75	<100	
	2018	vaquillona parida	105	300	
	2019	vaquillona parida	113	400	
	2030	vaquillona parida	119	1500	
	2032	vaquillona parida	113	600	
	2042	vaquillona parida	112	<100	
	2054	vaquillona parida	67	<100	
	2061	vaquillona parida	114	300	
	2079	vaquillona parida	114	100	
	2082	vaquillona parida	122	<100	
	2105	vaquillona parida	98	200	
	2112	vaquillona parida	119	100	
	2155	vaquillona parida	90	800	
	8074	vaca parida	100	100	
	8109	vaca parida	99	200	
	9015	vaca parida	82	200	
Muestreo 7	0,038	vaca parida	129	100	
02-Feb	0,045	vaca parida	92	100	
	678	vaca parida	121	<100	
	734	vaca parida	119	<100	
	1110	vaca parida	128	<100	
	1112	vaca parida	108	<100	
	2004	vaquillona parida	124	200	
	2016	vaquillona parida	89	<100	
	2018	vaquillona parida	119	<100	
	2019	vaquillona parida	127	<100	
	2024	---		<100	
	2028	vaquillona parida	74	<100	
	2030	vaquillona parida	133	<100	

	2032	vaquillona parida	127	<100	
	2041	vaquillona parida	134	200	
	2042	vaquillona parida	126	100	
	2058	vaquillona parida	139	300	
	2061	vaquillona parida	128	100	
	2098	vaquillona parida	118	<100	
	2105	vaquillona parida	112	100	
	2111	vaquillona parida	112	200	
	2112	vaquillona parida	133	<100	
	2115	vaquillona parida	80	100	
	2140	vaquillona parida	119	<100	
	8074	vaca parida	114	100	
	8109	vaca parida	113	<100	
	8133	vaca parida	88	200	
	9015	vaca parida	96	100	
Muestreo 8	0,038	vaca parida	143	<100	
16-Feb	0,045	vaca parida	106	<100	
	734	vaca parida	133	100	
	1110	vaca parida	142	100	
	1112	vaca parida	122	100	
	1136	vaca parida	102	<100	
	2004	vaquillona parida	138	<100	
	2016	vaquillona parida	103	300	
	2018	vaquillona parida	133	<100	
	2019	vaquillona parida	141	200	
	2022	vaquillona parida	114	200	
	2028	vaquillona parida	88	<100	
	2030	vaquillona parida	147	200	
	2042	vaquillona parida	140	100	
	2058	vaquillona parida	153	300	
	2061	vaquillona parida	142	100	
	2079	vaquillona parida	142	<100	
	2080	vaquillona parida	143	300	
	2082	vaquillona parida	150	<100	
	2098	vaquillona	132	<100	

		parida			
	2105	vaquillona parida	126	<100	
	2111	vaquillona parida	126	<100	
	2112	vaquillona parida	147	<100	
	2140	vaquillona parida	133	<100	
	2155	vaquillona parida	118	<100	
	8074	vaca parida	128	<100	
	8109	vaca parida	127	200	
	9015	vaca parida	110	<100	
Muestreo 9	0,038	vaca parida	227	<100	
11-May	0,045	vaca parida	190	<100	
	678	vaca parida	219	<100	
	1088	vaca parida	217	<100	
	1110	vaca parida	226	<100	
	1112	vaca parida	206	<100	
	1136	vaca parida	186	<100	
	2004	vaquillona parida	222	<100	
	2016	vaquillona parida	187	200	
	2018	vaquillona parida	217	<100	
	2019	vaquillona parida	225	<100	
	2022	vaquillona parida	198	<100	
	2028	vaquillona parida	172	<100	
	2030	vaquillona parida	231	200	
	2032	vaquillona parida	225	<100	
	2042	vaquillona parida	224	<100	
	2054	vaquillona parida	179	<100	
	2058	vaquillona parida	237	500	
	2079	vaquillona parida	226	<100	
	2080	vaquillona parida	227	<100	
	2082	vaquillona parida	234	<100	
	2098	vaquillona parida	216	<100	
	2105	vaquillona parida	210	<100	
	2112	vaquillona parida	231	<100	
	2140	vaquillona parida	217	100	
	2155	vaquillona parida	202	<100	

	8074	vaca parida	212	<100	
	8109	vaca parida	211	<100	
	9015	vaca parida	194	<100	
Muestreo 10	0,038	vaca parida	283	<100	
06-Jul	0,045	vaca parida	246	<100	
	678	vaca parida	272	<100	
	734	vaca parida	273	<100	
	1088	vaca parida	273	<100	
	1110	vaca parida	282	<100	
	1112	vaca parida	262	<100	
	2004	vaquillona parida	278	<100	
	2016	vaquillona parida	243	<100	
	2018	vaquillona parida	273	<100	
	2022	vaquillona parida	254	<100	
	2028	vaquillona parida	287	<100	
	2032	vaquillona parida	281	<100	
	2041	vaquillona parida	288	<100	
	2054	vaquillona parida	235	<100	
	2058	vaquillona parida	293	<100	
	2061	vaquillona parida	282	<100	
	2079	vaquillona parida	282	200	
	2080	vaquillona parida	283	600	
	2082	vaquillona parida	290	<100	
	2098	vaquillona parida	272	<100	
	2105	vaquillona parida	266	<100	
	2112	vaquillona parida	287	<100	
	2140	vaquillona parida	273	<100	
	2155	vaquillona parida	258	100	
	8074	vaca parida	268	<100	
	9015	vaca parida	250	100	
Muestreo 11	0,038	vaca parida	346	<100	
07-Sep	0,045	vaca parida	309	<100	
	678	vaca parida	338	<100	
	734	vaca parida	336	<100	
	1088	vaca parida	336	<100	
	1110	vaca parida	345	<100	
	1112	vaca parida	325	<100	
	1136	vaca parida	305	<100	
	2004	vaquillona parida	341	<100	
	2016	vaquillona	306	100	

		parida			
	2018	vaquillona parida	336	100	
	2019	vaquillona parida	344	<100	
	2022	vaquillona parida	317	<100	
	2030	vaquillona parida	350	<100	
	2032	vaquillona parida	344	<100	
	2041	vaquillona parida	351	<100	
	2042	vaquillona parida	343	100	
	2054	vaquillona parida	298	<100	
	2058	vaquillona parida	356	<100	
	2061	vaquillona parida	345	<100	
	2079	vaquillona parida	345	<100	
	2080	vaquillona parida	346	200	
	2082	vaquillona parida	353	<100	
	2098	vaquillona parida	335	100	
	2105	vaquillona parida	329	<100	
	2111	vaquillona parida	329	<100	
	2112	vaquillona parida	350	100	
	2140	vaquillona parida	336	100	
	2155	vaquillona parida	321	<100	
	8074	vaca parida	331	<100	
	8109	vaca parida	330	<100	
	9015	vaca parida	313	<100	

Cuadro VIII: Cultivo de larvas

FECHA MUESTREO	FECHA CULTIVO	RESULTADOS	
22-Nov	23-Nov	Trichostrongylus	5%
		Haemonchus	78%
		Ostertagia	11%
		Oesophagestomum	6%
19-Ene	25-Ene	Trichostrongylus	8%
		Haemonchus	88%
		Cooperia	1%
		Oesophagestomum	3%
16-Feb	17-Feb	Trichostrongylus	3%
		Haemonchus	95%
		Cooperia	1%
		Ostertagia	1%

Cuadro IX: Temperaturas media, mínima y máxima, precipitaciones totales acumuladas y humedad relativa media mensual desde primavera de 2005 hasta invierno de 2006 en Paysandú

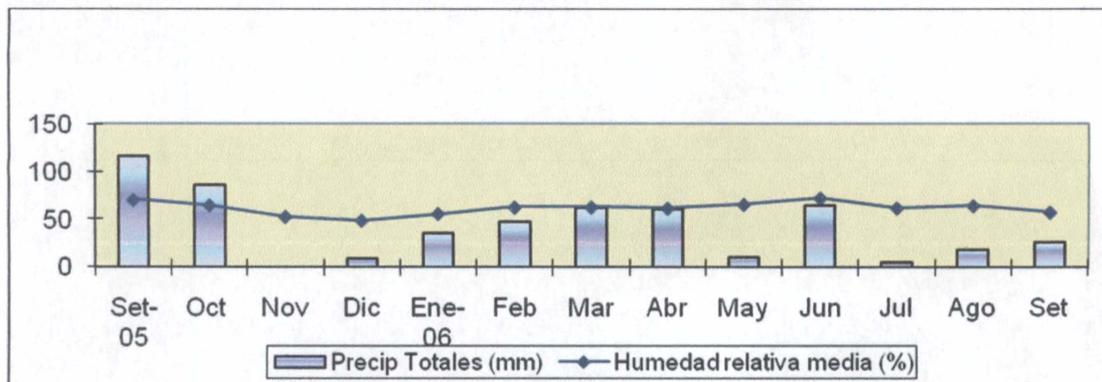
	Temp Media	Temp Max	Temp Min	Humedad relativa media	Presip Totales
Set-05	14,4	19,7	8,5	70,1	115,82
Oct	17,5	22,8	10,6	64,4	85,85
Nov	22,1	26,8	12,4	52,3	0
Dic	24,5	30,7	15,4	48,4	8,89
Ene-06	27,7	33,2	20,3	55,6	35,05
Feb	25,1	31,3	18,5	62,2	46,99
Mar	22,7	29,2	15,9	62,4	62,24
Abr	20,2	27,2	13,4	61,2	61,22
May	14,4	19,7	7,7	65,3	10,42
Jun	14,6	17,7	9,4	72	65,03
Jul	17,8	21,1	11	61,6	5,84
Ago	13,3	16,4	6,5	63,9	18,29
Set	17,4	20,5	8,4	57,1	26,92

Fuente: Estación Meteorológica del Aeropuerto Chalkling de Paysandú -
www.tutiempo.net

Cuadro X: Precipitaciones acumuladas y humedad relativa media por estación desde primavera de 2005 hasta invierno de 2006 en Paysandú

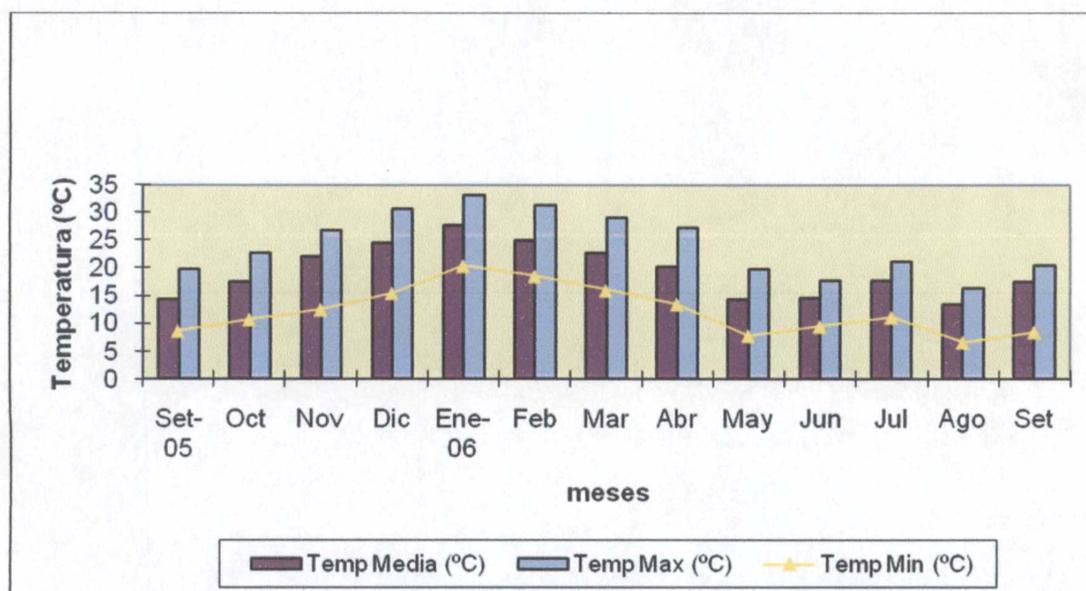
precipitaciones acumuladas (mm)	humedad relativa media (%)	estaciones
201,67	62,26666667	Primavera 05
90,93	55,4	Verano
133,88	62,96666667	Otoño
89,16	65,83333333	Invierno

Fuente: Estación Meteorológica del Aeropuerto Chalkling de Paysandú



www.tutiuempo.net

Figura 13: Precipitaciones totales (mm) mensuales y humedad relativa media (%) mensual desde setiembre 2005 hasta setiembre 2006



www.tutiuempo.net

Figura 14: Temperatura media, máxima y mínima (°C) mensual desde Setiembre de 2005 hasta Setiembre 2006

Cuadro XI: Precipitaciones acumuladas (mm) entre muestreos desde el 9 de Setiembre de 2005 al 7 de Setiembre de 2006 Fuente: Estación Meteorológica del Aeropuerto Chalkling de Paysandú - www.tutiempo.net

9/09/2005 - 23/09	57,66
24/09 - 8/11	105,15
9/11 - 22/11	0
23/11-6/12	0
7/12-20/12	8,89
21/12/05-4/1/06	0
5/1-19/1	35,05
20/01- 2/2	0
3/2- 16/2	12,95
13/4 - 27/4	60,2
28/4-11/5	1,02
7/6-21/6	8,13
22/6-6/7	56,9
07/08-21/8	11,21
22/8-7/9	29,97

Cuadro XII: Estado Corporal promedio de vacas y vaquillonas

Fecha	EC vacas	EC vaquillonas
05 Set 2005	4,83	4,57
19/10/2005	4,38	4,125
13/12/2005	4,14	3,71
16/02/2006	4,5	4
24/05/2006	4,8	4,33

Cuadro XIII: Peso vivo promedio de vacas y vaquillonas

	Peso (kg) vacas	Peso (kg) vaquillonas
primavera	455,88	391,23
Invierno	478,23	417,96