

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

FACULTAD DE VETERINARIA

**DINÁMICA POBLACIONAL DE ENDOPARÁSITOS EN POBLACIONES DE
VENADO DE CAMPO (*Ozotoceros bezoarticus*), OVINOS (*Ovis aries*) Y
BOVINOS (*Bos taurus*) EN LA ZONA DE ARERUNGUÁ-SALTO**

“Por”

**Mayra CASTRO RODRÍGUEZ
Diego ROSADILLA MAURÍN**

**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
2014**

PÁGINA DE APROBACIÓN

Tesis de grado aprobada por:

Presidente de mesa:

Dra. Soledad Valledor

Segundo miembro (Tutor):



Dra. Zully Hernández Russo

Tercer miembro:

Lic. Oscar Castro

Cuarto miembro (Co-Tutor):



Dra. Susana González

Fecha: 30 de Abril de 2014

Autores:

Mayra Castro Rodríguez

Diego Rosadilla Maurín

AGRADECIMIENTOS

A nuestra tutora, Dra. Zully Hernández por su incondicional apoyo y dedicación. Por brindarnos su tiempo, sus conocimientos, su paciencia y su gran experiencia en el tema. Y sobre todo por la generosidad con que nos brindó un aprendizaje dentro de un marco de confianza, afecto y profesionalismo.

A nuestra co-tutora, Dra. Susana González por su tiempo, su afecto, y por guiarnos y proponernos esta tesis además de brindarnos su inagotable experiencia y sus vastos conocimientos acerca del venado de campo.

A la familia Castro por permitirnos llevar adelante el estudio en su establecimiento “El Tapado” y facilitarnos el acceso a las instalaciones y los animales.

Al personal del establecimiento “El Tapado” por su apoyo en las tareas de campo.

A Carlos Castro por aportarnos todos los datos acerca del manejo realizado en el predio y por su gran generosidad.

A la Regional Norte Salto de la Universidad de la República por permitirnos realizar los análisis de laboratorio en sus instalaciones.

A la Ingeniera Agrónoma Celmira Saravia por los datos aportados.

A la Dra. Mariana Cosse, por brindarnos material de gran utilidad.

A los docentes que a lo largo de nuestras vidas han colaborado en nuestra formación académica y personal.

A nuestros padres, hermanos, abuelos, tíos y primos por ser artífices indiscutibles de nuestro logro.

A nuestros amigos que siempre estuvieron.

A la Comisión Sectorial de Investigación Científica de la Universidad de la República por financiarnos el proyecto.

TABLA DE CONTENIDO	Página
PÁGINA DE APROBACIÓN.....	2
AGRADECIMIENTOS.....	3
ÍNDICE DE FIGURAS Y CUADROS	6
1. RESUMEN	9
SUMMARY	9
2. INTRODUCCIÓN	11
3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	14
3.1 CARACTERÍSTICAS DEL VENADO DE CAMPO	14
3.1.1 Distribución en el pasado.	14
3.1.2 Declinación.....	15
3.1.3 Distribución actual	15
3.1.4 Especies y sub especies	16
3.1.5 Morfología y biología.....	18
3.1.6 Aspectos sanitarios y estudios parasitológicos realizados	19
3.2 ENDOPARÁSITOS EN EL GANADO DOMÉSTICO	20
3.2.1 Introducción.....	20
3.2.2 Nematodos gastrointestinales y las pérdidas que ocasionan	20
3.2.3 Nematodos según especie y categoría animal	21
3.2.4 Ciclo biológico de los nematodos	22
3.2.5 Epidemiología de los nematodos gastrointestinales.....	24
3.2.6 Trematodos en Uruguay	26
3.2.7 Métodos de control de las parasitosis	30
3.3 CARACTERÍSTICAS DE LA REGIÓN DE ARERUNGUÁ	32
3.3.1 Clima	32
3.3.2 Suelos	35
3.4 INTERACCIÓN DEL VENADO DE CAMPO Y ESPECIES DOMÉSTICAS	38

3.4.1 Géneros parasitarios compartidos entre venado de campo y ganado doméstico	39
4. OBJETIVOS	40
4.1 OBJETIVO GENERAL.....	40
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	40
5. HIPÓTESIS	40
6. MATERIALES Y MÉTODOS.....	40
6.1 LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	40
6.3 POBLACIÓN ANIMAL.....	42
6.4 EXÁMENES PARASITOLÓGICOS	43
6.5 REGISTRO DE MANEJO Y DOSIFICACIONES.	44
6.6 REGISTROS METEOROLÓGICOS	46
6.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	46
7. RESULTADOS.....	46
7.1 CARACTERIZACIÓN DEL CLIMA EN EL PERÍODO DE ESTUDIO	46
7.2 DETERMINACIÓN DE LAS CARGAS PARASITARIAS POR ESPECIE Y CATEGORÍA .	47
7.2.2 Venado de campo	50
7.3 GÉNEROS PARASITARIOS.....	53
7.3.1.1 Bovinos.....	53
7.3.1.2 Ovinos	53
7.3.1.3 Venados	54
8. DISCUSIÓN.....	56
9. CONCLUSIONES	63
10. BIBLIOGRAFÍA.....	634

ÍNDICE DE FIGURAS Y CUADROS

FIGURAS

Figura 1. Mapa de Sudamérica, en verde oscuro: área de distribución en el pasado del venado de campo.....	14
Figura 2. Distribución actual de las distintas poblaciones de venado de campo en Sudamérica.....	16
Figura 3. Ejemplares de la zona de Arerunguá. A: macho. B: Hembra.....	18
Figura 4. Ciclo biológico de <i>Haemonchus contortus</i>	24
Figura 5. Ciclo biológico de <i>Fasciola hepatica</i>	28
Figura 6. Temperatura (°C) promedio anual para Uruguay. (Período 1961-1990).....	33
Figura 7. Precipitación media anual (mm) en Uruguay (Período 1961-1990).....	34
Figura 8. Precipitación acumulada durante el trimestre Jul-Ago-Set de 2012.....	35
Figura 9. Precipitación acumulada durante el trimestre Oct-Nov-Dic de 2012.....	35
Figura 10. Precipitación acumulada durante el trimestre Ene-Feb-Mar de 2013.....	35
Figura 11. Precipitación acumulada durante el trimestre Abr-May-Jun de 2013.....	35
Figura 12. Venado de campo en un potrero de estancia “El Tapado” conviviendo con bovinos.....	41
Figura 13. Potreros seleccionados (delimitados con línea amarilla) y el resto del establecimiento.....	43
Figura 14. Líneas de tiempo presentando las dosificaciones realizadas en las especies domésticas en los distintos potreros estudiados.....	45
Figura 15. Medidas pluviométricas (mm) y temperaturas medias registradas.....	47

Figura 16. Distribución del total de muestras ovinas según el rango de HPG.....	48
Figura 17. Distribución del total de muestras de novillos y terneros según rangos de HPG.....	49
Figura 18. Evolución de la distribución estacional de las cargas parasitarias en las especies domésticas.....	49
Figura 19. Distribución de las muestras de venados de campo por potrero y para el total de muestras según rangos de HPG.....	51
Figura 20. Evolución de los conteos de huevos de nematodos gastrointestinales en venados por potrero y en cada estación del año.....	52

CUADROS

Cuadro 1. Descripción de los principales nematodos gastrointestinales de bovinos y ovinos.....	22
Cuadro 2. Potencial biótico de los distintos géneros de nematodos.....	23
Cuadro 3. Especies de nematodos predominantes en casos clínicos de parasitosis en bovinos.....	25
Cuadro 4. Datos meteorológicos promedios para el departamento de Salto. Período 1961-1990.....	34
Cuadro 5. Total de animales existentes al momento de las tomas de muestras estacionales en cada potrero.....	43
Cuadro 6. Carga total (en U.G) de las especies domésticas por potrero, estación y promedio anual.....	45
Cuadro 7. Distribución porcentual de las muestras ovinas de acuerdo a los rangos de HPG.....	47
Cuadro 8. Distribución porcentual de las muestras de novillos y terneros por rango de HPG.....	48
Cuadro 9. Distribución porcentual del total de muestras de Venados de campo según el rango de HPG.....	50
Cuadro 10. Distribución porcentual de las muestras de Venados de campo por rango de HPG en los distintos potreros.....	51
Cuadro 11. Géneros parasitarios hallados en bovinos (Terneros y novillos) en las distintas estaciones.....	52

Cuadro 12. Géneros parasitarios hallados en ovinos en las distintas estaciones.....	53
Cuadro 13. Resultados parasitarios hallados en los venados de campo de los distintos potreros durante las cuatro estaciones.....	54
Cuadro 14. Número de muestras positivas a los distintos hallazgos parasitarios, por especie animal y estación.....	55

1. RESUMEN

El venado de campo (*Ozotoceros bezoarticus*, L. 1758) es una especie que se encuentra en peligro de extinción. En el Uruguay sobreviven dos poblaciones silvestres, en estado crítico, ubicadas en establecimientos privados en los departamentos de Salto y Rocha. Para su conservación es necesaria la convivencia con la agropecuaria nacional, siendo de suma importancia evaluar el impacto que genera sobre las distintas explotaciones. El objetivo del trabajo fue comparar el comportamiento estacional de los endoparásitos del venado de campo y las especies ovina y bovina que cohabitan en la zona de Arerunguá – Salto. Se evaluaron las cuatro estaciones durante un año en un establecimiento agropecuario seleccionando tres potreros donde convivía el venado con especies domésticas (terneros, ovinos y novillos). Mediante técnicas coprológicas cuantitativas se estimó la carga parasitaria y la determinación de los géneros parasitarios a través del coprocultivo, así como por sedimentación se analizó la presencia de trematodos. Las determinaciones parasitológicas indicaron que los venados presentaron bajas cargas parasitarias (máximo promedio de 116 HPG) siendo en verano el momento de mayor eliminación de huevos. Los ovinos presentaron un máximo promedio de 796 HPG coincidente con el muestreo de primavera. Los bovinos presentaron cargas muy bajas (máximo promedio 4 HPG) en los cuatro muestreos realizados. Solo se hallaron muestras positivas a trematodos en los terneros. Los géneros hallados en el venado de campo también fueron encontrados en el ganado doméstico (*Haemonchus*, *Ostertagia*, *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum*). Nuestros resultados muestran que es posible llevar adelante una explotación ganadera y conservar en su hábitat el venado de campo la especie declarada Monumento Natural del Uruguay.

SUMMARY

Pampas deer (Ozotoceros bezoarticus L. 1758) is an endangered species. Only two wildlife populations in critical condition remain in Uruguay located in private ranches in Salto and Rocha. Their coexistence with domestic cattle is needed for conservation purposes, therefore it turns paramount to assess the impact they may cause among these productive systems. The objective of this study was to compare the seasonal behavior of the pampas deer's endo parasites and the domestic cattle (cows and sheep) that share paddocks, in Arerunguá - Salto. We performed the study at a private ranch in three paddocks previously selected, where pampas deer and domestic cattle coexisted (calves; sheep and steers). The survey was performed during a year, taking faeces samples seasonally for their analysis. We estimated the: 1) parasitological load using coproparasitological quantitative techniques; 2) identified genera through coproculture and 3) trematodes presence/absence using sedimentation methods. Our results showed that pampas deer had low parasitological load (116 EPG maximum average), and they eliminated the larger number of eggs in summer. Sheep showed a maximum average of 796 EPG in spring. Among bovines, steers had very low loads (4 EPG maximum averages) along

the four samplings. Only calves reported positive samples to trematodes. The genera found in pampas deer were the same present in domestic ruminants (Haemonchus, Ostertagia, Trichostrongylus, Oesophagostomum). Our results showed that it is possible to breed livestock in coexistence with pampas deer, declared Uruguay's Natural Monument.

2. INTRODUCCIÓN

Antiguamente el área de distribución del venado de campo *Ozotoceros bezoarticus* (*O. b.*) iba desde los 5° a 41° de latitud Sur y comprendía regiones de campo abierto en: Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay, y todo el Uruguay (Cabrera y Yepes, 1940; Jackson, 1987). Este mamífero era característico de los ambientes abiertos al sur del río Amazonas, en los cuales se presenta una mayor extensión desprovista de árboles y un dominio de los pastizales.

En el pasado las poblaciones de venado de campo se extendían por todo el territorio del Uruguay siendo ésta una de las especies más abundantes.

Hay documentos que afirman que en una visita del científico e investigador Charles Darwin a éstas tierras en el siglo XIX describía al venado como “excesivamente abundante” y que se encontraban formando pequeños grupos a ambos lados del Río de la Plata (Darwin, 1839).

Los diversos factores que intervinieron en la declinación de la especie, como ser la introducción de ganado exótico que llevó a la aparición de enfermedades infecto-contagiosas y parasitarias, la caza excesiva para la comercialización de los cueros de venados fueron en primera instancia causas importantes. Más cercano en el tiempo la alteración de su hábitat debido a la intensificación en los sistemas productivos (alambrados, aumento de especies y carga animal) llevaron a desplazar aún más al venado, restringiéndolo a regiones reducidas en superficie y consideradas menos productivas (Jackson y Langguth, 1987; González, 1993; Merino y Giulietti, 1994).

Actualmente en el Uruguay existen dos poblaciones bien definidas, una en la región de Arerunguá (Salto) con unos 1000 individuos y otra población en la región de Los Ajos (Rocha) que cuenta con unos 300 ejemplares aproximadamente. Mediante estudios morfológicos y con marcadores moleculares se determinó la existencia de dos nuevas subespecies endémicas del Uruguay, *O.b.arerunguaensis* y *O. b. uruguayensis* correspondiendo a la población de Salto y Rocha respectivamente (González y col., 2002). Ambas subespecies fueron catalogadas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) como en peligro de extinción (González y Merino, 2008) y también en el año 2009 como especie con prioridad de ser incluida en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP-DINAMA) así como a nivel internacional fue catalogada en peligro de extinción en toda el área de distribución por la Convención Internacional para el Tráfico y Comercio de Especies Amenazadas.

En contraste con las demás subespecies que se encuentran en áreas protegidas de Brasil, Paraguay y Argentina, las poblaciones uruguayas habitan exclusivamente en establecimientos privados donde se desarrollan actividades agropecuarias (González, 2011). Esta convivencia con el ganado doméstico conlleva a que existan mayores posibilidades de propagación de enfermedades infecto-contagiosas y transmisión de ecto y endoparásitos entre dichas especies, así como a que determinadas poblaciones parasitarias presentes en el ganado doméstico puedan verse influidas por la presencia del venado de campo. Los parásitos gastrointestinales en las distintas especies animales son una problemática cada vez más relevante tanto a nivel mundial como en la pecuaria nacional, dando pérdidas económicas muy importantes. Los mismos afectan el potencial productivo de los

animales impidiendo que se expresen y alcancen los niveles de eficiencia. A esto se suman las limitaciones en cuanto a los métodos de control de las parasitosis. Las fallas de los métodos químicos por el uso irracional e inadecuado causando los problemas de resistencia antihelmíntica (Nari y Fiel, 1994). Dado que los avances en la tecnología química para la obtención de nuevas moléculas antihelmínticas se mueven sin acompañar los problemas presentes, se hace necesario incorporar medidas paralelas al uso de los químicos, ya sean medidas de manejo como ser la utilización de pasturas seguras o el pastoreo con otras especies a manera de ejemplo que lleven a un control integrado de parásitos. Siendo esto fundamental para poder lograr que el uso eficiente de las moléculas sea por el mayor tiempo posible (Bonino y col., 1987).

En Uruguay los géneros parasitarios de mayor incidencia y patogenicidad para los bovinos son *Cooperia* y *Ostertagia* seguidos por *Trichostrongylus axei* y *Haemonchus placei*. En los ovinos los principales géneros parasitarios son *Haemonchus contortus* y *Trichostrongylus colubriformis* (Nari y Fiel, 1994).

Ambas especies animales presentan además diferencias en cuanto al grado de susceptibilidad a los parásitos; los bovinos alcanzan una buena capacidad de respuesta inmune a los 12-18 meses siempre que cuenten con una nutrición y sanidad adecuadas, en cambio los ovinos son susceptibles durante toda su vida siendo las categorías menores y ovejas en el periparto las más propensas a sufrir una parasitosis. Los animales se infectan al ingerir junto con el pasto las larvas infectantes (L3) las cuales a las 3-4 semanas pasan a estado adulto en el abomaso o intestino y comienza la oviposición que dispersa una importante cantidad de huevos en la pastura. El ciclo se cierra cuando estos huevos se desarrollan a larvas infectantes en el ambiente exterior quedando disponibles para infectar aquellos animales que allí pastoreen. Esta población que está en el ambiente es mayor que la ubicada en los hospedadores y sobre la cual actúan las drogas antihelmínticas (Fiel, 2005).

Un aspecto importante a tener en cuenta es el comportamiento e interacción inter-especie cuando en un mismo potrero cohabitan venado de campo con bovinos u ovinos. Estudios llevados a cabo en Uruguay acerca de la convivencia del venado de campo con el ganado doméstico bovino y ovino demuestran que existen distintos comportamientos según la especie. Son causas de esto las diferencias en cuanto al tamaño corporal, morfología y fisiología existentes entre las especies implicadas (Cosse, 2001).

En Argentina, Uhart y col. (2003) llevaron a cabo un estudio en 14 establecimientos en la zona de Campos del Tuyú, entre 1998 y 2000 cuyo objetivo era evaluar la salud del venado de campo (*O. b. celer*). Entre los parámetros estudiados se encontraba el nivel de parasitosis para lo cual se extrajeron muestras estacionales de materias fecales frescas del suelo (11%) o luego de observar los animales defecando (89%). Se observaron distintos géneros parasitarios como *Capillaria*, *Moniezia*, *Coccidia*, *Haemonchus*, *Cooperia*, *Oesophagostomum*, *Trichostrongylus* y *Ostertagia*.

En Uruguay, en el departamento de Salto se realizó un estudio en un establecimiento agropecuario de la zona de "El Tapado" en el cual se muestrearon 3 potreros donde convivía el venado de campo con especies domésticas. En esta oportunidad se reveló en venados, mediante la visualización de sus huevos, la presencia de

Fasciola hepatica en aquellos potreros que reunían las características de hábitat propicias para el desarrollo del trematode. También se diagnosticó el díptero del género *Lipoptena* el cual se limitó al venado de campo (Hernández y col., 1994).

Durante los años 1992 a 2009 se condujeron estudios parasitológicos en las dos poblaciones de venado de campo existentes a la fecha en Uruguay (zonas de Arerunguá y de Los Ajos) con el objetivo de determinar cómo se compone la fauna parasitológica de las mismas. Los resultados obtenidos probaron la existencia de 10 géneros: *Trichuris*, *Capillaria*, *Strongyloides*, *Fasciola*, *Paramphistomum*, *Moniezia*, *Haemonchus*, *Ostertagia*, *Trichostrongylus* y *Oesophagostomum* así como ooquistes de *Coccidia* (Hernández y González, 2012).

Además de lo anteriormente citado y teniendo en cuenta su vulnerable situación poblacional, se debe destacar que en 1985 el Poder Ejecutivo declaró al venado de campo como “Monumento Natural”, por decreto del 9 de enero de 1985 (González y Sans, 2009).

En base a éstos argumentos e investigaciones y considerando la crítica situación poblacional del venado de campo, creemos importante aportar información sobre la caracterización y dinámica de los endoparásitos del ganado doméstico de forma simultánea con dicha especie. Consideramos necesario que se conozca más sobre ella, para así, preservarla y poder conservar con mayor firmeza y en su hábitat, como un monumento natural del Uruguay.

3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1 Características del venado de campo

3.1.1 Distribución en el pasado.

Las poblaciones de venado de campo se extendían ampliamente por América del sur, (5° a 41° de latitud Sur) estableciéndose en regiones de Brasil, Argentina, Bolivia, Paraguay y todo el territorio ocupado por Uruguay (Cabrera y Yepes, 1940; Jackson 1987). Dichas regiones conformaban un hábitat propicio, con ambientes abiertos desprovistos de árboles y con abundantes pastizales aportando lo necesario para un excelente desarrollo de la especie. Anterior a la introducción de la ganadería en la región, junto con el ñandú (*Rhea americana*) eran los pobladores más comunes de nuestras tierras.

Charles Darwin (1839) describe en su crónica de su visita al Uruguay como un animal “excesivamente abundante” en ambos lados del Río de la Plata. En la figura 1 se muestra la antigua distribución del venado de campo en América del Sur.



Figura 1. Mapa de Sudamérica, en verde oscuro: área de distribución en el pasado del venado de campo.
Fuente: Cosse, 2001.

3.1.2 Declinación

El venado de campo era muy abundante en la región pero con el paso del tiempo comenzó a sufrir distintos embates que llevaron a que su población decline casi hasta la extinción.

Si bien era un componente de la dieta de los indígenas, éstos no ejercían una gran presión de caza debido a la baja densidad de poblaciones nativas (Encyclopaedia Britannica, 1999).

La introducción del ganado doméstico en la región por parte de Hernandarias en el siglo XVII al percatarse del potencial pastoril de la zona, en primera instancia, no afectó al venado de campo ya que como se mencionó anteriormente Darwin (1839) describe su abundancia dos siglos después.

Posteriormente comienzan a aparecer indicios que delatan una gran persecución por el venado de campo debido al comercio de cuero (Sastre, 1954), lo que denota la gran implicancia que tuvo el hombre en la declinación de la especie. En forma conjunta con lo anteriormente dicho, comenzó un período de transformación en la agropecuaria nacional, lo que llevó a una intensificación de los sistemas productivos. Esto redundó en una mayor competencia con los animales domésticos (bovinos y ovinos) tanto por el alimento así como por el hábitat, que sufrió modificaciones debidas a la fragmentación originada por los alambrados e instalaciones.

Sumado a todo esto, la convivencia con el ganado doméstico (exótico para el continente) trajo aparejada la introducción de enfermedades infecciosas y parasitarias (Villagrán, 2009) que encontraron una especie no preparada inmunológicamente para afrontarlas.

3.1.3 Distribución actual

A nivel regional el venado de campo ha reducido drásticamente el número de individuos, encontrándose determinados grupos en áreas protegidas de países como Brasil, Paraguay y Argentina. En la Figura 2 se observa la distribución actual de las distintas poblaciones en el continente.



Figura 2. Distribución actual de las distintas poblaciones de venado de campo en Sudamérica.

Fuente: <http://maps.iucnredlist.org/map.html?id=15803>

Actualmente en Uruguay la presencia del venado de campo en vida libre se ha limitado a dos pequeñas poblaciones en los departamentos de Salto y Rocha ocupando un área que equivale al 1% del territorio que habitaban originalmente (González y col., 1998), ambas catalogadas por la UICN “en peligro crítico de extinción” (González y Merino, 2008).

Otra población existente, pero en semicautiverio, se ubica en la Estación de cría de Fauna Autóctona del cerro Pan de Azúcar (ECFA) en del departamento de Maldonado (Villagrán, 2009). Esta segregación de las poblaciones se da hacia regiones que son consideradas “menos productivas” y en las cuales la interacción con la presencia del ser humano se hace menos compleja para su subsistencia. Es importante destacar que si bien las zonas que habitan los venados, no son áreas protegidas, existe una iniciativa incondicional por parte de los productores implicados en hacer coexistir la producción agropecuaria con la sobrevivencia de la especie.

3.1.4 Especies y sub especies

3.1.4.1 Sub especies en la región

Cabrera (1943) concluyó una recopilación histórica referida a la taxonomía del venado de campo, donde logró determinar un género exclusivo (*Ozotoceros*) (Cosse, 2001). Dentro de este género se clasificaron tres subespecies, en función de diferencias morfológicas, color de la piel, tamaño de las astas, así como también comparaciones de la serie dental. La subespecie *O. bezoarticus celer* en la región pampeana de Argentina, *O. bezoarticus leucogaster* que se encuentra en el norte de Argentina, sudoeste de Brasil y parte de Bolivia y Paraguay; por último *O. b.*

bezoarticus, que se haya en la región este y central del Brasil al sur del Amazonia (González y Sans, 2009).

Actualmente en Argentina permanecen sobreviviendo solamente cuatro poblaciones aisladas en las provincias de Buenos Aires (Bahía de Samborombón), Corrientes, Santa Fé y San Luis.

En Brasil pequeñas poblaciones sobreviven en el estado de Paraná con menos de 100 individuos y en Santa Catarina y Río Grande do Sul se desconoce el número de ejemplares presentes. En Paraguay el venado de campo está al borde de la extinción; se cree que una población de *O. b. leucogaster* aún sobrevive en las extensas sabanas del Cerrado en el norte, aunque desde 1995 se han observado pocos ejemplares (Duarte y González, 2010a).

3.1.4.2 Sub especies en Uruguay

En Uruguay, en la actualidad se conocen las ya mencionadas dos poblaciones de venado de campo en su hábitat natural. Las mismas se estudiaron mediante técnicas moleculares utilizando ADN mitocondrial junto con análisis morfológicos y se diferenciaron en dos nuevas subespecies para la ciencia y a su vez endémicas del Uruguay: *O. b. uruguayensis* y *O. b. arerunguaensis* para las poblaciones de Rocha y Salto respectivamente (González y col., 1998; González y col., 2002).

La primer subespecie mencionada se ubica en la región de Sierra de Los Ajos, departamento de Rocha (33° 45' S, 54° 02' W) y cuenta actualmente con alrededor de 400 ejemplares. Debido a su reducido tamaño es la que está expuesta a un mayor riesgo de extinción aunque posee aún posibilidades de aumentar su población, ya que se encontró una gran variabilidad genética entre sus individuos (González y col., 1998).

Ésta población se encuentra ocupando un área aproximada de 10.000 hectáreas comprendiendo la zona de impacto de cuatro establecimientos agropecuarios, los cuales se caracterizan por ser explotaciones mixtas: ganaderas (bovinos y ovinos) y agrícolas (arroz, cultivos, praderas). La producción descrita se explica por el predominio de suelos profundos y pobremente drenados que permiten perfectamente el laboreo y posterior implantación. Las precipitaciones anuales promedio en la zona son de unos 1000mm y la temperatura media anual de 16°C (Ramsar Sites Database, 2002).

La segunda subespecie, *O. b. arerunguaensis*, se ubica en la región noroeste del país, más precisamente en la zona de Arerunguá departamento de Salto (31° 65' S, 56° 43' W). La misma cuenta con unos 1000 a 1200 ejemplares que se distribuyen en una extensión de 30.000 hectáreas comprendiendo unos 10 establecimientos agropecuarios. La producción en estos predios es extensiva, realizándose ciclo completo de ovinos y bovinos. El suelo es en su mayoría basalto superficial, lo cual limita la producción agrícola y la implantación de praderas, situación que explica el tipo de producción existente en la zona. Las precipitaciones anuales promedian los 1500mm y la temperatura media es de unos 18,5°C. Es importante mencionar que dicha región integra un Área Prioritaria de Conservación ya que cuenta con una gran riqueza natural e histórica (González y Sans, 2009).

3.1.5 Morfología y biología

El venado de campo es un cérvido de tamaño mediano que pesa entre 20 y 40 kg y mide unos 70cm a la cruz, existiendo variaciones en el tamaño corporal entre poblaciones e incluso entre individuos de una misma población. El color de su manto varía según la región geográfica y la subespecie implicada, oscilando del marrón rojizo pálido (*O. b. bezoarticus*), marrón “leonado” (*O. b. leucogaster*) y bayo (*O. b. celer*); y diferentes tonos de bayo en el caso de las dos subespecies de Uruguay (*O. b. arerunguensis* y *O. b. uruguayensis*) cuyo pelaje es de un bayo claro en toda la zona dorsal, siendo en los flancos, la parte inferior del cuello, el vientre, la cara inferior de la cola y el área que rodea los ojos y labios de un bayo muy claro denominado “ante crema”(Cream buff) (Cabrera 1943). Los machos, además de tener un mayor tamaño corporal se distinguen de las hembras por poseer un par de astas que en los adultos pueden alcanzar los 30cm de longitud y cuentan generalmente con tres puntas aunque en ocasiones se han visto individuos cuyas astas presentan un número mayor de puntas. Las hembras, de menor tamaño, presentan como distinción un pequeño mechón blanquecino a ambos lados de la frente que forma un remolino característico. Las crías son “manchadas” hasta los 3 meses de edad presentando luego un manto característico de juveniles, de un color similar al adulto pero un poco más rojizo (Duarte y González, 2010a).

Las hembras alcanzan la madurez sexual a los 16 meses, y su primera cría sobreviene a los 2 años de edad (Moore, 2001). Son poliéstricas y su ciclo estral dura aproximadamente 21 días, siendo la gestación de 7 u 8 meses y la temporada de partos variable según la localización geográfica. En Uruguay las crías nacen en primavera (entre octubre y diciembre). A diferencia de otros ciervos, el venado de campo se caracteriza por la ausencia de mellizos dando una única cría por camada (Duarte y González, 2010a). En la figura 3 se muestran dos ejemplares, macho y hembra.



Figura 3. Ejemplares de venado de campo de la zona de Arerunguá. A: macho. B: Hembra.

Fuente: González y Sans, 2009.

3.1.6 Aspectos sanitarios y estudios parasitológicos realizados

Como es evidente, de la convivencia del venado de campo con las especies domésticas surgen inevitables cuestionamientos acerca del rol biológico que puedan jugar dentro de los sistemas productivos como reservorio de agentes infecciosos. Dentro de estas cuestiones, los endo y ectoparásitos cobran una relevante trascendencia por su gran repercusión en la producción tanto de ovinos como de bovinos (Nari y Fiel, 1994). En base a lo antedicho se han realizado estudios en la región y en Uruguay para determinar la presencia y el impacto de la fauna parasitológica del venado de campo.

En Argentina, Uhart y col. (2003) realizaron un ensayo en 14 establecimientos en la zona de Campos del Tuyú, entre 1998 y 2000 donde se plantearon evaluar la salud del venado de campo (*O. bezoarticus celer*). Entre los parámetros estudiados se encontraba el nivel de parasitosis para lo cual se extrajeron muestras estacionales de materias fecales frescas del suelo (11%) o luego de observar los animales defecando (89%). En las 37 muestras colectadas se encontraron los siguientes resultados: Huevos de *Capillaria* en el 5% de las muestras; huevos de *Moniezia* 14%; *Coccidia* 2%; *Haemonchus* 3%; *Cooperia* 21%; *Oesophagostomum* 39%, *Trichostrongylus* 61% y *Ostertagia* 91%. De los géneros encontrados en el estudio, los autores consideraron que sólo *Ostertagia* y *Haemonchus* son potenciales patógenos primarios para el venado de campo. En cuanto a *Fasciola hepatica* no se puede descartar su presencia ya que no fueron realizados métodos de sedimentación en este estudio.

Do Nascimento y col. (2000) encontraron infecciones naturales en cérvidos de los estados de Mato Grosso do Sul y Sao Paulo diagnosticando en *O. bezoarticus* a los nemátodos *Haemonchus*, *Trichostrongylus* y *Cooperia*, con gran variación en la intensidad de la infección y constataron altos porcentajes de formas inmaduras.

En lo que a Uruguay se refiere se han publicado diversos estudios donde se demuestra la presencia de las distintas especies y géneros parasitarios en el venado de campo. Durante los años 1992 a 2009, Hernández y González (2012) realizaron estudios coprológicos con muestras de las poblaciones tanto de la zona de "Arerunguá" en Salto como con muestras extraídas en "Los Ajos", Rocha. En los dos sitios los venados están en establecimientos privados y por lo tanto coexisten con el ganado doméstico. Los endoparásitos diagnosticados se comparten con las especies de rumiantes domésticos. En la población de venados de Arerunguá fueron analizadas 829 muestras en total, de las cuales el 74% presentó menos de 100 huevos por gramo de materia fecal (HPG), el 11% de 100 a 200, el 6% de 200 a 300 y el 9% restante de 300 a 2000 HPG. Se tomaron 216 muestras en diferentes potreros distribuidas estacionalmente durante el año 1995; la media hallada fue de 115 HPG. Los resultados obtenidos mediante técnicas de cultivo de larvas probaron la existencia de 10 géneros parasitarios: *Trichuris*, *Capillaria*, *Strongyloides*, *Fasciola*, *Paramphistomum*, *Moniezia*, *Haemonchus*, *Ostertagia*, *Trichostrongylus* y *Oesophagostomum* así como de ooquistes de *Coccidia*.

También se constató la presencia de un ectoparásito díptero, en éste caso, del género *Lipoptena*, insecto que vive en la superficie del cuerpo de los animales y se encuentran modificados morfológicamente por su vida parasitaria. Los machos como las hembras son alados, pero en cuanto llegan al hospedador las alas se rompen

quedando muñones de las mismas (Hernández y col., 1994).

Por otro lado Castro y col. (1997) diagnosticaron en la población de “Los Ajos” la presencia de *Muellerius*, un helminto de ubicación pulmonar perteneciente a la familia *Metastrongylidae*.

3.2 Endoparásitos en el ganado doméstico

3.2.1 Introducción

A lo largo de todo el mundo, los rumiantes presentan parásitos habitando sus sistemas digestivos, respiratorio etc., los cuales pueden convivir en una relación de equilibrio con sus hospedadores sin registrar el potencial patógeno de los mismos. Generalmente éstos causan una parasitosis subclínica o inaparente, pudiendo ocurrir la enfermedad clínica cuando este equilibrio se ve afectado por condiciones ambientales y de manejo que deriven en situaciones de estrés, disturbios en el hábitat natural del hospedador, déficit nutricional o aumento en la contaminación del ambiente por estadíos de vida libre de los parásitos (Duarte y González, 2010b). En este sentido, para que una parasitosis ocurra, es esencial que se cumpla la cadena epidemiológica de: ambiente-hospedador susceptible-parásito. Las pérdidas de peso vivo e incluso la muerte por parasitosis aguda, muchas veces el desenlace de una sucesión de eventos epidemiológicos subclínicos (Nari y Fiel, 1994).

Debido a su reducida superficie, Uruguay es el único país de América del Sur que está totalmente ubicado en zona templada (entre los 30° y 35° de latitud S), dato importante a destacar dada la influencia del clima (humedad y temperatura) en la distribución y comportamiento de los parásitos. Esta ubicación junto con la ausencia de zonas montañosas lleva a que la distribución de los géneros y especies parasitarias sea similar en toda la extensión del territorio (Nari y Fiel, 1994).

3.2.2 Nemátodos gastrointestinales y las pérdidas que ocasionan

Los efectos patógenos que los distintos parásitos pueden causar en el hospedador son diversos. Hay casos en los cuales compiten con el hospedador por el alimento. Otras en que son la causa indirecta de disminución del aprovechamiento de los alimentos ya sea por un detrimento de la ingesta que responde a un apetito más acotado, porque los nutrientes aportados están siendo poco utilizados durante el pasaje por el tracto digestivo o también por una merma en la síntesis de proteínas en el músculo esquelético. Entre los efectos nocivos más frecuentes de hallar en una parasitosis se encuentra la destrucción de los tejidos por acción mecánica, por la presión ejercida por el parásito o por obstrucción de conductos tales como vasos sanguíneos, linfáticos o del tracto intestinal (Nari y Fiel, 1994). Estos daños se ven reflejados en manifestaciones clínicas como pérdida del apetito, diarrea, anemia leve a severa, pudiendo inclusive llegar a provocar la muerte del animal. No obstante, se debe prestar especial atención a las infecciones subclínicas las cuales pueden causar daños que se ven reflejados en una disminución de la producción (como ser de carne, lana, leche) que asociado a los costos que implica su control, ocasionan pérdidas económicas significativas (Banchero y Mederos, 2013).

3.2.3 Nemátodos según especie y categoría animal

En las categorías jóvenes de bovinos los géneros de nematodos gastrointestinales más frecuentemente hallados son: *Cooperia* en un 64%; *Ostertagia* en un 25% y *Haemonchus* en un 6% de los casos, aumentando la incidencia de *Trichostrongylus axei* en categorías de sobre-año. Dentro del género *Cooperia* las especies más comunes en bovinos son *C. punctata*, *C. oncophora* y *C. mcmasteri*; mientras que las especies de *Ostertagia* son *O. ostertagi*, *O. lyrata* y *O. trifurcata* (Nari y Fiel, 1994).

Los ovinos son parasitados principalmente por: *H. contortus* en un 43% de los casos; *Trichostrongylus axei* en un 12%; *Nematodirus* en un 11% y *Trichostrongylus colubriformis* en un 26%.

Estos géneros son los más prevalentes en los establecimientos agropecuarios del país, dónde la variabilidad en su presentación va a estar dada por el tiempo (factor año), la categoría involucrada (debido a diferencias en cuanto al estado de resistencia) y el pastoreo compartido con otras especies (relación lanar/vacuno) (Nari y Fiel, 1994).

En lo que respecta a la susceptibilidad según la categoría, ésta cobra mayor importancia en bovinos que en ovinos. De los casos clínicos estudiados surge que en los bovinos, los terneros de destete en su primer invierno de pastoreo son los más afectados en un 68%, un 21% son terneros de un año, y un 9% en terneros sobre-año mudando los dientes. Los bovinos mayores de 2 años presentan cierto grado de resistencia inmunológica a los parásitos, siendo más propensas a infectarse las hembras ante situaciones como puede ser una preñez o en casos de subnutrición. De los casos clínicos estudiados también se desprende que en bovinos, independientemente de la categoría, las tres especies de nematodos más prevalentes son: *O. ostertagi*, *T. axei* y *C. punctata* (Nari y Fiel, 1994).

En el cuadro 1 se presenta cada género parasitario de los bovinos y ovinos con sus principales características.

Cuadro 1. Descripción de los principales nematodos gastrointestinales de bovinos y ovinos.

NOMBRE	UBICACIÓN	MEDIDAS (mm)	EFFECTO PATOGENICO	Principal especie afectada (no excluyente)
<i>Haemonchus placei</i> y <i>H. contortus</i> ("lombriz grande")	Abomaso	Hembra: 18-30 Macho: 10-20	Succiona sangre, tanto en los estadios larvales como adulto. Puntillado hemorrágico en abomaso.	<i>H. placei</i> : Bovinos <i>H. contortus</i> : Ovinos
<i>Ostertagia</i> ("Lombriz marrón")	Abomaso	Hembra: 8-9,2 Macho: 6-7,5	Adultos e inmaduros dañan la mucosa abomasal, afectando la función digestiva. Lesiones nodulares umbilicadas.	Bovinos
<i>Trichostrongylus axei</i> ("Lombriz pequeña")	Abomaso	Hembra: 3,5-8 Macho: 2,5-6	Áreas de necrosis localizadas (Lesiones crateriformes)	Bovinos Ovinos
<i>Trichostrongylus colubriformis</i> ("Lombriz pelo")	Intestino delgado	Hembra: 5-7,2 Macho: 4-5,5	Altas cargas causan congestión y enteritis catarral erosionando la superficie epitelial	Ovinos
<i>Cooperia</i> ("Lombriz de cuello estriado")	Intestino delgado	Hembra: 6-8 Macho: 5,5-9	Los adultos interfieren la capacidad digestiva. Generalmente complican el cuadro iniciado por <i>Ostertagia</i> en el cuajo.	Bovinos
<i>Nematodirus</i> ("Lombriz de cuello enroscado")	Intestino delgado	Hembra: 18-25 Macho: 14-17	Una alta carga puede interferir la absorción intestinal.	Ovinos
<i>Oesophagostomum</i> ("Lombriz nodular")	Ciego y colon.	Hembra: 16-22 Macho: 14-17	Formas inmaduras producen nódulos en la pared intestinal, que suelen abscedarse (Grano de tripa).	Bovinos

Fuente: Steffan y col., 1993.

3.2.4 Ciclo biológico de los nemátodos

El ciclo biológico de los principales nematodos gastrointestinales de rumiantes es directo debido a que no requieren hospedadores intermediarios. El mismo comprende en total dos fases, una primera dentro del hospedador y la otra fuera de éste, es decir como forma de vida libre que se desarrolla en el ambiente. Los animales susceptibles se infectan al ingerir las larvas infectantes (L3) junto con las pasturas y pasan a ubicarse en un determinado órgano; previamente las L3 se desprenden de la vaina de la larva 2 en el rumen (en caso de parásitos abomasales) o en el abomaso (en caso de parásitos que habitan en el intestino) y luego pasan a larva 4, larva 5 hasta alcanzar el estado adulto, machos o hembras. Una vez

producida la cópula las hembras comienzan la postura de huevos los cuales van a contaminar las pasturas para completar así su ciclo en la fase de vida libre. El tiempo que transcurre entre que las L3 son ingeridas hasta que las hembras comienzan la oviposición se conoce como período prepatente, siendo su duración de aproximadamente 2 a 3 semanas dependiendo del género parasitario (Cordero del Campillo y col., 1999).

El término potencial biótico refiere al número de huevos que una hembra es capaz de expulsar por día, variando éste entre los distintos géneros como se describe en el cuadro 2.

Cuadro 2. Potencial biótico de los distintos géneros de nematodos.

Género parasitario	Potencial biótico
<i>Haemonchus</i> y <i>Oesophagostomum</i>	5000- 10000
<i>Ostertagia</i> y <i>Trichostrongylus</i>	100-200
<i>Cooperia</i>	500-1000
<i>Nematodirus</i>	50-100

Fuente: Fiel, 2005.

La fase externa al hospedador o de vida libre comienza cuando los huevos que se encuentran en la materia fecal caen al suelo dando lugar a la larva 1(L1), la cual abandona el huevo mudando luego a larva 2(L2) siempre y cuando cuente con condiciones óptimas de temperatura, humedad y aireación. Ambas representan los estadios de mayor vulnerabilidad frente a las condiciones adversas del ambiente. A continuación sigue un período de reposo luego del cual muda a larva 3(L3), muy móvil y conservando la vaina de la L2 por fuera que la protege de las condiciones desfavorables y de esta manera se torna más resistente (Cordero del Campillo y col., 1999).

El periodo de huevo a larvas infectantes comprende de 1 a 6 semanas en el interior de las materias fecales y la lluvia, el pisoteo de los animales, etc., actúan como factores de dispersión hacia las pasturas (Nari y Fiel, 1994).

En la Figura 4 se describe el ciclo biológico de los nematodos gastrointestinales, tomándose a *H. contortus* como ejemplo.

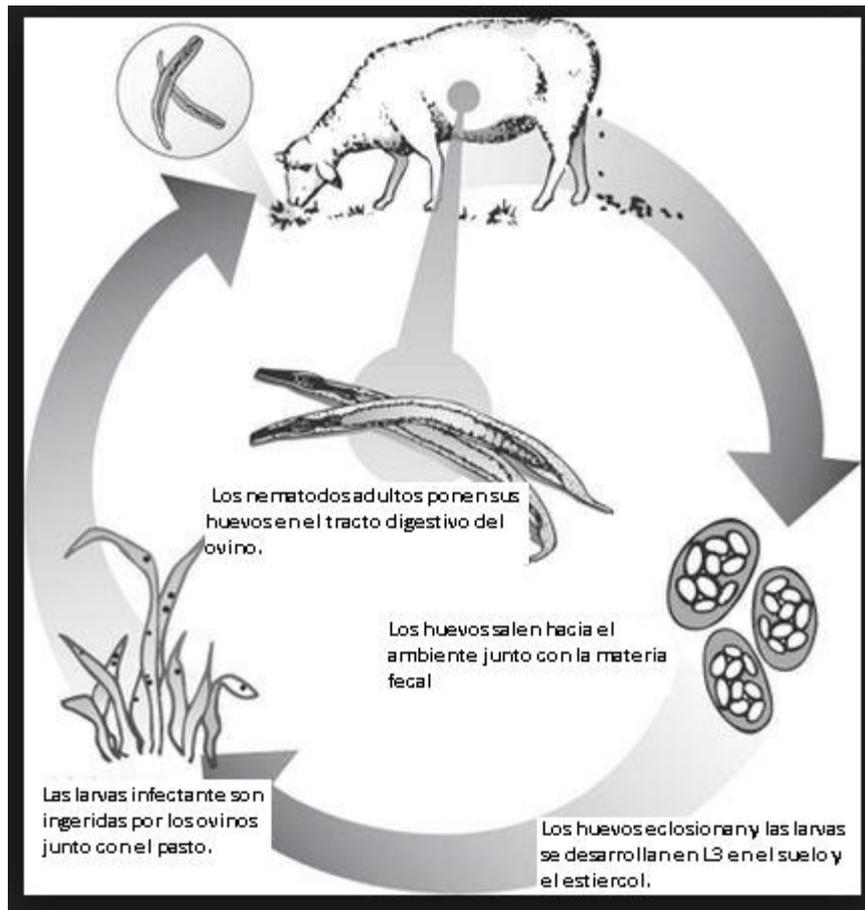


Figura 4. Ciclo biológico de *Haemonchus contortus*
Fuente: pubs.ext.vt.edu.

3.2.5 Epidemiología de los nemátodos gastrointestinales

Los nematodos pueden encontrarse dentro del hospedador o refugiados en el ambiente. Los estadios larvarios presentes en las pasturas corresponden a poblaciones en “refugio”, ya que las mismas no son alcanzadas por los tratamientos impuestos a los animales parasitados. La implicancia epidemiológica radica en que las poblaciones que sobreviven a los tratamientos son mucho mayores que las controladas, por lo tanto, serán fuente de infección para otros animales. Esto hace necesario llevar adelante un control integrado de parásitos en donde no solo se tome en cuenta al animal parasitado sino también a las pasturas (Cordero del Campillo y col., 1999).

En lo que respecta a las poblaciones refugiadas en el ambiente, éstas presentan gran susceptibilidad a las condiciones de temperatura y humedad, sobre todo en climas templados. Esto se ve en parte reflejado en las diferencias en cuanto a la velocidad con que pasan de la etapa de huevo a la larva infectante, siendo la misma de 4 a 12 días en verano, mientras que en invierno puede llegar a tardar entre 34 a 68 días (Nari y Fiel, 1994).

La cantidad de larvas infectantes disponibles va a depender de la temperatura, humedad y oxigenación de la materia fecal, al igual que de su capacidad de movilidad en sentido vertical y de migración de forma de quedar expuestas a ser

ingeridas (Cordero del Campillo y col., 1999).

En lo que respecta al período llevado a cabo en el interior del animal, en los bovinos se pueden diferenciar tres etapas en el desarrollo de la resistencia a los nematodos: etapa de infección aditiva, etapa de regulación y etapa de protección o resistencia (Nari y Fiel, 1994).

La infección aditiva ocurre cuando los terneros que se alimentaban en base a leche pasan a pastorear enfrentándose por primera vez a desafíos larvarios y contando con un sistema inmune inmaduro aún, situación que provoca que la mayoría de las larvas infectantes de nematodos consumidas continúen su evolución a adultos. Este período generalmente se extiende hasta los 6 - 8 meses de edad, siendo de vital importancia por la cantidad de huevos que son eliminados en su transcurso y que van a contaminar las pasturas.

El período de parición de bovinos en Uruguay generalmente coincide con la primavera, siendo las condiciones de humedad y temperatura propicias para el desarrollo de los parásitos. Este hecho sumado a la convivencia por largos periodos de tiempo entre terneros de distintas edades lleva a que los terneros “cola de parición” (nacidos en setiembre –octubre) desarrollen mayores niveles de infección debido a la contaminación de las pasturas por parte de los terneros “cabeza de parición” (nacidos en agosto-setiembre) (Nari y Fiel, 1994).

La etapa de regulación es un período de transición que sobreviene luego de los 6 - 8 meses y se extiende hasta los 18 - 24 meses. El animal comienza a hacer frente a los parásitos ya que logró desarrollar una capacidad de respuesta inmune y a pesar de no ser resistente aún, el control que empieza a lograr se va a ver reflejado en una menor cantidad de larvas que alcanzan el estado adulto. La etapa de protección o resistencia, de aparición lenta, consiste en que luego de los 18 - 24 meses de edad, los bovinos son capaces de regular con éxito sus poblaciones parasitarias debido a una consolidada base inmunológica. Muchas de las larvas ingeridas no van a alcanzar el estado adulto por lo que la tasa de contaminación va a verse disminuida y en consecuencia la posterior infección del rodeo (Nari y Fiel, 1994).

En el cuadro siguiente se presentan las especies de nematodos predominantes en casos clínicos en bovinos según la estación:

Cuadro 3. Especies de nematodos predominantes en casos clínicos de parasitosis en bovinos

Estación del año	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
	<i>T. axei</i>	<i>C. punctata</i>	<i>O. ostertagi</i>	<i>O. ostertagi</i>
Especie de nematodo	<i>C. punctata</i>	<i>T. axei</i>	<i>T. axei</i>	<i>T. axei</i>
	<i>O. ostertagi</i>	<i>Haemonchus</i>	<i>C. punctata</i>	<i>C. punctata</i>

Fuente: Nari y Cardozo, 1986.

El clima cumple un rol preponderante en la determinación de la dinámica poblacional

anual de los parásitos al afectar la presencia y distribución de los mismos. A su vez, cuando las condiciones ambientales resultan adversas para el desarrollo puede dar lugar al fenómeno llamado Hipobiosis por el cual algunos géneros de nematodos tienen la capacidad de mantener su metabolismo muy reducido, o sea, en estado “latente” deteniendo su ciclo biológico (Cordero del Campillo y col., 1999). En Uruguay este fenómeno epidemiológico se ha evidenciado en *H. contortus* en ovinos y en *O. ostertagi* en bovinos y cobra relevancia debido a que éstas larvas poseen menor respuesta a algunas drogas por encontrarse en estado de letargo y al ser una población de parásitos inmaduros es imposible detectarlas por los métodos tradicionales de diagnóstico de helmintos (como ser el análisis coprológico a través del recuento de huevos por gramo de materia fecal) (Nari y Fiel, 1994).

3.2.6 Trematodos en Uruguay

3.2.6.1 *Fasciola hepatica*

La enfermedad causada por el trematodo *F. hepatica* es conocida mundialmente por encontrarse entre las principales parasitosis que afecta los rumiantes domésticos y por tratarse además de una zoonosis de importancia en otros países de la región. Se ha estimado que más de 300 millones de bovinos y 250 millones de ovinos del mundo pastorean en áreas donde *F. hepatica* está presente produciendo pérdidas anuales de más de U\$S 3 billones (Fiel, 2005). En el Uruguay el parásito se distribuye en todo el país, pero su presencia en un establecimiento no es uniforme ya que está limitada por las condiciones topográficas del lugar, pudiendo estar presente en algunos potreros que reúnen las condiciones para el desarrollo del caracol, y no así en otros. El impacto que genera se manifiesta en mermas económicas que van desde la muerte de los animales hasta la infección subclínica y crónica caracterizada por una menor producción, decomisos de hígados, infecciones secundarias por bacterias “oportunistas”, efectos sobre la fertilidad de los animales y al igual que en todas las parasitosis se agregan los costos derivados de su tratamiento y control (Nari y Fiel, 1994).

El adulto de *F. hepatica* es un trematodo de 20 a 30mm de largo por 6 a 12mm de ancho que reside en los conductos biliares del hospedador definitivo (mamífero) y tiene un potencial biótico de 20.000 huevos por día. Éstos son ovales, amarillentos, operculados en uno de sus polos y miden de 130 a 150 μ de largo por 63 a 80 μ de ancho (Fiel, 2005).

3.2.6.1.1 Ciclo biológico de *F. hepatica*

Se trata de un ciclo complejo, indirecto, debido a que intervienen hospedadores definitivo e intermediario, y que involucra además dos estadios de vida libre. El hospedador definitivo es un mamífero, tratándose en la mayoría de los casos de ovinos y bovinos, existiendo diferencias epidemiológicas según se trate de uno u otro. Los bovinos, susceptibles a edades tempranas pueden luego de infestaciones repetidas desarrollar una marcada resistencia a adquirir la parasitosis, por lo cual es raro que en ellos se presente un cuadro de fasciolosis aguda o la muerte. El ovino por otra parte es más susceptible pudiendo incluso acumular infecciones hasta

provocar la muerte, o permanecer toda su vida infectados (Lapage, 1979).

La infección puede desarrollarse también en caprinos, equinos, suinos y algunos animales silvestres que actúan como reservorio caso de ciervos, carpinchos y liebres entre otros, siendo esencial tenerlos en cuenta en aquellos sitios donde se pretende controlar la parasitosis. Puede además parasitar al hombre por lo tanto es una zoonosis haciendo que se deban tomar medidas en cuanto a la salud pública (Soulsby, 1988).

El hospedador intermediario se encuentra limitado a caracoles del género *Limnaea*. Se trata de caracoles hermafroditas y autofértiles, y dependiendo del tipo de hábitat a lo largo del mundo podemos encontrar variedad de especies como ser: *L. truncatula* presente en Europa, Asia y norte de África; *L. tomentosa* y *L. columella* en Oceanía; *L. viatrix*, *L. columella* y *L. bulimoides* en norte, sur y centro América y por último *L. viatrix* y *L. columella* en Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, Ecuador, Guatemala, Haití, Jamaica, Martinica, Panamá, Perú, Puerto Rico, Santa Lucía y Uruguay. En nuestro país se encuentran las dos especies *L. viatrix* y *L. columella*, pero la que tiene importancia epidemiológica es *L. viatrix* (Nari y Fiel, 1994).

Por tratarse de un caracol anfibio (pulmonado) vive en lugares húmedos formando colonias entre el barro y el agua, en suelos cuya superficie está saturada de agua renovable, poco profunda, por lo cual es frecuente hallarlo en manantiales, bordes de cañadas con corriente suave, en escapes de agua de las taipas de tajamares, en canales de arroceras y bebederos que tenga aporte de agua permanente. En condiciones desfavorables para su desarrollo como en períodos de sequías, el caracol se introduce parcialmente en la tierra, descende su metabolismo y deja de ingerir alimento conduciendo a que en épocas de estivación el parásito detiene su maduración en el interior del hospedador hasta que retornen las condiciones favorables (Soulsby, 1988).

Los huevos son excretados junto a la materia fecal previo pasaje desde la bilis al duodeno, se diseminan en el ambiente y constituyen un eslabón vulnerable del ciclo, ya que por debajo de 10°C y por encima de 30°C su desarrollo se inhibe al igual que ante un déficit de humedad (Nari y Fiel, 1994). Dentro de éstos y en condiciones adecuadas de humedad y temperatura se desarrolla el miracidio que eclosiona (primer estadio de vida libre) y busca e ingresa al hospedador intermediario (caracol). Una vez en su interior evolucionará a esporocisto, redia y cercaria en un período de uno a dos meses variables según el caracol, el grado de infección, y las condiciones de humedad y temperatura. Las cercarias (en cantidades que van de 400 a 1000 formadas a partir de un huevo) abandonan el caracol y comienza el segundo estadio de vida libre el cual por lo mismo, es altamente dependiente de las condiciones ambientales. Éstas presentan gran movilidad permitiéndoles desplazarse adecuadamente por el agua y pasadas las 3 a 4 horas se enquistan en los pastos próximos a la superficie del agua, pierden la cola y dan lugar a las metacercarias que constituyen las formas infectantes (Lapage, 1979).

Las metacercarias, luego de 8 a 10 días de maduración quedan aptas para infectar al hospedador definitivo que tras ser ingeridas con el forraje se desenquistan gracias a la acción de enzimas del rumen, alcanzan y atraviesan la pared intestinal y migran a través de la cavidad peritoneal al hígado. Una vez allí, penetran la cápsula hepática y la *Fasciola* joven por un período de 6 a 7 semanas continúan su migración por el tejido hepático hasta alcanzar los conductos biliares donde

adquieren la madurez sexual y quedan aptas para la oviposición. La etapa que va desde que el hospedador ingiere las metacercarias hasta la producción de huevos tiene una duración de dos meses y medio a tres (Soulsby, 1988).

El éxito del desarrollo del ciclo va a depender de la coexistencia de hospedadores definitivos e intermediarios, de la sobrevivencia de las metacercarias, de los factores ambientales, etc. La probabilidad de encuentro con las formas infestantes se relaciona con la densidad de pastoreo, la disponibilidad y calidad de las pasturas y el grado de contaminación de las mismas; y se ve favorecido ante condiciones de sequía en las cuales la falta de alimento obliga al hospedador definitivo a buscarlo en zonas húmedas (Nari y Fiel, 1994).

En la siguiente figura se representa esquemáticamente el ciclo biológico de *F. hepatica*.

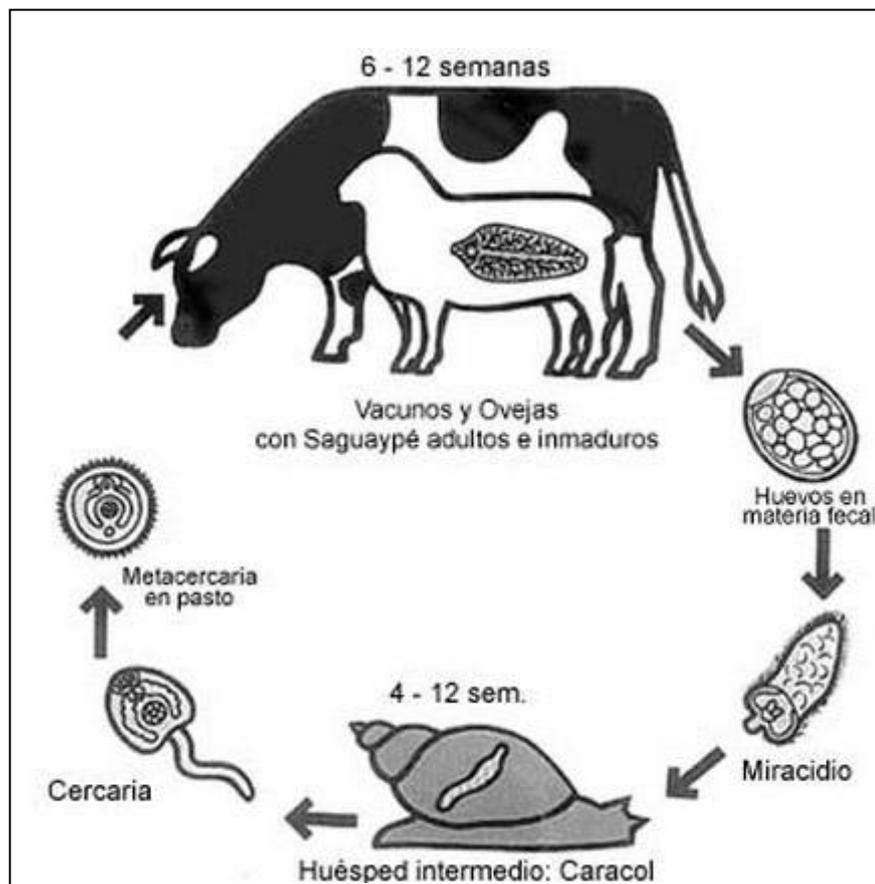


Figura 5. Ciclo biológico de *F. hepatica*.

Fuente: http://www.ambitorural.com.ar/imagenes/bovinos_fasciolosis.gif

3.2.6.1.2 Estacionalidad de la parasitosis

En Uruguay no suelen registrarse durante períodos prolongados (sí puntualmente) temperaturas inferiores a los 10°C que inhiban el ciclo de *F. Hepatica*, pudiendo llevarse a cabo durante todo el año, con la salvedad que en los períodos de temperaturas extremas durante el invierno se enlentece considerablemente retomando su ritmo normal con el advenimiento de la primavera (Nari y Fiel, 1994).

Los estudios llevados a cabo en nuestro país utilizando ovinos como “rastreadores” demostraron una mayor cantidad de animales infectados y con un número más abundante de parásitos durante la primavera y el verano (Cardozo y Nari, 1980). En un trabajo similar realizado durante tres años en bovinos de carne de 4 a 5 años de edad a nivel de frigorífico inspeccionando los hígados, se observó una mayor cantidad de *Fasciola* adulta y formas inmaduras en el mes de diciembre, la menor cantidad de adultas en el mes de agosto y en mayo, junio y julio el menor recuento para las formas inmaduras (Nari y Fiel, 1994).

3.2.6.2 *Paramphistomum* en Uruguay

La paramphistomosis es una infección causada por trematodos pertenecientes a la familia *Paramphistomidae*, género *Paramphistomum*. Los parásitos adultos viven principalmente en rumen de bovinos y ovinos. La etapa más patógena se establece durante el estado larvario al migrar por los tejidos intestinales y abomasales, causando la enfermedad clínica caracterizada por una gastroenteritis aguda que se destaca por tener alta morbilidad y mortalidad, sobre todo en animales sin inmunidad previa. Cuando la infección es menos severa se observa indigestión y una marcada diferencia en el desarrollo corporal en contraste con animales sanos sobre todo luego del destete (Horak y Clark, 1963).

En Uruguay han sido reportados brotes clínicos de la enfermedad en bovinos, observándose la presencia de parásitos adultos y a su vez de hospedadores intermediarios infestados (Rimbaud y Diana, 1991). A su vez, el parásito se encuentra distribuido en gran parte el país (Nari y Fiel, 1994).

3.2.6.2.1 Morfología

El parásito adulto tiene una forma cónica y mide de 5 a 13 mm de largo por unos 2 a 5 mm de ancho. En el extremo anterior presentan una ventosa oral y en el posterior poseen el acetábulo con un acentuado desarrollo muscular. Los huevos miden aproximadamente de 140 a 175 micras de largo por 72 a 85 micras de ancho, el contenido abarca todo el interior, poseen opérculo y son en general de un color grisáceo (Lapage, 1979).

3.2.6.2.2 Ciclo biológico

El parásito adulto que coloniza principalmente el rumen comienza a eliminar huevos junto con las heces hacia las pasturas. Para prosperar se necesita que los huevos lleguen a un medio acuático para incubarse en aproximadamente unos 12 a 16 días a temperatura óptima de 27°C. Luego se produce la eclosión del miracidio el cual debe encontrarse y penetrar al hospedador intermediario, caracoles de la familia *Planorbidae*, a los 11 días aparecen los esporocistos, al día 14 se observa la primera redia y entre los días 20 a 28 aparecen las redias hijas. Alrededor de los días 43 a 48 comienzan a desarrollarse las cercarias que salen del caracol y pasan a enquistarse en las pasturas. De esta forma se exponen a ser ingeridas por el hospedador definitivo y la acción del líquido ruminal, del ácido clorhídrico, de la tripsina en el medio alcalino y las sales biliares rompen la cubierta quística y las larvas quedan

liberadas. Luego migran en forma retrógrada en los primeros tres metros del intestino delgado fijándose mediante la ventosa posterior y llegan al rumen (Soulsby, 1988).

La maduración sucede en 6 a 7 semanas dependiendo del nivel de infección, ya que en casos severos esta migración se retarda por algunas semanas más.

La eliminación de huevos comienza aproximadamente a las ocho semanas en los bovinos y a las diez semanas en los ovinos luego de ingeridas las metacercarias. El ciclo de huevo a huevo tarda un mínimo de 110 días en ovinos y 132 días en bovinos (Lapage, 1979).

3.2.6.2.3 Patogenia

La patogenia de la enfermedad va a depender del número de larvas presentes pues son las que ocasionan el mayor daño y de la susceptibilidad del hospedador. La migración de las larvas produce una alteración intestinal con erosiones de las vellosidades favoreciendo la pérdida de albúmina del plasma. La asociación de la enteritis y la reducción del apetito derivan en la consiguiente pérdida del estado corporal llevando a un estado caquéctico que puede culminar con la muerte del animal (Cordero del Campillo y col., 1999).

La presencia de diarrea profusa y fétida, característica de la enfermedad, se produce por una conjunción de factores como ser la baja en el consumo de sólidos, la pérdida de agua y la descomposición de la proteína plasmática a nivel intestinal (Lapage, 1979).

3.2.7 Métodos de control de las parasitosis

3.2.7.1 Métodos químicos y resistencia antihelmíntica.

Las parasitosis gastrointestinales son identificadas como uno de los problemas sanitarios más importantes en los sistemas de producción, sobre todo en ovinos.

Las infecciones por parásitos han sido exitosamente controladas por más de 50 años mediante el uso de drogas antihelmínticas. Se ha transcurrido, primero, por los benzimidazoles (60`s) luego con la familia de los imidazotiazoles (70`s) y por último con las lactonas macrocíclicas (80`s). Luego de esta sucesión de químicos, recién en estos últimos años está disponible en el mercado la familia de derivados del amino acetonitrilo, con el Monepantel® como representante.

Sin embargo, el uso frecuente de las drogas antihelmínticas como único método de control, ha derivado en una presión de selección a nivel parasitario que condujo a la aparición de cepas de parásitos resistentes, transformándose en un grave problema sanitario a nivel mundial. La resistencia antihelmíntica se puede describir como un cambio heredable en la habilidad individual de los parásitos de sobrevivir a las dosis terapéuticas recomendadas (Banchemo y Mederos, 2013).

Las causas que derivan en la resistencia a los antihelmínticos son múltiples, entre ellas se menciona el elevado número de dosificaciones, la falta de rotación de principios activos, la introducción de animales de predios con resistencia y el manejo incorrecto de los fármacos como la dosis administrada, etc. (Fiel, 2005).

La resistencia antihelmíntica es un fenómeno ampliamente difundido entre los criadores ovinos de todo el mundo (Banchemo y Mederos, 2013). En nuestro país un

estudio de la situación en esta especie animal realizado por Nari y col. (1996) reveló que el 80% de los establecimientos tenían problemas de parásitos resistentes a los bencimidazoles, un 71% a los levamisoles y un 1,2% a las ivermectinas.

Los bovinos presentan una resistencia o protección inmunitaria natural a los parásitos que se instala alrededor de los 18 a 24 meses de edad y existe menos información sobre la resistencia de los parásitos gastrointestinales a los antihelmínticos en esta especie animal. En este sentido, Salles y col. (2004) realizaron el primer diagnóstico de resistencia antihelmíntica en bovinos, lo que prende una alarma que no se puede ignorar.

Frente a esta situación, resulta evidente la necesidad de combinar otras alternativas para el control de las parasitosis que puedan llevar a una reducción en el uso de las drogas y así extender su eficacia en el tiempo. A su vez, el poder acceder a un menor número de dosificaciones derivará en menos residuos de fármacos en tejidos y órganos, condición relevante en la producción de alimentos de origen animal para consumo humano (Nari, 1987).

3.2.7.2 Métodos alternativos de control parasitario

A continuación se plantea una breve descripción de los métodos más estudiados y difundidos en la literatura según Banchemo y Mederos (2013):

3.2.7.2.1 Manejo del pastoreo

En este contexto se involucran medidas para controlar sobre todo las formas de vida libre que se ubican en las pasturas. Existen estrategias que han demostrado ser eficaces en reducir la contaminación de larvas infectantes en las pasturas, como ser el pastoreo alterno entre bovinos y ovinos, rotaciones de ovinos con cultivos o descanso de las pasturas durante el año.

3.2.7.2.2 Control biológico

Se han realizado investigaciones en torno al hongo *Duddingtonia flagrans* como una emergente medida de control de parásitos a nivel de los estadios larvarios presentes en el ambiente. Los hongos son nematófagos destruyendo a las larvas al ingerirlas.

3.2.7.2.3 Homeopatías

Esta forma de control se utiliza generalmente en sistemas de producción orgánicos y consiste en la administración de preparados con extractos de determinadas plantas, parte de patógenos ó ambos. Las homeopatías en base a plantas no atacan directamente a los parásitos, sino que son pensadas para efectuar una estimulación inmunitaria en los animales que promueva la eliminación de éstos. Como ejemplo se presenta a la Cina (*Artemisia cina*) y la Nim (*Azadirachta indica*) sobre todo en ovinos. Al momento, existen pocos experimentos realizados en nuestro país.

3.2.7.2.4 Vacunas

Las vacunas utilizadas en el control parasitario pueden ser de dos tipos: antígenos ocultos y convencionales. Las de antígenos ocultos serían eficaces contra parásitos hematófagos y las convencionales podrían ser eficaces ante todo tipo de parásitos. Actualmente el Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL) se encuentra investigando una vacuna de antígenos ocultos contra *H. contortus* en ovinos (Castells y col., 2013).

3.2.7.2.5 Resistencia genética

Está bien demostrado que existen animales con resistencia genética a los parásitos gastrointestinales. La misma es heredable y se ha estimado que tiene una heredabilidad de media a alta lo que permite que se realice una selección por esta característica.

3.2.7.2.6 Partículas de óxido de cobre

La administración de bolos vía oral conteniendo partículas de óxido de cobre en la deficiencia de dicho mineral en rumiantes, conduce a que el cobre liberado en el tracto digestivo, se ubica en la mucosa de los pliegues del abomaso. Se ha demostrado que este elemento tiene un efecto tóxico sobre los parásitos gastrointestinales lo que ha intensificado el estudio sobre su utilización para el control de los mismos.

3.2.7.2.7 Manejo de la nutrición y forrajes bioactivos

La suplementación de ovinos con distintas fuentes de proteína ha demostrado tener un efecto positivo sobre el sistema inmunológico, lo que ayuda a mejorar el desempeño de los ovinos frente a las infecciones parasitarias.

Se entiende por forrajes bioactivos o nutracéuticos a aquellos que contienen compuestos secundarios como pueden ser los taninos condensados que ejercen un control parasitario. En nuestro país se encuentran como ejemplo de esto, las especies *Lotus pedunculatus* y el *Lotus corniculatus*, en donde los taninos condensados son asociados como parte de las defensas de las plantas ante ataques de insectos (Bancho y Mederos, 2013).

3.3 Características de la región de Arerungá

3.3.1 Clima

Según la Dirección Nacional de Meteorología (DNM), Uruguay es el único país de Sudamérica que se encuentra íntegramente en la zona templada, lo que implica que existan mínimas diferencias climáticas de un lugar a otro del territorio, ayudado por las escasas alturas que presenta el relieve.

La temperatura promedio anual del departamento de Salto oscila entre los 18°C y 18,5°C (media del país 17,5°C) como se puede observar en la Figura 6.

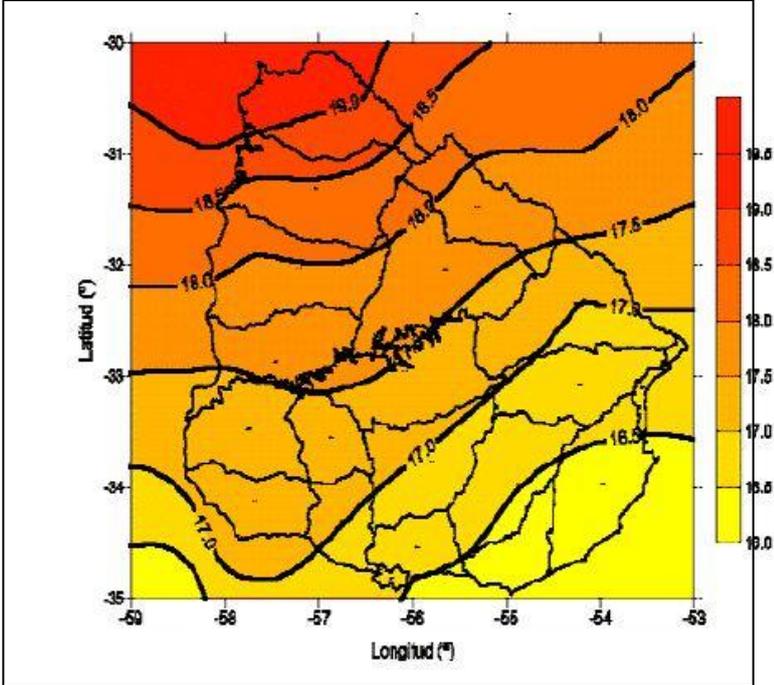


Figura 6. Temperatura (°C) promedio anual para Uruguay. (Período 1961-1990)
Fuente: DNM

En cuanto a las precipitaciones, el promedio anual para el país oscila los 1000mm, siendo para la región de la cuenca del Aterunguá de unos 1400mm. Dicho valor se aprecia en la Figura 7.

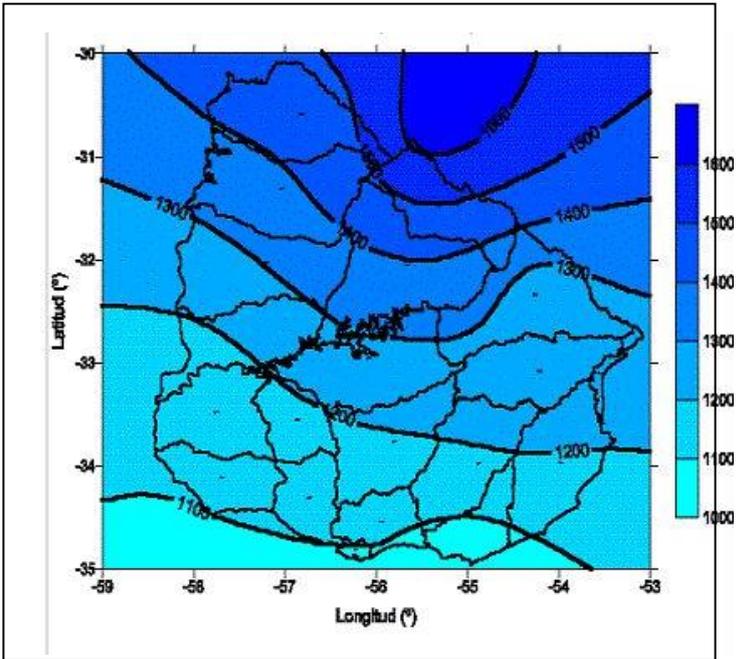


Figura 7. Precipitación media anual (mm) en Uruguay (Período 1961-1990)
Fuente: DNM.

A continuación se presenta el cuadro 4 en el cual se muestran los datos meteorológicos promedio para el departamento de Salto. Información extractada de la DNM correspondiente a la serie histórica de estadística meteorológica para el período de 1961-1990.

Cuadro 4. Datos meteorológicos promedios para el departamento de Salto. Período 1961-1990

	PER.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
TX	61-90	42,2	41,6	39,9	35,0	31,8	29,0	31,6	32,4	34,4	37,8	39,0	41,0	42,2
TN	61-90	8,4	7,0	4,7	1,5	-1,3	-5,3	-3,9	-2,2	-3,0	0,9	2,3	5,4	-5,3
TXM	61-90	31,5	30,3	27,8	23,9	20,6	17,1	17,3	19,0	20,8	24,2	26,9	30,2	24,1
TNM	61-90	18,7	17,9	16,0	12,7	10,0	7,2	7,3	8,0	9,1	11,9	14,2	17,1	12,5
HR	61-90	63	68	72	75	78	80	78	74	72	69	67	64	72
P	61-90	1009,7	1010,9	1012,9	1015,0	1016,2	1017,4	1017,8	1017,1	1016,5	1014,2	1011,9	1010,3	1014,2
HS	81-90	276,6	216,0	236,2	182,3	176,8	142,8	157,1	176,5	194,9	241,5	253,7	288,0	2542,4
PV	61-90	20,0	20,1	18,5	15,5	13,3	11,0	11,0	11,2	12,2	14,3	16,3	18,5	15,2
VEL	61-90	3,6	3,4	3,2	3,0	3,1	3,2	3,5	3,6	3,8	3,9	3,7	3,6	3,5
RR	61-90	116	132	153	126	99	81	73	70	107	118	129	120	1322
FRR	61-90	5	6	5	5	5	5	4	4	5	6	5	5	60

Referencias: TX: Temperatura Máxima absoluta del período, Mensual o anual, grados Celsius (°C); TN: Temperatura Mínima absoluta del período, Mensual o anual, grados Celsius (°C); TXM: Temperatura Máxima Media, mensual o anual, grados Celsius (°C); TNM: Temperatura Mínima Media, mensual o anual, grados Celsius (°C); HR: Humedad Relativa, media mensual o anual, porcentaje; P: Presión atmosférica (al nivel medio del mar), media mensual o anual, Hectopascales (hPa); HS: Tiempo de insolación directa, acumulada por mes, media mensual o anual del período, horas (y décimas); PV: Presión de vapor, media mensual o anual, hectopascales (hPa); VEL: Velocidad (del viento horizontal), media mensual o anual, Metros por segundo; RR: Precipitación acumulada por mes, media mensual o anual del período, milímetros (mm); FRR: Días con precipitación ≥ 1 mm, media mensual o anual, número de días.

Fuente: DNM.

En las siguientes figuras se muestran los mapas de precipitación acumulada a nivel nacional por trimestre, para los años 2012 y 2013 (Años del ensayo), fueron preparados por GRAS del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), en base a datos de precipitación facilitados por el Servicio Pluviométrico de la DNM y por las estaciones INIA.



Figura 8.
Precipitación acumulada durante el trimestre Jul-Ago-Set de 2012.
Fuente: INIA GRAS

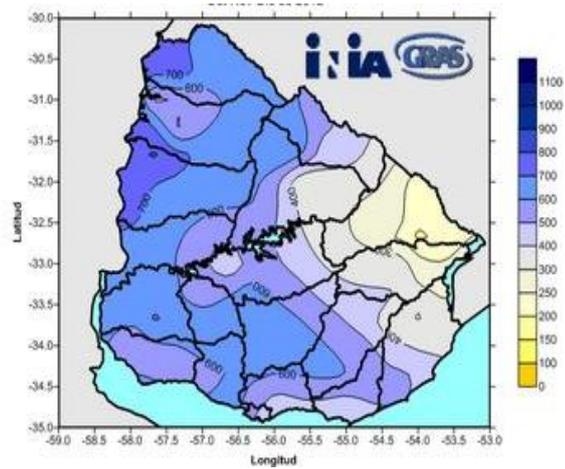


Figura 9.
Precipitación acumulada durante el trimestre Oct-Nov-Dic de 2012
Fuente: INIA GRAS



Figura 10.
Precipitación acumulada durante el trimestre Ene-Feb-Mar de 2013
Fuente: INIA GRAS

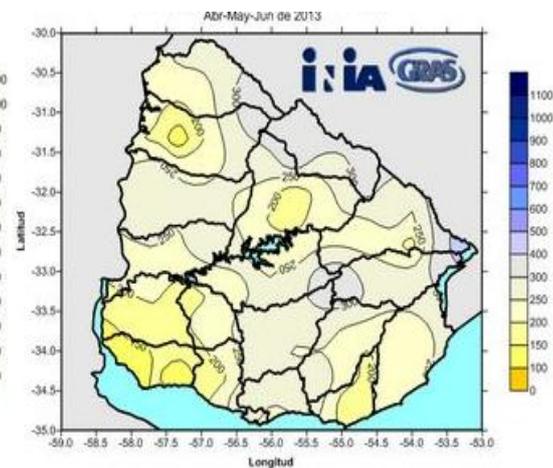


Figura 11.
Precipitación acumulada durante el trimestre Abr-May-Jun de 2013
Fuente: INIA GRAS

3.3.2 Suelos

3.3.2.1 Generalidades

La región de Arerunguá donde se encuentra una de las dos poblaciones de venado de campo remanentes en el Uruguay, se sitúa en el departamento de Salto al norte del país. El origen de los suelos es a partir de la roca basáltica, los cuales varían desde suelos muy superficiales a profundos, presentan una textura fina a muy fina, teniendo una alta fertilidad natural y pasando el drenaje natural de moderadamente

bueno a excesivo dependiendo esto, del espesor del suelo y de su ubicación topográfica.

La región basáltica está predominantemente compuesta por suelos de un reducido número de Grandes Grupos, comprendiendo Litosoles, Brunosoles y Vertisoles (Álvarez y col., 1974).

Según González y Sans (2009) el área Arerunguá presenta cinco ambientes edáficos, caracterizados según relieve, proporción de suelos profundos y superficiales y de acuerdo a la rocosidad y pedregosidad. Los ambientes son:

- Sierras muy rocosas
- Colinas rocosas
- Lomadas con baja rocosidad
- Valles sin vegetación arbórea
- Valles con vegetación arbórea

3.3.2.2 Características agronómicas y aptitud

En cuanto a los Vertisoles y Brunosoles profundos se refiere, poseen un muy buen espesor de arraigamiento y alta capacidad de retención de agua (aproximadamente 120 a 130mm) (Molfino y Califra, 2001).

En las zonas de lomadas el drenaje natural es moderado a algo pobre.

El alto contenido de arcilla y el tipo de arcilla dan la plasticidad a los suelos, haciéndolos muy pegajosos cuando están mojados y muy duros ante la escasez de agua. Éstas características hacen que un laboreo con máquinas convencionales sea muy difícil. Haciendo referencia a los minerales, se sabe que el contenido de fósforo es por lo general bajo. Tanto Vertisoles como Brunosoles poseen una alta capacidad de intercambio de iones, una elevada saturación de bases (en su mayoría Calcio) y un alto porcentaje de materia orgánica. Lo anteriormente dicho redundaría en un excelente tapiz natural, muy cerrado y con una calidad forrajera de alta a muy alta.

Los suelos superficiales (generalmente dentro de “sierras muy rocosas”) son Litosoles y poseen escasa profundidad, por lo cual el arraigamiento y la capacidad de retención de agua se ven muy limitados. Estos campos presentan elevado riesgo de sequía y por lo tanto escasez de forraje en climas calurosos (verano). Se destinan preferentemente a un sistema pastoril, con casi exclusividad para la cría ovina y bovina (González y Sans, 2009).

3.3.2.3 Vegetación

En su mayoría, la vegetación dominante en los campos de la región basáltica es herbácea, con presencia de algunos arbustos y árboles pero en poca medida. La composición de la vegetación está dada en su mayoría por gramíneas perennes con una escasa presencia de leguminosas nativas. Las especies estivales son las más frecuentes participando en un 60 a 80% del tapiz. Las especies invernales, de menor proporción, se presentan en su mayoría en los suelos superficiales con alta proporción de hierbas enanas y pastos ordinarios con baja producción (Millot y col., 1987).

En los suelos muy superficiales que contienen mayor pedregosidad, son colonizados por líquenes, pteridofitas, algas muscíneas y musgos, coexistiendo con gramíneas anuales y con hierbas enanas (Rosengurtt, 1977). Estas especies de escaso valor forrajero cumplen una importante función al cubrir el suelo y generando de esta manera condiciones favorables para el desarrollo y colonización de especies más exigentes, a su vez, reducen la erosión y disminuyen el impacto de las altas temperaturas sobre el suelo en verano.

Las primeras especies de gramíneas colonizadoras de los suelos superficiales son aquellas que resisten el marcado déficit hídrico estival, como pueden ser los géneros *Briza*, *Hordeum*, *Koeleria*, *Vulpia* (anuales invernales) y *Chloris*, *Eustachis*, *Microchloa*, *Tripogon* (estivales, de baja producción) (Millot y col., 1987).

En cuanto a los suelos profundos, se observa una vegetación más densa y cerrada, compuesta en su mayoría por especies perennes de mayor producción por lo que se observan menos regiones de suelo desnudo. Las especies estivales llegan hasta un 80% de la composición del tapiz de los cuales un 67% estaría integrado por pastos finos y tiernos y un 8% aproximado compuesto por hierbas enanas. Las especies más frecuentes son *Axonopus affinis*, *Andropogon ternatus*, *Paspalum notatum*, *Ciperáceas*, *Schizachyrium spicatum*, *Coelorachis selloana*, con baja frecuencia se encuentran *Paspalum dilatatum*, *Paspalum plicatulum*, *Aristida uruguayensis*, *Leptocoryphium lanatus*, *Stipa setigera*, *Piptochaetium stipoides* y *Poa lanigera* (Berretta y Bemhaja, 1998).

Es importante destacar que en estas pasturas coexisten pastos productivos, ordinarios y duros con pastos finos, lo que sugiere un manejo cuidadoso del pastoreo para evitar una excesiva carga que comprometiera la presión sobre las especies más palatables como ser *Poa lanigera*, *Stipa setigera* y *Paspalum dilatatum* a favor de especies más ordinarias como *Schizachyrium microstachyum*, *Andropogon lateralis* y *Sporobolus indicus* (Gonzalez y Sans, 2009).

Generalmente la vegetación arbórea se ubica en forma de bosques a nivel de las orillas de los ríos y arroyos. La zona se caracteriza en su mayoría por presentar bosque nativo compuesto por árboles y arbustos que crecen sin la participación del hombre. La colección nacional de especies nativas está compuesta por alrededor de 250 especies, generalmente de hoja persistente o semipersistente. De éstas, 41 especies se encuentran ampliamente distribuidas y se destaca la presencia de sarandíes, mataojos, sauces, guayabos, blanquillos, canelón, tarumán, talas, arueras, coronillas, molles, entre otros (Grela, 2005).

3.3.2.4 Recursos hídricos

La región está enmarcada en la cuenca del Arroyo Arerunguá. Los principales cursos de agua que bañan los campos de la región son afluentes del mencionado arroyo, El tapado, Guayabos, Sarandí, Carumbé son ejemplos de ello. Un recurso importante es la presencia de vertientes, zonas donde el agua brota y mediante canales superficiales llegan a los arroyos aumentando su caudal y dando cierta “resistencia” a los mismos en épocas de extrema sequía.

En cuanto a las aguas superficiales, la zona se encuentra bien irrigada teniendo un

drenaje aceptable. Sin embargo, la geología del paisaje es basalto el cual cuenta en una gran superficie con zonas de rocas duras donde el agua no puede filtrar y por lo tanto escurre con gran facilidad. A esto se suma la existencia de zonas amplias de suelos superficiales donde el drenaje pasa de bueno a excesivo favorecido por las pronunciadas pendientes. Estos factores ocasionan que ante la existencia de abundantes precipitaciones el agua escurre rápidamente por cañadas y arroyos hacia las zonas más bajas, ocasionando inundaciones que generalmente son de corta duración.

La creación de tajamares para abrevadero de los animales es una práctica frecuente, sobre todo en potreros que no poseen costa a los arroyos o no tienen cursos de agua.

En cuanto a las aguas subterráneas, en el basalto se catalogan como de importancia relativa media a pequeña (Ministerio de Industria, Energía y Minería, Dirección Nacional de Minería y Geología, División de aguas subterráneas, 1986). La explotación del acuífero es posible en áreas fracturadas ubicadas localmente y la recarga se produce por fisuras del basalto. Si bien la calidad química del agua es buena tiene como limitante la variable productividad (González y Sans, 2009).

3.4 Interacción del venado de campo y especies domésticas

Un aspecto importante a tener en cuenta se relaciona al comportamiento e interacción inter-especie cuando en un mismo potrero cohabitan venado de campo con bovinos u ovinos. Estudios llevados a cabo en Uruguay acerca de la convivencia del venado de campo con el ganado doméstico bovino y ovino demuestran que existen distintos comportamientos según la especie. Esto se debe a las diferencias en cuanto al tamaño corporal, morfología y fisiología existentes entre las especies implicadas. En la coexistencia de los venados de campo y bovinos se observa un comportamiento que difiere dependiendo si se está frente a momentos de abundancia de forraje o déficit de este, y que varía según el potrero. En épocas de bonanza de pasturas (otoño y primavera) se da una mayor interacción espacial, en cambio en invierno y verano ambas especies se dispersan en la región evitando competencias por el alimento. Por esta razón se debería cuidar la densidad de bovinos en los meses fríos y secos. Se puede hablar de un solapamiento positivo en otoño y primavera entre bovinos y venado de campo que incluso puede llegar a ser de "mutualismo" en algunos casos. En lo que respecta a la convivencia del venado de campo con ovinos, se observa gran segregación espacial entre ambas especies ya que la similitud en el tamaño corporal y formas de obtener el alimento llevan a que la competencia sea mayor. Esto explica que para el venado de campo la presencia de ovinos sea más restrictiva, y al encontrarse ambas especies en un mismo potrero se reduzca de manera importante la utilización del mismo por parte de los venados (Cosse, 2001).

Cosse (2001) pudo destacar que el venado de campo no sólo presentó un comportamiento positivo en cuanto a su solapamiento con bovinos, sino que resaltó su respuesta favorable en relación con la productividad de las pasturas y amplitud de nicho. Todo lo cual indica que son "plásticos", es decir que pueden adaptarse perfectamente a un medio ambiente productivo y que está ante constantes cambios, como lo es el que les toca habitar.

Otro estudio realizado en la zona de “El Tapado”, departamento de Salto, comprobó una correlación positiva significativa entre las densidades poblacionales de venado de campo y bovinos allí presentes, dato que indica que no existiría una superposición de nichos. No sucedió lo mismo con los ovinos con los cuales por el contrario, el venado de campo presentó correlaciones negativas, resultado que indicaría la existencia de superposición de nichos. Mediante este trabajo se arribó a la siguiente conclusión: que es totalmente compatible del punto de vista nutricional conservar el venado de campo y continuar con la actividad productiva ganadera (vacuna) de la zona, siempre y cuando se establezcan algunas pautas como ser el manejo de cargas adecuadas para cada especie (González y Cosse, 1999). En un trabajo posterior Cosse (2001) arribó a la misma conclusión, reforzando así esta idea.

3.4.1 Géneros parasitarios compartidos entre venado de campo y ganado doméstico

Hernández y González (2012) al estudiar las dos poblaciones de venado de campo remanentes en el Uruguay revelaron que los géneros parasitarios identificados en el venado de campo son compartidos con los rumiantes domésticos. Al igual que lo demostrado en estudios llevados a cabo en Brasil, en una población de venado de campo en el Pantanal éstos comparten los mismos géneros que el ganado, y no se halló ninguno que sea exclusivo de los cérvidos (Do Nascimento y col, 2000).

Los géneros hallados en ambas poblaciones de venado de campo en Uruguay fueron: *Trichuris*, *Capillaria*, *Strongyloides*, *F. hepatica*, *Paramphistomum*, *Moniezia*, *Haemonchus*, *Ostertagia*, *Trichostrongylus* y *Oesophagostomum*.

Asimismo, cabe recordar que los géneros de nematodos de mayor prevalencia en Uruguay son *Cooperia*, *Ostertagia*, *Haemonchus* y *Trichostrongylus* en bovinos, y *Haemonchus*, *Trichostrongylus* y *Ostertagia* en ovinos (Nari y Fiel, 1994).

Hernández y González (2012) también reportaron ooquistes de *Coccidia* y *Moniezia* por la visualización de los proglótides en categorías jóvenes y por la morfología de sus huevos. A través de coprocultivos visualizaron larvas de cola corta, mediana y larga pertenecientes a los siguientes géneros de nematodos: *Ostertagia*, *Trichostrongylus*, *Haemonchus* y *Oesophagostomum*. Se realizó una necropsia a un venado de campo recientemente muerto, perteneciente a la población de Arerunguá. La misma permitió diagnosticar en abomaso a machos y hembras adultos de *Haemonchus* mediante las características morfológicas microscópicas al igual que machos de *Ostertagia* y formas inmaduras y el hallazgo en el intestino delgado de *Trichostrongylus* (Hernández y González, 2012). Se encontró que un 9% de las muestras analizadas para la población de venados de Arerunguá, arrojaron recuentos elevados de huevos de nematodos (entre 400-2000 HPG), hallazgo concordante con la realidad de la pecuaria nacional, donde un 5 a 10% de los rumiantes domésticos son portadores de las mayores cargas parasitarias dentro de un rodeo (Nari y Fiel, 1994).

En lo que respecta a trematodos, en Uruguay los principales hospedadores para *F. hepatica* y *Paramphistomum* son los ovinos y bovinos (Nari y Fiel, 1994).

El hallazgo de huevos de *F. hepatica* en la población de venado de campo de Arerunguá, y de *Paramphistomum* en la población de Los Ajos se correlacionan con las características ambientales presentes las cuales permiten el desarrollo de los hospedadores intermediarios (Hernández y González, 2012).

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Efectuar un estudio comparativo del comportamiento estacional de los endoparásitos del venado de campo y de las especies ovina y bovina que cohabitan en la zona de Arerunguá - Salto.

4.2 Objetivos específicos

Identificar los géneros de nematodes gastrointestinales presentes en ovinos, bovinos y venado de campo.

Comparar las cargas y géneros de parásitos gastrointestinales en poblaciones donde conviven venados de campo con bovinos menores y con bovinos mayores de dos años.

Comparar las cargas y géneros de parásitos gastrointestinales en una población donde conviven venados de campo y ovinos.

Analizar la presencia de Trematodes (*F. hepatica* y *Paramphistomum*) en potreros donde conviven venados con bovinos y venados con ovinos.

5. HIPÓTESIS

El venado de campo comparte los mismos géneros de endoparásitos que el ganado doméstico pero presentan menores cargas parasitarias.

6. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1 Localización y descripción del área de estudio

El trabajo de campo se desarrolló en el establecimiento “El Tapado”, perteneciente a la familia Castro durante el período de agosto 2012 hasta mayo de 2013. El predio se ubica en el departamento de Salto (S 31°38'51, W 56°43'56) y está inmerso dentro del área prioritaria Arerunguá, zona con prioridad para la conservación de fauna y flora. El acceso se logra ingresando desde la ruta 26 o la ruta 31 y dirigiéndose por unos 50km por caminos vecinales hasta la zona de influencia del A° El Tapado. El predio cuenta con un total de 2400 ha, subdivididas en 12 potreros. El arroyo El Tapado, afluente del arroyo Arerunguá, atraviesa de sur a norte los campos y sus aguas cristalinas son reserva importante del establecimiento. También el arroyo Sarandí de menor caudal que el anteriormente nombrado, baña el potrero más grande y las vertientes y cañadas junto con la presencia de tajamares son los recursos manejados para el resto de los potreros.

En el establecimiento se realiza la explotación tanto de ovinos como bovinos, considerando por el equilibrio existente entre las dos especies como un sistema productivo mixto, como se observa en la siguiente imagen, el venado de campo es un habitante común en la mayoría de los potreros



Figura 12. Venado de campo en un potrero de estancia “El Tapado” conviviendo con bovinos.

En cuanto a los lanares se trabaja con la raza Corriedale realizando la cría como principal actividad. En bovinos se explota la raza Hereford en un sistema de ciclo completo, produciendo los vientres en el propio establecimiento y llevando a cabo la invernada de novillos.

Las actividades se desarrollan en suelos totalmente vírgenes ya que no han sido arados ni sembrados, contando por lo tanto con un tapiz forrajero de origen natural. El ecosistema dominante es el “Pastizal de basalto” el cual ocupa casi la totalidad de la superficie con especies herbáceas de gran diversidad. Estas características proporcionan excelentes condiciones para la invernada de bovinos.

Los suelos del establecimiento son derivados de la formación Arapey, dominando los basaltos superficiales, medios y profundos. De acuerdo a la composición de grupos de suelos CONEAT, posee un índice de productividad 70 de promedio. Topográficamente se presentan pendientes entre 5 y 30%, los suelos superficiales y medios abarcan aproximadamente el 70% de la superficie, los suelos medios y profundos se pueden observar en valles extendidos donde se aprecia la formación de “tacurusales” (Berreta y Bemhaja, 1998).

6.2 Selección del área de muestreo

Para el ensayo se seleccionaron tres potreros, los cuales debieron contar con ciertas condicionantes para llevar a cabo el trabajo.

Potrero “Peixoto”: en el cual históricamente se realiza la invernada del predio. Cuenta con una superficie de 591 ha, siendo el de mayor tamaño. En todo momento están presentes bovinos mayores de dos años y no se pastorea con ovinos y es donde se encuentra la más numerosa población de venados.

Potrero “Embarcadero”: presenta una superficie de 220 ha y en el mismo hay categorías de bovinos menores a dos años y eventualmente ovinos. Si bien se hallan ejemplares de venados, no son tan numerosos.

Potrero “Sauce”: consta de 316 ha en las cuales rotan diferentes categorías ovinas, siendo el número de venados por lo general bajo y variable.

En la Figura 13 se muestra la ubicación de los tres potreros seleccionados y el resto de la superficie del establecimiento.



Figura 13. Potreros seleccionados (delimitados con línea amarilla) y el resto del establecimiento.

Fuente: Google Earth (2013)

6.3 Población animal

En el cuadro 5 se muestra el total de animales en los distintos potreros en los momentos de las tomas de muestras. También se aprecia el porcentaje de muestreo llevado a cabo en cada momento.

Cuadro 5. Total de animales existentes al momento de las tomas de muestras estacionales en cada potrero. Entre paréntesis se muestra el porcentaje del muestreo realizado.

	Invierno	Primavera	Verano	Otoño
PEIXOTO				
VENADOS	78 (29,4)	53 (37,7)	100 (22)	83 (21,6)
NOVILLOS	350 (6,2)	436 (4,5)	313 (6,3)	281 (6,4)
EMBARCADERO				
VENADOS	8 (62)	6 (66,6)	6 (50)	6 (50)
TERNEROS	107 (14,9)	147 (10,2)	251 (7,1)	137 (10,9)
SAUCE				
VENADOS	8 (75)	11 (44,4)	10 (50)	11 (54,5)
BORREGOS	747 (2,6)	747 (3,4)	790 (2,4)	648 (3)

Se realizó un muestreo coproparasitario estacional (verano, otoño, invierno y primavera) en las tres especies animales involucradas. Se planteó tomar un mínimo del 2,5 al 10% de muestras de cada especie animal en relación a la población existente en los potreros en cada momento. Los cuatro muestreos se efectuaron con la misma metodología, colectando las muestras fecales frescas encontradas en el campo. Esto se hizo efectivo a través de caminatas por los potreros y tratando de visualizar el momento que las heces eran eliminadas con el apoyo de prismáticos (TASCO® 10x50mm). Las muestras se acondicionaron en bolsas de polietileno cuidando de no dejar aire, se identificaron con los datos de la especie animal, potrero, categoría, fecha y fueron refrigeradas (Thienpont y col., 1986). Luego se trasladaron al Laboratorio de Parasitología Veterinaria de la Regional Norte Salto, Universidad de la República para el análisis correspondiente.

6.4 Exámenes parasitológicos

Se realizó una evaluación macro y microscópica de las muestras. Las técnicas coprológicas empleadas fueron las siguientes:

La estimación de la carga parasitaria se realizó determinando para cada muestra la cantidad de huevos de nematodos gastrointestinales por gramo de materia fecal (HPG) eliminados, a través de la técnica de Mc Master con una sensibilidad de 50 para ovinos y cérvidos y de 20 en el caso de los bovinos (Thienpont y col., 1986).

A los efectos de conocer los géneros de nematodos que se encontraban involucrados se efectuó un agrupamiento de muestras por especie animal, por potrero y por estación y fueron procesadas para la obtención e identificación de larvas infestantes de acuerdo a la técnica de O'Sullivan (Niec, 1968). En el caso que la recuperación de larvas del cultivo resultó escasa, se clasificaron y se calculó la proporción de cada género sobre el total de larvas. Por el contrario, cuando fueron numerosas se contaron y clasificaron 100 larvas calculándose sobre este número la proporción de géneros (Fiel y col., 2011).

La valoración de la presencia de *Fasciola* y/o *Paramphistomum* se realizó mediante la técnica de Happich y Boray (1969).

6.5 Registro de manejo y dosificaciones.

Las cargas parasitarias además de verse afectadas por los factores climáticos (humedad, temperatura) se encuentran también influenciadas por las medidas de manejo que se realizan en el establecimiento. Éstas medidas pueden incluir: la regulación de la carga animal en cada potrero según la oferta y calidad de forraje que se disponga, utilizar descanso de pasturas, realizar pastoreo mixto entre vacunos y ovinos, y por último el uso de químicos antihelmínticos. En este sentido, se registró:

Las cargas instantáneas de las especies domésticas en los potreros (cuadro 6) y las dosificaciones antihelmínticas (Fecha de dosificación, principio activo, nombre comercial, dosis, número de animales) realizadas durante el período del ensayo (Figura 14)

Cuadro 6. Carga total (en U.G) de las especies domésticas por potrero, estación y promedio anual. Entre paréntesis se presenta la proporción de la carga total que es debida a la especie doméstica en estudio en cada potrero.

	Invierno	Primavera	Verano	Otoño	Promedio Anual
EMBARCADERO	0,65 (0,23)	0,73 (0,31)	0,80 (0,53)	0,68 (0,29)	0,72
Sauce	0,51(0,51)	0,51(0,51)	0,54 (0,54)	0,44 (0,44)	0,50
Peizoto	0,59 (0,59)	0,73 (0,73)	0,52 (0,52)	0,47 (0,47)	0,58

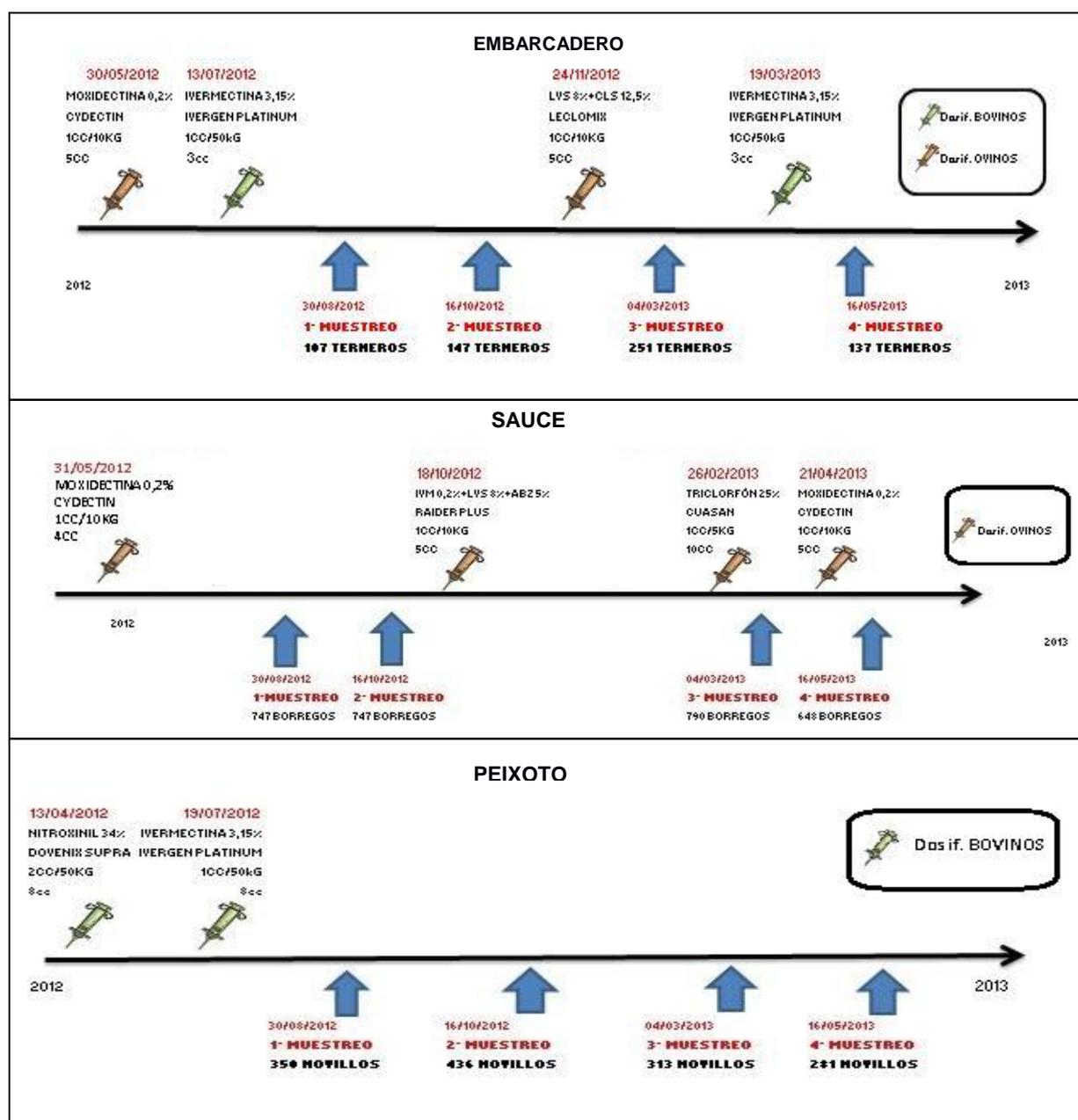


Figura 14. Líneas de tiempo presentando las dosificaciones antihelmínticas realizadas en las especies domésticas en los distintos potreros estudiados.

6.6 Registros Meteorológicos

Los datos climáticos (precipitaciones acumuladas, temperatura media, humedad relativa) fueron obtenidos de la Estación Experimental INIA “La Magnolia” ubicada a 70 Km del establecimiento.

6.7 Análisis estadístico

El Análisis de Varianza (ANOVA) fue empleado para testar si los factores (HPG) presentaron diferencias estadísticamente significativas en relación a la especie, la estación y el potrero (Sokal y Rohlf, 1969). Se realizó considerando valores significativos $p= 0,05$, usando StatSoft (1999).

Se calculó la media, el error estándar, desvío estándar y varianza de los valores obtenidos de HPG por especie, potrero y estación.

7. RESULTADOS

7.1 Caracterización del clima en el período de estudio

El trabajo de campo se realizó entre el mes de agosto de 2012 y el mes de mayo de 2013, período en el cual las lluvias acumuladas fueron de 1534mm. De dicho total se observó que un 40% de las precipitaciones se produjo durante la primavera, distribuyéndose el restante 60% de forma equitativa en las restantes estaciones (aproximadamente un 20% en cada estación).

En lo que respecta a la temperatura media mínima se registró durante el mes de mayo de 2013 con un valor de 13,2°C. El valor medio máximo se observó durante el mes de diciembre con 23°C. La temperatura máxima absoluta registrada durante el período de estudio fue de 37°C y se registró el 1 de Febrero de 2013 mientras que la temperatura mínima absoluta fue el 26 de setiembre de 2012 que alcanzó 1,3°C. En la figura 15 se observan las precipitaciones y temperaturas medias registradas en la Estación Experimental “La Magnolia” dependiente del INIA Tacuarembó.

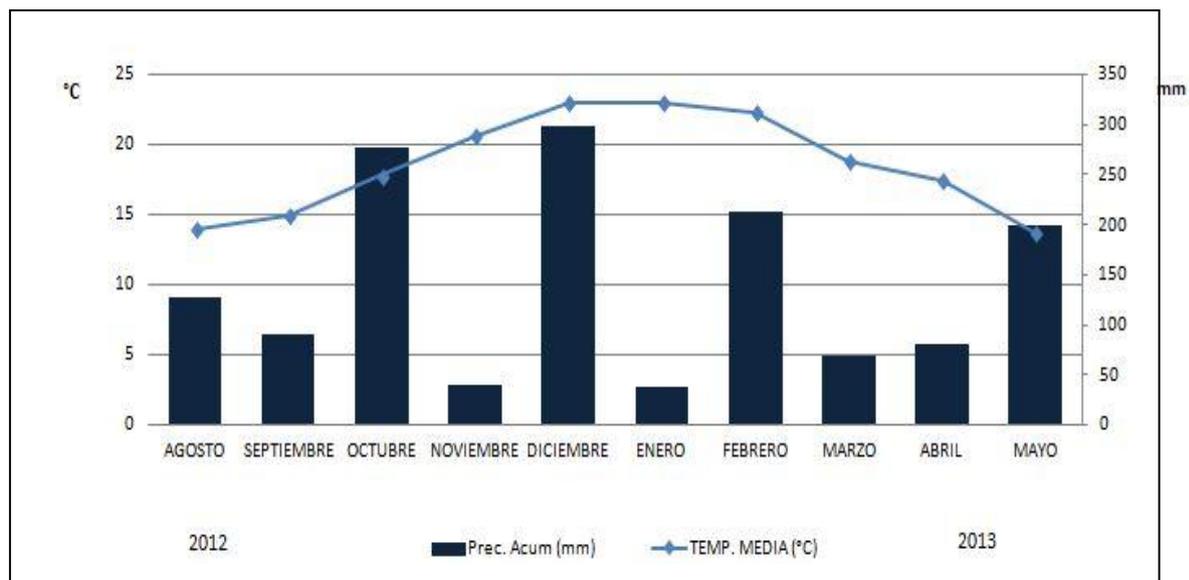


Figura 15. Medidas pluviométricas (mm) y temperaturas medias (°C) registradas. Datos tomados de la estación experimental INIA Tacuarembó a lo largo del período de ejecución del proyecto (2012-2013).

La humedad relativa media varió entre un máximo de 85,5% para los meses correspondientes a otoño y un mínimo de 78,2 % en los meses de verano.

7.2 Determinación de las cargas parasitarias por especie y categoría

7.2.1 Especies domésticas: Ovinos y Bovinos

En la categoría borregos para la totalidad de las muestras analizadas durante el periodo del estudio se registró una media geométrica de 382 HPG con un rango de variación de 0 – 3250. La distribución de los resultados de acuerdo a las cargas presentadas se representa en el cuadro 7 y en la figura 16.

Cuadro 7. Distribución porcentual de las muestras ovinas de acuerdo a los rangos de HPG.

Rango de HPG	%
<50	29,4
50-300	35,3
300-500	8,2
500-1000	16,5
1000-2000	5,9
>2000	4,7
TOTAL	100,0

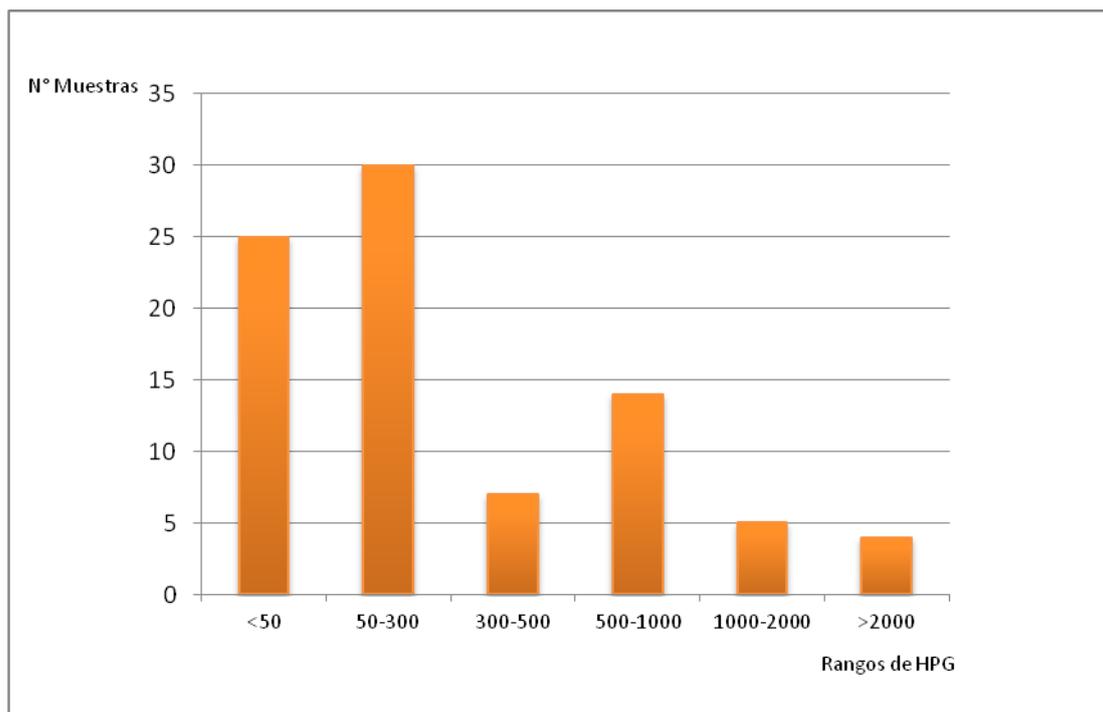


Figura 16. Distribución del total de muestras ovinas según el rango de HPG

Los análisis coproparasitarios en los terneros registraron una media geométrica de 73,2 HPG para el total de muestras evaluadas, con un rango de variación de 0-560 HPG.

En los novillos se encontró para el total de muestras procesadas en todo el período de estudio una media geométrica de 4 HPG con un rango de variación de 0 a 200 HPG. En el cuadro 8 se muestran los porcentajes de las muestras de terneros y novillos que están comprendidas en cada rango de HPG.

Cuadro 8. Distribución porcentual de las muestras de novillos y terneros por rango de HPG.

Rango de HPG	%	
	Novillos	Terneros
<20	93,7	40
20-300	6,2	46
300-500		10
500-1000		4
TOTAL	100	100

En la Figura 17 se presenta como se distribuyeron el total de las muestras tomadas en los novillos y en los terneros según rangos de HPG.

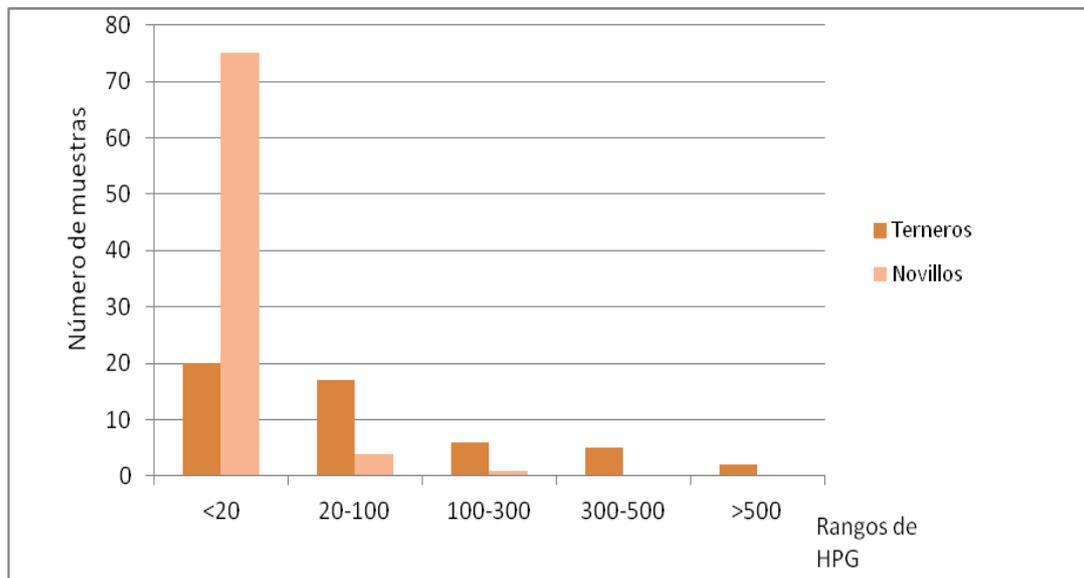


Figura 17. Distribución del total de muestras de novillos y terneros según rangos de HPG.

En la Figura 18 se muestra la evolución de la carga parasitaria estimada mediante los conteos promedios de huevos de nematodos gastrointestinales en ovinos y bovinos para cada estación del año.

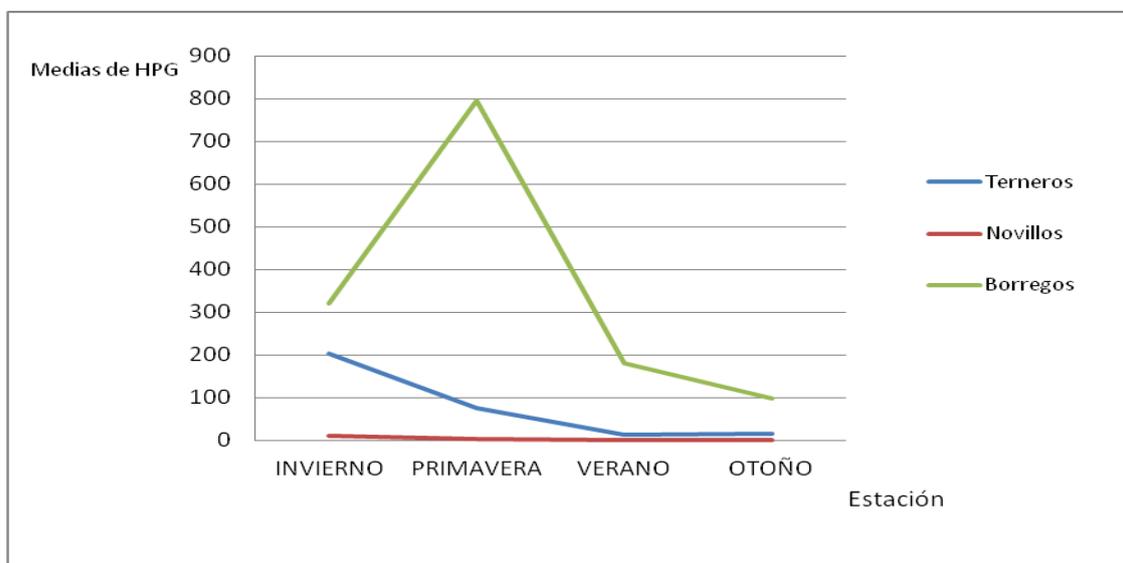


Figura 18. Evolución de la distribución estacional de las cargas parasitarias en las especies domésticas.

Se puede observar claramente que en el caso de los bovinos adultos las cargas parasitarias se mantuvieron en nivel mínimo durante las cuatro estaciones.

En cuanto a las categorías menores de bovinos, si bien se observa un recuento promedio mayor en invierno (203HPG), posteriormente los valores descienden progresivamente hasta el final del estudio.

En el caso de los borregos, las estaciones donde se observó mayor carga parasitaria fueron en invierno con 320 HPG y principalmente en primavera alcanzando los 796 HPG promedio. La evolución de los recuentos se comportó de manera diferente a lo registrado en los bovinos, pero se mantuvo la tendencia descendente hacia el final del estudio.

7.2.2 Venado de campo

En el venado de campo los análisis coprológicos mostraron una media geométrica de 39,9 HPG para el total de muestras de los tres potreros analizadas en el periodo de estudio, con un rango de variación de 0 a 500 HPG. Las muestras se distribuyeron de acuerdo al nivel de los conteos según se muestra en el cuadro 9.

Cuadro 9. Distribución porcentual del total de muestras de Venados de campo según el rango de HPG.

Rango de HPG	%
<50	69,7
50-300	27,7
300-500	2,5
TOTAL	100

En cuanto a la carga parasitaria por nematodos gastrointestinales en los venados según los potreros que habitan se detalla a continuación:

En los venados del Potrero Sauce se encontró una media geométrica de 40,4 HPG para el total de muestras analizadas en este potrero en todo el período de estudio, con un mínimo de 0 y un máximo de 300 HPG.

En el Potrero Embarcadero los venados mostraron una media geométrica de 37,5 HPG con mínimo 0 y un máximo de 350 HPG para el total de muestras analizadas en dicho potrero en todo el período de estudio.

Por su parte, los venados del Potrero Peixoto registraron una media geométrica de 41,5 HPG con valores mínimo y máximo de 0 y 500 respectivamente para el total de muestras analizadas en este potrero durante el período de estudio. Los porcentajes de las muestras de venado de campo en cada potrero de acuerdo a los rangos de HPG estipulados se pueden observar en el cuadro 10.

Cuadro 10. Distribución porcentual de las muestras de Venados de campo por rango de HPG en los distintos potreros.

Rango de HPG	%		
	Sauce	Peixoto	Embarcadero
<50	61,9	68,7	86,7
50-300	38,1	28,9	6,7
300-500	0,0	2,4	6,7
TOTAL	100	100	100

En la siguiente figura se presenta la distribución por rangos de las cargas parasitarias en el total de muestras analizadas en los venados, diferenciadas por potreros.

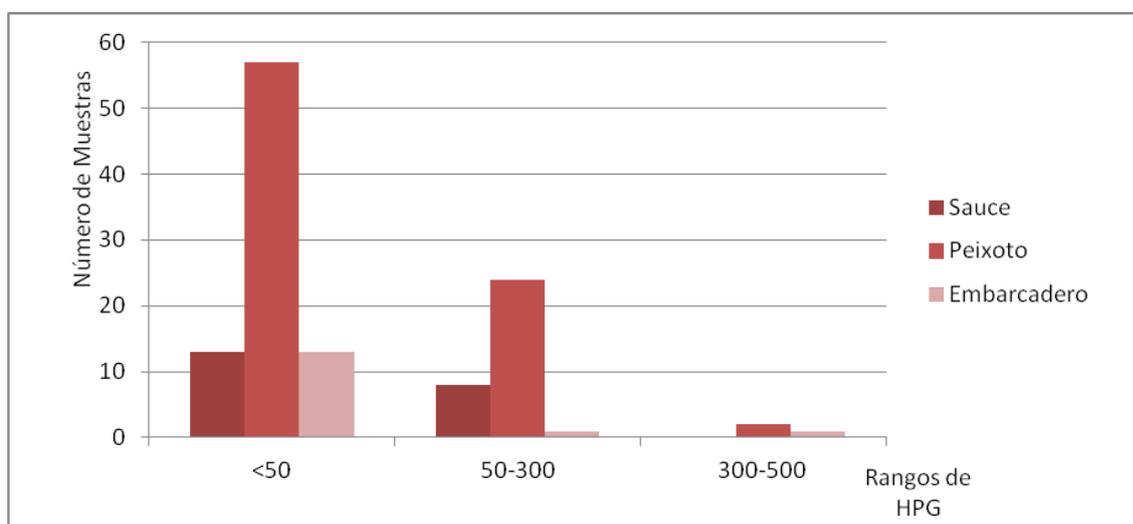


Figura 19. Distribución del total de muestras de venados de campo por potrero según rangos de HPG.

A continuación en la figura 20 se muestran las cargas parasitarias estimadas en HPG que fueron observadas en los venados por estación y potrero.

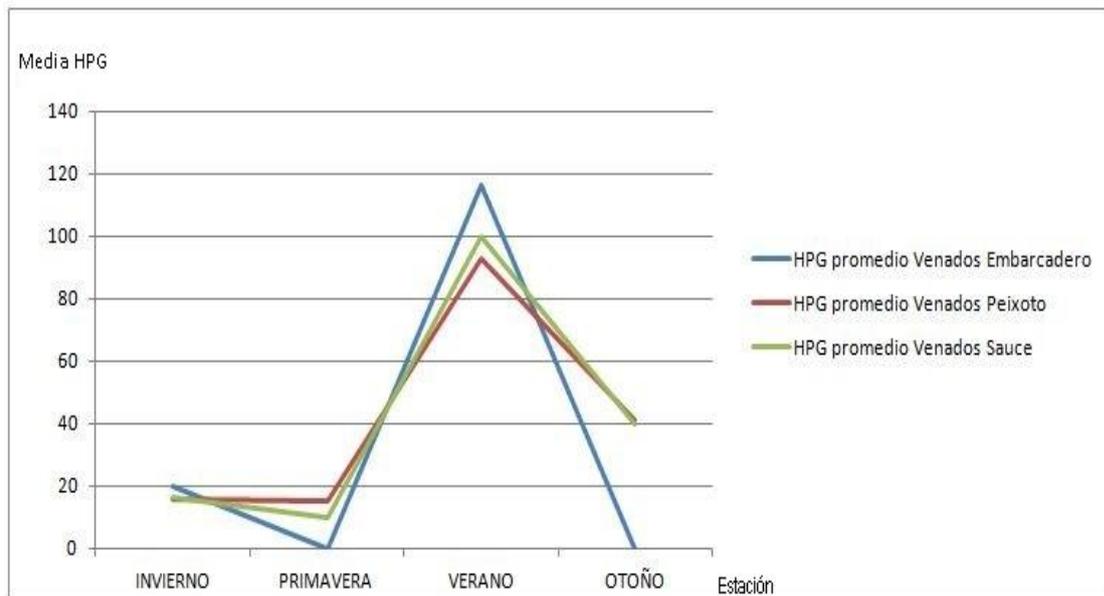


Figura 20. Evolución de los conteos de huevos de nematodos gastrointestinales en venados por potrero y en cada estación del año.

Se puede observar que para el año en estudio, las cargas parasitarias de los venados en los distintos potreros presentaron un comportamiento estacional de manera similar. En general se registraron conteos bajos, con un máximo de 116 HPG promedio.

7.3 Géneros parasitarios

7.3.1 Nematodos gastrointestinales

En los siguientes cuadros se presentan los resultados de los distintos géneros parasitarios hallados en las cuatro estaciones para las especies estudiadas. Los valores se expresan en porcentajes del total de larvas infestantes halladas de cada género.

7.3.1.1 Bovinos

Cuadro 11. Géneros parasitarios hallados en bovinos (Terneros y novillos) en las distintas estaciones. Los resultados se presentan como porcentajes.

TERNEROS				
Género parasitario	Invierno	Primavera	Verano	Otoño
<i>Haemonchus</i>	30	15	-	12
<i>Ostertagia</i>	-	-	-	25
<i>Trichostrongylus</i>	6	-	-	21
<i>Cooperia</i>	60	77	-	-
<i>Oesophagostomum</i>	4	8	-	42

NOVILLOS				
Género parasitario	Invierno	Primavera	Verano	Otoño
<i>Trichostrongylus</i>	-	50	-	-
<i>Ostertagia</i>	100	-	-	-
<i>Cooperia</i>	-	50	-	-

7.3.1.2 Ovinos

Cuadro 12. Géneros parasitarios hallados en ovinos en las distintas estaciones. Los resultados se expresan como porcentajes.

Género parasitario	Invierno	Primavera	Verano	Otoño
<i>Haemonchus</i>	6	25	-	100
<i>Ostertagia</i>	5	2	71	-
<i>Trichostrongylus</i>	47	39	-	-
<i>Oesophagostomum</i>	42	34	29	-
<i>Cooperia</i>	-	-	-	-

7.3.1.3 Venados

Cuadro 13. Géneros parasitarios hallados en los venados de campo de los distintos potreros durante las cuatro estaciones. Los resultados se expresan como porcentajes.

---SAUCE---				
Género parasitario	Invierno	Primavera	Verano	Otoño
<i>Haemonchus</i>	10	-	-	98
<i>Ostertagia</i>	10	-	-	1
<i>Trichostrongylus</i>	25	-	-	-
<i>Oesophagostomum</i>	55	-	-	1
<i>Cooperia</i>	-	-	-	-

---EMBARCADERO---				
	Invierno	Primavera	Verano	Otoño
<i>Haemonchus</i>	-	-	100	-
<i>Ostertagia</i>	-	-	-	-
<i>Trichostrongylus</i>	-	-	-	-
<i>Oesophagostomum</i>	100	-	-	-
<i>Cooperia</i>	-	-	-	-

---PEIXOTO---				
	Invierno	Primavera	Verano	Otoño
<i>Haemonchus</i>	-	100	92	100
<i>Ostertagia</i>	-	-	8	-
<i>Trichostrongylus</i>	50	-	-	-
<i>Oesophagostomum</i>	50	-	-	-
<i>Cooperia</i>	-	-	-	-

7.3.2 Trematodos

En cuanto a la presencia de trematodos (*F. hepatica* y *Paramphistomum*) sólo se encontró un resultado positivo para *F. hepatica* en los terneros, durante el muestreo correspondiente al verano.

Para *Paramphistomum* no se presentaron resultados positivos.

7.3.3 Otros hallazgos parasitarios

En los análisis coproparasitarios se registraron géneros de helmintos diferenciables por la morfología de los huevos y ooquistes de *Coccidia*.

En el cuadro 14 se presentan las muestras positivas a ooquistes y huevos de parásitos en las tres especies animales en las diferentes estaciones.

Cuadro 14. Número de muestras positivas a los hallazgos coproparasitarios, por especie animal y estación.

	Invierno	Primavera	Verano	Otoño
<i>Coccidia</i>				
Terneros	1	1	-	2
Borregos	3	2	-	-
Venados	-	1	-	-
<i>Moniezia</i>				
Terneros	3	-	-	-
Borregos	4	2	-	-
Novillos	1	-	-	-
<i>Nematodirus</i>				
Borregos	3	1	-	-
<i>Trichuris</i>				
Borregos	1	-	-	-

7.4 Comparaciones de las cargas parasitarias de las especies domésticas y silvestres en el año de estudio.

Las diferencias entre las cargas parasitarias del venado de campo en los distintos potreros no fue significativa ($F=0,11$, $p=0,89$), en cambio cuando se estudió la carga parasitaria de los venados de los distintos potreros según la estación del año se obtuvieron diferencias significativas ($F=11,1$, $p=0,023$).

El análisis de las cargas parasitarias de las especies y categorías de animales domésticos en las diferentes estaciones del año mostró en los terneros y borregos diferencias significativas ($F=7,73$, $p=0,0001$; $F=10,7$, $p=0,000009$ respectivamente) y no así en los novillos ($F=1,00$, $p=0,39$).

También se compararon los valores de los venados de campo vs. las especies domésticas. Los venados frente a los borregos dieron diferencias altamente significativas ($F=36,8$, $p=0,0000001$).

Frente a los terneros y a los novillos las diferencias también fueron significativas ($F=4,28$, $p=0,039$ y $F=14,53$, $p=0,0018$ respectivamente).

Cuando se compararon las especies domésticas entre sí, las diferencias encontradas fueron altamente significativas:

Novillos vs. Terneros: $F=20,03$, $p=0,000015$

Terneros vs. Borregos: $F=15,9$, $p=0,00015$

Novillos vs. Borregos: $F=30,9$, $p=0,0000001$

8. DISCUSIÓN

En primera instancia consideramos importante destacar que es la primera vez que se realizó un estudio parasitológico comparativo que implicó la colecta de fecas de manera estacional y simultánea de dos especies domésticas y una silvestre.

Al tratarse de un estudio parasitológico es imprescindible hablar del clima, ya que como es sabido juega un papel trivial en el desarrollo de las parasitosis, principalmente sobre los estadios que están en el ambiente (Lapage, 1979).

En lo que concierne a las lluvias, las precipitaciones registradas en el año en estudio fueron superiores al promedio histórico calculado para la región, 1534mm contra 1322mm (INIA, 2013).

La estación que acumuló mayores precipitaciones fue la primavera, con un 40% del total, siendo esta cifra un 13% superior al registro histórico de dicha estación. Las mencionadas lluvias se concentraron en su mayoría en los meses de octubre (277mm) y diciembre (299mm). En el invierno y otoño las precipitaciones tuvieron valores similares a los históricos, mientras que en verano se registró un descenso (aproximadamente 100mm menos que el histórico para la región (INIA, 2013).

Los valores de humedad relativa en el año de estudio tuvieron un promedio de 80,7%, contra 71% del registro histórico (INIA, 2013) de la región pudiendo ser consecuencia de las abundantes precipitaciones del año en estudio.

Los registros de temperatura media para la región no tuvieron grandes variaciones en comparación con los valores históricos para la zona. La temperatura media histórica para la región según DNM, (2013) es de 18,1°C, siendo el valor para el año de estudio de 17,3°C.

Respecto a los datos descriptos se podría considerar que los factores climáticos durante el año de estudio pudieron haber sido favorables para el desarrollo de los parásitos en la zona, ya que hubo rangos algo mayores de precipitaciones y humedad con respecto a los valores históricos, siendo la temperatura similar a la registrada en años anteriores.

En el caso particular de los ovinos, fue la especie que presentó valores más elevados de carga parasitaria expresada en la media y en el rango de variación del recuento de huevos por gramo. Este resultado era de esperarse ya que de las especies domésticas involucradas en el estudio es considerada la más susceptible, no solo en etapas tempranas sino a lo largo de toda su vida (Nari y Fiel, 1994). Se demostró que hubo diferencia altamente significativa cuando se compararon los resultados de los conteos de HPG en las distintas estaciones del año ($p = 0,000009$). El promedio estacional más elevado se observó en los resultados del muestreo de primavera, donde el valor fue de 796 HPG, lo cual podría responder a factores climáticos así como de manejo. En cuanto a los climáticos se destaca que el período comprendido en primavera fue donde se concentró el 40% de las precipitaciones anuales, lo que se considera un factor esencial para el desarrollo de los parásitos. Sumado a esto, el hecho de que la última dosificación antihelmíntica (Moxidectina al 0,2%) haya sido administrada con una anterioridad aproximada de 5 meses al momento de la toma de muestras, indica que no existió una supresión química en la fecha de muestreo (Fiel, 2005). Es importante mencionar que *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum* y *Haemonchus* fueron los géneros predominantes en dicha estación (39, 34 y 25% respectivamente) dato que muestra que en ésta época existe cierta diversidad de géneros parasitarios, donde teóricamente comenzarían a

menguar las poblaciones de géneros que se manifiestan durante las épocas más frías (*Trichostrongylus*) y empezarían a predominar los géneros de temperaturas más cálidas (*Haemonchus*).

De las tres especies implicadas en el estudio, los ovinos fueron los que mostraron una mayor dispersión en los resultados existiendo 6 rangos de HPG, concentrándose la mayoría de las muestras entre el rango <50 y 50-300 HPG. Estos hallazgos se pueden relacionar a la distribución sobredispersa de las poblaciones parasitarias, en donde la mayoría de los parásitos se encuentran parasitando un bajo número de animales dentro de un rodeo (Nari y Fiel, 1994).

En cuanto a los bovinos, existen diferencias respecto a la dispersión de los rangos, donde se determinaron 4 rangos para los terneros y 2 en los novillos, pero repitiendo siempre el mismo patrón donde la mayoría de las muestras se concentran en los rangos más acotados (Terneros: en los rangos <20 y 20-300 HPG y novillos en el rango <20 HPG) situación similar a la descrita en ovinos.

Como es sabido los bovinos adultos desarrollan cierta resistencia natural a los nematodos gastrointestinales (Fiel, 2005), lo que podría explicar los bajos valores hallados en los conteos de huevos, donde el 94% de las muestras se ubicaron en el rango <20, y la media geométrica no superó los 4 HPG. Este comportamiento fue similar a lo largo del estudio, no evidenciándose diferencias significativas en los recuentos de huevos cuando se compararon los resultados de cada estación ($p = 0,39$). En los bovinos menores de dos años, categoría aún susceptible, se demostró que hubo diferencia significativa por estación ($p = 0,0001$), siendo la media geométrica más elevada la encontrada en invierno (203 HPG).

Este aumento podría deberse a diversos factores que incrementarían la susceptibilidad a los parásitos, caso del destete que se realizó 2 meses antes del muestreo de invierno. A su vez, en este período es cuando se dan la mayoría de los casos de Ostertagiasis tipo I, con un incremento de los parásitos adultos lo cual trae aparejado un aumento en los recuentos de HPG. Esta enfermedad se encuentra dentro de las parasitosis más importante en terneros de destete (otoño) debido a su gran patogenicidad y alta prevalencia. Esto se ve agravado por tratarse de animales con altos requerimientos nutricionales enmarcado en una época de baja disponibilidad forrajera y condiciones climáticas adversas (Meana y col., 2002). Ésta parasitosis evoluciona rápidamente generando pérdidas que pueden llegar a los 15-30 kg de peso vivo en un período de 30 -50 días (Entrocasso, 1988).

Sin embargo esta situación no se vio reflejada en el predominio del género en los resultados de los cultivos de larvas realizados en invierno (recuento mas elevado de HPG), ya que éstos estuvieron compuestos por *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum* y *Cooperia* (30, 6, 4 y 60% respectivamente). En cambio en el otoño si se determinó la presencia de *Ostertagia* (25%) en el cultivo de larvas realizado.

En cuanto a la evolución de las cargas parasitarias de las especies domésticas a lo largo del muestreo, a excepción de los novillos que se mostraron bajas en todo el período, para los borregos y terneros se observó una tendencia a reducir sus cargas a partir del verano, la cual se continuó hasta el final del muestreo. En los ovinos estas bajas cargas pudieron deberse a las dosificaciones realizadas previamente a los muestreos de verano (realizado el 4/03/2013 y dosificados el 26/02/2013 con Triclorfón 25%) y de otoño (realizado el 16/05/2013 y dosificados el 21/04/2013 con

Moxidectina 0,2%). En terneros, si bien no existen dosificaciones en los momentos de los muestreos de verano y otoño, el descenso en las cargas se podría explicar por una mayor eficiencia del sistema inmune frente al desafío parasitario, dado que ya estarían con un año y medio de edad aproximadamente y en condiciones sanitarias y nutricionales adecuadas tendrían una buena capacidad de respuesta inmune alrededor de los 12-18 meses de edad (Fiel, 2005).

El primer detalle que llama la atención son las reducidas cargas parasitarias encontradas en el venado de campo en los cuatro muestreos realizados, la media geométrica más elevada para el total de muestras analizadas se observó en el muestreo de verano (Marzo 2013) siendo de 103 HPG y registrándose un máximo absoluto de 500 HPG en la misma estación. Este resultado también fue reportado por Do Nascimento y col. (2000) quienes hallaron bajas cargas parasitarias en la mayor parte de los venados estudiados en la región del Pantanal en Brasil. También Ditchkoff y col. (2005) reportaron hallazgos similares para el venado de cola blanca en el sureste de EE.UU.

El total de las muestras se distribuyeron de acuerdo a los resultados de los conteos en tres rangos, donde el 69,7% se enmarcó dentro del rango <50 HPG y el 2,5% en el de 300-500 HPG, lo que indicaría el concepto de distribución sobredispersa de las poblaciones parasitarias, ésta vez en una especie silvestre. Este patrón de distribución fue similar al estudio realizado por Hernández y González (2012) donde el 74% de las muestras se ubicaron en el rango de 0 - 100.

Cuando se compararon las cargas parasitarias de las poblaciones de venados de los tres potreros por separado, se establecieron los mismos rangos de dispersión. Del mismo modo, se observó que la mayoría de las muestras de los potreros Sauce, Peixoto y Embarcadero (61%, 68% y 86% respectivamente) se ubicaron en el rango de menor carga (<50HPG). Dentro de esto se destaca que los venados que convivían con ovinos (Potrero Sauce) tuvieron el mayor porcentaje de muestras ubicadas en el segundo rango (50-300 HPG) lo que podría tener relación con el concepto de que los venados que cohabitan con ovinos estarían más expuestos a contraer parásitos debido a la mayor susceptibilidad de éstos últimos y por ende a una mayor contaminación de las pasturas (Fiel, 2005).

En cuanto a los venados que convivían con novillos y terneros (Potreros Peixoto y Embarcadero respectivamente), aquellos que estaban con novillos presentaron mayor número de muestras dentro del rango 50- 300 (28,9%) que aquellos que estaban con terneros (6,7%). Podría esperarse que sucediera de la manera inversa (debido a la diferente susceptibilidad a parásitos de ambas categorías de especies domésticas) pero podría explicarse debido a que en el potrero Peixoto es donde se encontraba la mayor densidad poblacional de venados, situación que es descrita por Hammond y Kellogg (1977) quienes encontraron una relación directa entre la densidad poblacional y la intensidad de infección de parásitos gastrointestinales en el venado de cola blanca. Sin embargo, en el siguiente rango (300 - 500 HPG) la distribución de las muestras se comporta de manera inversa a lo descrito para el rango anterior si bien con porcentajes más cercanos (2,7% Peixoto y 6,7% Embarcadero), situación acorde a lo esperado.

Al comparar las cargas parasitarias del total de muestras de los venados en las distintas estaciones del año, se encontró que hubo diferencia significativa ($p = 0,023$). El aumento de los recuentos en verano, si bien no alcanzaron cifras

alarmantes, pudo deberse a las lluvias y a las temperaturas propicias para ciertos géneros parasitarios como *Haemonchus*. Dicho género fue el predominante en los cultivos de larvas realizados en dicha estación. Sin embargo, no hubo diferencia significativa ($p = 0,89$) cuando se compararon las cargas de los venados de los diferentes potreros (los cuales conviven con distintas especies domésticas), lo que podría sugerir un comportamiento independiente de la especie doméstica con la cual comparte el hábitat. Esto se explicaría por un efecto de la propia especie que regula las poblaciones parasitarias o a factores de manejo del establecimiento.

Las bajas cargas parasitarias encontradas en el venado de campo, teniendo en cuenta que no se administran fármacos antiparasitarios en esta especie, se explicarían por la intervención de los siguientes factores:

- Por un lado Davidson y col. (1980) concluyeron que en aquellos ciervos previamente expuestos a las parasitosis, la afección fue menos intensa que en los que no tuvieron contacto con los parásitos, sugiriendo la adquisición de inmunidad. Esta respuesta inmune naturalmente adquirida inhibió el desarrollo de larvas y disminuyó la postura de huevos por parte de las hembras del parásito, al igual que lo ocurrido en los ovinos. En este sentido, Do Nascimento y col. (2000) encontraron que todos los ciervos estaban infectados por una o más especies de *Trichostrongyloidea*, lo que los llevó a pensar que las bajas cargas parasitarias que portaban podrían deberse a infecciones subclínicas las cuales al ser pequeñas y progresivas aumentarían la inmunidad de estos animales silvestres, tornándolos más resistentes a los parásitos que las especies domésticas.
- En Nueva Zelanda los ciervos son considerados como animales resistentes y relativamente libres de enfermedades, lo cual según Mason (1994) se debe a la intensa selección a la que fueron expuestos. Esto comenzó por una larga travesía en barco cuando fueron importados a esas tierras, que sumado a las variaciones en cuanto a su densidad poblacional, la presión de caza y de ser capturados vivos, significaron factores estresantes y derivaron en que los sobrevivientes adquirieran una gran fortaleza, reflejada en una aparente buena resistencia a adquirir parásitos por parte de los ciervos que viven en granjas. Siguiendo el mismo criterio que asume el rol de los factores genéticos como clave a la hora de explicar las bajas cargas parasitarias en los venados, Ditchkoff y col. (2005) hallaron en el venado de cola blanca en EE.UU. una correlación en la composición alélica del MHC-Drb para la resistencia a una clase de parásitos, ya sea nematodos abomasales o ectoparásitos (garrapatas).
- Los venados tienen hábitos ramoneadores lo que podría influir en su baja carga parasitaria ya que las larvas infectantes se encuentran en las partes más bajas de las pasturas, sumado a esto los animales ramoneadores ingieren taninos y otras sustancias en las plantas las cuales tendrían cierto efecto supresor sobre las infecciones por nematodos (Cossío-Bayúgar y col., 2011).
- La carga animal de cada potrero incide en la epidemiología parasitaria (Nari y Fiel, 1994). De acuerdo a la dotación presente y estipulada para estos suelos

(Pereira, 2011), se encontraron leves sobrecargas en los potreros Embarcadero en primavera y verano y el potrero Peixoto en primavera. Sin embargo no se percibió un sobrepastoreo de los campos en los momentos de realizar los muestreos. No se observaron zonas “peladas” ni el tapiz demasiado bajo, esto se pudo deber a que el balance hídrico durante el año de estudio permitió mantener el rendimiento forrajero minimizando el efecto de la sobrecarga en dichos momentos. Sumado a esto González y Sans (2009) encontraron una asociación entre la presencia del venado de campo y la diversidad, calidad y buena oferta de las pasturas, por lo tanto el mantenimiento de un buen aporte nutricional permitiría enfrentar los posibles desafíos parasitarios y no visualizar recuentos elevados.

- Davidson y col. (1980) sugieren que existe una transmisión de los parásitos del ganado doméstico hacia los venados. Tanto la regulación de la dotación animal como el manejo antiparasitario que se lleva a cabo en el predio favorecen las bajas cargas parasitarias tanto en ovinos como en bovinos, disminuyendo de este modo la contaminación de las pasturas, las cuales por ser nicho en común entre el ganado doméstico y el venado de campo, contribuye a su vez en la conservación de su estado sanitario.

La comparación de las cargas parasitarias mediante técnicas de conteos de huevos se debe complementar con el conocimiento de los géneros parasitarios presentes. Como se explicó anteriormente, los potenciales bióticos (cantidad de huevos puestos por día) difieren en los distintos géneros parasitarios (Fiel, 2005). Esto conduce a la necesidad de la identificación de los géneros en las especies y categorías animales estudiadas. Si bien hasta ahora los estudios realizados en el venado de campo en Uruguay han demostrado que los géneros parasitarios se comparten con los rumiantes domésticos (Hernández y González, 2012), este trabajo intentó simultáneamente conocer la composición de la fauna parasitaria de las especies animales involucradas. La limitante fueron los bajos recuentos de HPG que derivaron en una baja recuperación de larvas y en general un aporte menos sustancioso a lo que a géneros parasitarios respecta. No obstante esto, se lograron recuperar larvas en la mayoría de los muestreos lo que permitió tener una aproximación a cuáles son los géneros que prevalecieron en las situaciones que se presentaron durante el estudio. No se lograron recuperar larvas en los muestreos de:

Primavera: Venados de los potreros Sauce y Embarcadero

Verano: Terneros y novillos.

Otoño: Venados del potrero Embarcadero y novillos.

En los bovinos y ovinos los nematodos hallados concuerdan con lo registrado en estudios a nivel nacional donde los principales géneros corresponden a *Cooperia*, *Ostertagia*, *Haemonchus* y *Trichostrongylus* en bovinos y *Haemonchus*, *Trichostrongylus* y *Ostertagia* en ovinos (Nari y Fiel, 1994).

En cuanto a los géneros parasitarios de nematodos encontrados en el venado de campo, todos los hallazgos se comparten con los rumiantes domésticos, lo que indica que ninguno fue exclusivo de la especie. En invierno, el venado compartió *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Ostertagia* y *Oesophagostomum* con los borregos; con terneros y novillos *Oesophagostomum* y *Trichostrongylus* respectivamente,

fueron los parásitos hallados en simultáneo. En primavera no se compartieron géneros. Mientras que, tanto en el verano como en el otoño, la única especie con la que compartieron género fue con los borregos (*Ostertagia* y *Haemonchus* respectivamente).

Los registros parasitarios concuerdan con los estudios de Hernández y González (2012) realizados en las poblaciones de venados de Salto y Rocha. A nivel de la región también existe congruencia con McGhee y Nettles (1981) que sugieren la existencia de transmisión cruzada de *H. contortus* entre especies de venado y los animales domésticos. En el ciervo axis (*Cervus axis*) en Hawai se encontró que la comunidad parasitaria parecía derivar del ganado (Mc Kenzie y Davidson, 1989). A su vez, Cook y col. (1979) encontraron una similitud entre los géneros hallados en el venado de cola blanca de Illinois (*Capillaria*, *Cooperia*, *Haemonchus*, *Oesophagostomum* y *Trichuris*) y el ganado doméstico. También para el venado de cola blanca, Davidson y col. (1980), Richardson y Demarais (1992) y Romero-Castañón y col. (2008) describen que las especies de parásitos gastrointestinales que encontraron se comparten con el ganado doméstico.

Estos hallazgos se deben considerar en el momento de contribuir al control de las poblaciones parasitarias. En este sentido y teniendo en cuenta que las dos poblaciones de venados a campo abierto que sobreviven en el país se encuentran en establecimientos agropecuarios, sería recomendable realizar estudios coprológicos periódicos en el ganado doméstico para evaluar las cargas parasitarias y poder lograr un manejo que beneficie a todas las especies involucradas (Kelly y col., 2010).

Sin embargo, Prestwood y col. (1976) en un estudio realizado en EE.UU. comparando las parasitosis del venado de cola blanca y los ovinos que comparten el hábitat, encontraron mediante necropsia, una fauna parasitológica diferente en ambos hospedadores, donde de las 30 especies de parásitos internos hallados, sólo *Oesophagostomum venulosum*, *Cooperia punctata* y *Gongylonema pulchrum* estaban presentes en simultáneo en ambas especies, concluyendo que es poco probable que el venado de cola blanca sea reservorio de parásitos comunes a los ovinos.

Se confirmó por coprología la presencia de huevos de *F. hepatica* sólo en terneros en el muestreo de verano, los cuales no recibieron drogas fasciolicidas. Si bien los tres potreros estudiados cuentan con las características topográficas que permitirían el desarrollo del hospedador intermediario. Los hospederos de *F. hepatica* más importantes en Uruguay son los bovinos y ovinos, los animales silvestres que pastorean áreas contaminadas podrían ser infectados y actuar como reservorio de la enfermedad (González y Sans, 2009). Solo los novillos fueron dosificados con drogas fasciolicidas (Nitroxinil 34% el 13/04/12). De todas maneras hay que destacar que los resultados negativos en el hallazgo de huevos de trematodes en la prueba de sedimentación no se correlaciona siempre con la ausencia del parásito (Happich y Boray, 1969).

En cambio, no se detectó la presencia de *Paramphistomum*, debido probablemente a que no se presentan o coinciden las condiciones ambientales, los hospederos y el parásito para el cumplimiento de la epidemiología de la paramphistomosis. Sin embargo este parásito fue hallado por coprología en muestras de venado de campo de la población de Los Ajos, Rocha (Hernández y col., 2003) y en *Mazama gouazoubira* en Brasil (Tietz y col., 2007).

En referencia a otros endoparásitos, se encontraron ooquistes de *Coccidia* en venados que concuerda con lo descrito para las poblaciones de Uruguay (Gonzalez y Sans, 2009) y en terneros y borregos, no siendo así en novillos, categoría menos propensa a dicha parasitosis (Lapage, 1979).

Se hallaron huevos de *Moniezia* en las especies domésticas: en borregos, terneros y novillos en el invierno, mientras que en primavera únicamente en borregos, concordando con la presentación de la parasitosis en los rodeos uruguayos (Nari y Fiel, 1994).

En borregos también se hallaron huevos de *Nematodirus* y *Trichuris* en invierno, y *Nematodirus* en primavera lo que coincide con el concepto que dicho parásito suele infectar categorías jóvenes (Lapage, 1979).

Los géneros parasitarios diagnosticados en las especies animales estudiadas se comparten y sería posible la transmisión entre ellas. Un aspecto positivo a destacar es que las poblaciones parasitarias en el venado de campo no están expuestas al efecto de las fármacos antiparasitarios, están en refugio, por lo que los elementos contaminantes que eliminen y evolucionen en el ambiente (huevos hasta el estadio larvario infestante), actuarían diluyendo las poblaciones que han sido sometidas a la acción de los químicos. Esta acción favorecería la dilatación de la aparición de la resistencia antihelmíntica (Anziani y Fiel, 2004).

9. CONCLUSIONES

La fauna parasitaria encontrada no fue exclusiva de una especie animal, los géneros parasitarios en los venados se comparten con las especies domésticas estudiadas.

En todos los muestreos el venado de campo presentó bajas cargas parasitarias que se comportaron de forma independiente de las especies y/o categorías animales que compartían el potrero.

Los ovinos no presentaron conteos elevados de HPG a lo largo del estudio.

Los bovinos menores de dos años, sin presentar cargas parasitarias elevadas, tendieron a disminuirlas a lo largo del muestreo.

Respecto a los bovinos mayores de 2 años, basados en los bajos recuentos, lo que coincide con el concepto de que los bovinos adultos adquieren resistencia natural a los parásitos gastrointestinales.

Los resultados obtenidos permiten aceptar de manera parcial la hipótesis que se había planteado el equipo, al encontrar en el venado de campo los mismos géneros que en las especies domésticas. Por otro lado, si bien presentaron menores cargas que los borregos y terneros, no fue así en comparación con los novillos, ya que estos últimos fueron la especie que presentó menores recuentos a lo largo de todo el muestreo.

Como premisa final entendemos que el aporte principal de este trabajo está en sugerir que bajo las condiciones climáticas y de manejo en las cuales se desarrolló el mismo, no existiría una limitante desde el punto de vista parasitológico que impidiera la convivencia del venado de campo con la ganadería nacional, y así mantener viable una alternativa para la conservación en su hábitat natural.

10. BIBLIOGRAFÍA

1. Álvarez, C., May, H., Molfino, J. (1974). Estudio detallado de suelos. Colonia Fernando Baccaro. Fracción N ° 9. Paraje Molles Grande, Paysandú. Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, Dirección de Suelos y Fertilizantes, Montevideo, Uruguay. 130 p.
2. Anziani, A.S. ,Fiel, C. (2004). Resistencia de los nematodes gastrointestinales a los antihelmínticos: un problema emergente y relevante para la producción bovina nacional. Documento de trabajo 040-04. Serie Cs. Agropecuarias. Facultad Cs. Agropecuarias Univ. Católica. Córdoba. 19p
3. Banchemo, G., Mederos, A. (2013). Parasitosis gastrointestinales de ovinos y bovinos: situación actual y avances de la investigación. Revista INIA Uruguay; 34:10-15.
4. Berretta, E., Bemhaja, M. (1998). Producción estacional de comunidades naturales sobre suelos de basalto de la unidad Queguay Chico. Seminario de actualización en tecnologías para basalto. Serie Técnica 102. INIA Tacuarembó. pp 11.
5. Bonino, J., Durán del Campo, A., Mori, J., Carballo, M., Cardozo, H., Freyre, A., Nari, A., (1987). Enfermedades de los lanares. Montevideo, Hemisferio Sur, V1, 275 p.
6. Cabrera, A., Yepes, J. (1940). Historia Natural Ediar. Mamíferos Sud-Americanos. Bs. As, Compañía Argentina de Editores, 370 p.
7. Cabrera, A. (1943). Sobre la sistemática del venado y su variación individual y geográfica. Revista del Museo de La Plata. Sec. Zool; 18: 5-41.
8. Cardozo, H., Nari, A. (1980). Un aporte al estudio de la epizootiología de la fasciolosis por *Fasciola hepatica* en dos áreas enzoóticas del Uruguay. Veterinaria; 16 (73): 61-67.
9. Castells, D., Smith, D., Newlands, G., Solari, M., Gayo, V., Nari, A. (2013). Evaluación de una vacuna basada en antígenos ocultos de *Haemonchus contortus* en Uruguay. XLI Jornadas Uruguayas de Buiatría. Paysandú, Uruguay. 8 p.
10. Castro, E., Sampaio, I., Escandell, G. (1997). Hallazgo de un nematelminto pulmonar en "Venado de Campo" (*Ozotoceros bezoarticus*, Linneo 1758) en el Uruguay. Veterinaria; 134:16-17.
11. Cook, T., Ridgeway, T., Andrews, R., Hodge, J. (1979). Gastrointestinal helminths in White-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) of Illinois. Journal of Wildlife Diseases. (15) 3: 405-408.

12. Cordero del Campillo, M., Rojo, F., Martínez, A., Sánchez, C., Hernández, S., Navarrete, J., Díez, P., Quiroz, H., Carvalho, M. (1999). *Parasitología Veterinaria*. Madrid: McGraw Hill Interamericana. 968 p.
13. Cosse, M. (2001). Dieta y solapamiento de la población de venado de campo "Los Ajos, (*Ozotoceros bezoarticus* L, 1758) (ARTIODACTYLA: CERVIDAE). Tesis de Maestría, Opción Zoología. Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas. (PEDECIBA). Facultad de Ciencias. Universidad de la República. Montevideo, Uruguay. 101 p.
14. Cossío-Bayúgar, A., Romero, E., Suzán, G., Gallina, S., Ibáñez-Bernal, S. (2011). Presencia-Ausencia de parásitos gastrointestinales en las heces de venado Bura (*Odocoileus hemionus*) y de bovinos (*Bos taurus*) en el rancho San Ignacio, Reserva de la Biósfera Mapimí, Durango, México. XXVII Simposio sobre Fauna Silvestre, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de México. 7 p.
15. Darwin, C. (1839). Narrative of the surveying voyages of His Majesty's ships Adventure and Beagle between the years 1826 and 1836, describing their examination of the southern shores of South America and the Beagle's Circumnavigation of the Globe. London, Henry Colburn.
16. Davidson, W., McGhee, M., Nettles, V. (1980) Haemonchosis in white tailed deer in the southeastern United States. *Journal of Wildlife Diseases*. 16: 499–508.
17. Dirección Nacional de Meteorología, DNM. Uruguay. Disponible en <http://www.meteorologia.gub.uy> (Fecha de consulta: 25 Octubre de 2013)
18. Ditchkoff, S., Hooper, S., Lochmiller, R., Masters, E., Van den Bussche, R. (2005). MHC-DRB evolution provides insight into parasite resistance in White-tailed deer. *The Southwestern Naturalist*; 50:57-64. Disponible en: Doi:10.1894/0038-4909(2005)050<0057:MEPIIP>2.0.CO;2. (Fecha de consulta: 15 de Octubre de 2013).
19. Do Nascimento, A., Bonuti, M., Mapeli, E., Tebaldi, J., Arantes, I., Zettermann, C. (2000). Infecções naturais em cervídeos (Mammalia: Cervidae) procedentes dos Estados do Mato Grosso do Sul e São Paulo, por nematódeos Trichostrongyloidea Cram, 1927. *Braz J Vet Res Anim Sci*; 37:2. Disponible en: Doi:10.1590/S1413-95962000000200012. (Fecha de consulta: 17 de Julio de 2013)
20. Duarte, J., González, S. (2010a). Pampas deer *Ozotoceros bezoarticus* (Linnaeus 1758). *Neotropical Cervidology*. Jaboticabal, Ed.Funep, pp 119-132.
21. Duarte, J., González, S. (2010b). Helminthic diseases. *Neotropical Cervidology*. Jaboticabal, Ed.Funep, pp 376-382.
22. Encyclopædia Británica. Disponible en: <http://www.britannica.com> .(Fecha de consulta:19 de octubre de 2013).

23. Entrocasso, C.M., 1988. Epidemiology and control of bovine ostertagiasis in South America. *Vet. Parasitol.*, 27: 59-65.
24. Fiel, C. (2005). Manual Técnico de Biogénesis, antiparasitarios internos y endectocidas de bovinos y ovinos. Bs.As, Compañía Argentina de Editores, 17 p.
25. Fiel, C., Steffan, P., Ferreyra, D. (2011). Diagnóstico de las parasitosis más frecuentes de los rumiantes: técnicas de diagnóstico e interpretación de resultados. Buenos Aires, Abad Benjamin, 131 p.
26. González, S. (1993). Situación poblacional del Venado de Campo en el Uruguay. Pampas Deer Population & Habitat Viability Assessment, Workshop Briefing Book. Minnesota, CBSG/UICN, 6:1-9.
27. González, S., Maldonado, J., Leonard, J., Vilà, C., Barbanti Duarte, J., Merino, M., Brum-Zorrilla, N., Wayne, R. (1998). Conservation genetics of the endangered pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*). *Molecular Ecology*; 7: 47–56. Disponible en: doi:10.1046/j.1365-294x.1998.00303.x. (Fecha de consulta: 30 de Agosto de 2013).
28. González, S., Cosse, M. (1999). Alternativas para la conservación in situ del venado de campo en el Uruguay. IV Congreso Internacional sobre manejo de Fauna Silvestre en Amazonia y Latinoamérica. 4-8-X-1999, Asunción, Paraguay. 44 p.
29. González, S., Álvarez-Valín, F., Maldonado, J. (2002). Morphometric Differentiation of Endangered Pampas Deer (*Ozotoceros bezoarticus*), with Description of New Subspecies from Uruguay. *Journal of Mammalogy* ; 83(4): 1127-1140.
30. González, S., Merino, M. (2008). *Ozotoceros bezoarticus*. Disponible en: IUCN 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. <www.iucnredlist.org>. (Fecha de consulta: 19 de octubre de 2013).
31. González, S., Sans, C. (2009). Diagnóstico del Área Prioritaria Arerunguá. Informe presentado al Proyecto de Manejo Integral de los Recursos Naturales y la Biodiversidad – Producción Responsable-Ministerio Ganadería Agricultura y Pesca. Montevideo. 272 p.
32. González, S. (2011). Conservación del venado de campo. Montevideo, Hemisferio Sur. 48 p.
33. Google Earth (2013). US Dept. of State Geographer. Disponible en: <http://www.earth.google.com> (Fecha de consulta: 15 Octubre de 2013).
34. Grela, I. (2005). Distribución geográfica de especies leñosas de Uruguay y los vínculos Florísticos a nivel regional. En: Seminario Compartiendo conocimientos sobre el monte indígena. Montevideo, Movimiento Mundial por

los Bosques Tropicales. Disponible en:
<http://www.guayubira.org.uy/monte/seminario/ponencias/grela.pdf>. (Fecha de consulta: 28 de Julio de 2013).

35. Hammond, E., Kellogg, E. (1977). Management Implications of Abomasal Parasites in Southeastern White-Tailed Deer. *J. Wildl. Manage.* 41(2):169-177.
36. Happich, F., Boray, J. (1969). Quantitative diagnosis of chronic fasciolosis. *Australian Veterinary Journal*; 45: 329–331.
37. Hernández, Z., Guglielmo, A., Peschera, P., Venzal, J. (1994). Presencia de *Lipoptena* y *Fasciola hepatica* en venado de campo (*Ozotoceros bezoarticus*). *Boletín Técnico de Ciencias Biológicas de la Universidad de la República*; 4: 13-18.
38. Hernández, Z., Venzal, J., González, S. (2003). Helmintos parásitos hallados en venado de campo (*Ozotoceros bezoarticus*) de la población de los Ajos, Rocha. Resúmen VII Jornadas de Zoología del Uruguay, 175 p.
39. Hernández, Z., González, S. (2012). Parasitological survey of the Uruguayan populations of wild Pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus* L. 1758). *Animal Production Science*; 52(8): 781-785. Disponible en:
<http://dx.doi.org/10.1071/AN11358>. (Fecha de consulta: 13 de Setiembre de 2013).
40. Horak, I., Clark, R. (1963). Studies on paramphistomiasis. V The pathological physiology of the acute disease in sheep. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*; 30: 145-159.
41. INIA (2013). Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria ,Uruguay. Disponible en <http://www.inia.org.uy/online/site/gras.php?idEst:3> . (Fecha de consulta: 29 de setiembre de 2013)
42. Jackson, J. (1987). *Ozotoceros bezoarticus*. *Mamm. Species*; 259: 1- 5.
43. Jackson, J., Langguth, A. (1987). Ecology and status of pampas deer in the Argentinean pampas and Uruguay. En: Wemmer, C. *Biology and Management of the Cervidae.*, Washington D.C., Smithsonian Inst. Press, p. 402-409.
44. Kelly, G., Kahn, L., Walkden-Brown, W. (2010). Integrated parasite management for sheep reduces the effects of gastrointestinal nematodes on the Northern Tablelands of New South Wales. *Animal Production Science*; 50:1043-1052. Disponible en: <http://www.publish.csiro.au/journals/an>. (Fecha de consulta: 14 de noviembre de 2013).
45. Lapage, G. (1979). *Parasitología Veterinaria*. 5ª ed. México, CECSA, 790 p.
46. Mason, P.(1994).Parasites of deer in New Zealand, *New Zealand Journal of Zoology*, 21:1, 39-47.

47. McKenzie, M., Davidson, W. (1989) Helminths parasites of intermingling axis deer, wild swine and domestic cattle from the island of Molokai Hawaii. *Journal of Wildlife Diseases* 25: 253–257.
48. McGhee, M., Nettles, V. (1981) Studies on cross-transmission and pathogenicity of *Haemonchus contortus* in white tailed deer, domestic cattle and sheep. *Journal of Wildlife Diseases* 17: 353–364.
49. Meana Irigoyen, G., Lützelshwab, C., Fiel, C. A. (2002). La epidemiología como base para el control de los nematodos gastrointestinales del bovino. *Veterinaria Argentina* .187: 504-522.
50. Merino, M., Giulietti, J. (1994). Relevamiento preliminar de la población de "venado de las pampas" (*Ozotoceros bezoarticus celer* Cabrera 1943) en el área de Ea. "La Travesía" (Dpto. Gral. Pedernera, San Luis, Argentina). Informe presentado: INTA - Programa de Ámbito Nacional Recursos Vegetales Naturales y Fauna Silvestre. Estación Experimental Agropecuaria San Luis. 34 p.
51. Ministerio de Industria, Energía y Minería, Dirección Nacional de Minería y Geología, División de Aguas Subterráneas (1986). Elementos del Ciclo Hidrológico. Memoria Explicativa. Carta Hidrogeológica del Uruguay a escala 1/2.000.000. MIE, Montevideo, Uruguay. 14 p.
52. Millot, J., Risso, D., Methol, R. (1987). Relevamiento de Pasturas Naturales y Mejoramientos Extensivos en Áreas Ganaderas del Uruguay. Informe Técnico para la Comisión Honoraria del Plan Agropecuario. Montevideo, FUCREA, 199 p.
53. Molfino, J., Califra, A. (2001). Agua disponible de las tierras del Uruguay. Segunda Aproximación. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, Dirección General de Recursos Naturales Renovables, División Suelos y Aguas, Montevideo, Uruguay. 12 p.
54. Moore, D. (2001). Aspects of the Behavior, Ecology and Conservation of the Pampas Deer. Dissertation for a Doctor of Philosophy Degree. State University of New York College of Environmental Science and Forestry, Syracuse, New York. p. 285
55. Nari, A., Cardozo, H. (1986). Bases epidemiológicas para el control de nematodos gastrointestinales en rumiantes del Uruguay. XIV Jornadas Uruguayas de Buiatría. Paysandú. pp .B.1. -B.3.
56. Nari, A. (1987). Enfoque epidemiológico sobre el diagnóstico y control de resistencia a antihelmínticos en ovinos. Montevideo, Hemisferio Sur, 60 p.
57. 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, 519 p.

58. Nari, A., Salles, J., Gil, A., Waller, P. J., Hansen, J. W. (1996). The prevalence of anthelmintic resistance in nematode parasites of sheep in Southern Latin America: Uruguay. *Veterinary Parasitology*. 62:213-222
59. Niec, R. (1968). Cultivo e identificación de larvas infectantes de nematodos gastrointestinales del bovino y ovino. Ed. Instituto Salesiano de Artes Gráficas. Buenos Aires, 28 p.
60. Pereira, M. (2011). Manejo y conservación de las pasturas naturales del basalto. Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, Programa Ganadero, Instituto Plan Agropecuario. Montevideo, 82 p.
61. Prestwood, A., Purgslove, S., Hayes, F. (1976). Parasitism among White-tailed deer and domestic sheep on common range. *Journal of Wildlife Diseases*; 12: 380-385.
62. Ramsar Sites Database. (2002). Ramsar Sites Information Service. Disponible en: <http://ramsar.wetlands.org/GISMaps/WebGIS/tabid/809/Default.aspx> (Fecha de consulta: 22/10/2013).
63. Richardson, M., Demarais, S. (1992) Parasites and condition of coexisting populations of white tailed and exotic deer in south central Texas. *Journal of Wildlife Diseases* 28:485-489.
64. Rimbaud, E., Diana, V. (1991). Descripción de un cuadro de mortandad en bovinos asociados a paramphistomiasis. X Congreso Latinoamericano de Parasitología, Montevideo, Uruguay. 322 p.
65. Romero-Castañón, S., Ferguson, B., Güiris, D., González, D., López, S., Paredes, A., Weber, M. (2008) Comparative parasitology of wild and domestic ungulates in the Selva Lacandona, Chiapas, México. *Comparative Parasitology* 75, 115–126.
66. Rosengurtt, B. (1977). Sucesiones vegetales. Universidad de la República. EEMAC. Paysandú, Uruguay. 46 p.
67. Salles, J., Rodríguez, M., Cardozo, N., Rizzo, E., Cardozo, H. (2004). Resistencia antihelmíntica en vacunos en Uruguay: Primera comunicación. Serie de actividades de difusión 369. INIA Tacuarembó. 7 p.
68. Sastre, M. (1954). El Temple Argentino. Buenos Aires, Difusión, 236 p.
69. Sokal, R., Rohlf, I.J. (1969). Biometry. W. H. Freeman and Company, San Francisco, California. 776 p.
70. Soulsby, E. (1988). Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos. 7ª ed. México, D.F. Ed. Interamericana, 823 p.
71. StatSoft (1999) Statistica 5.1 h for Windows. (StatSoft Inc.: Tulsa, OK).

72. Steffan, P., Fiel, C., Costa, J. (1993). Parásitos internos de los bovinos en la Pampa Húmeda. Cuadernillo de divulgación editado por Hoechst Argentina S.A. 3ra. Ed. Buenos Aires, 14 p.
73. Thienpont, D., Rochette, F., Vanparijs, O. (1986). Diagnosing helminthiasis by coprological examination. Anssen J Research Fundation. 2º Ed. Beerse, Belgium. 205 p.
74. Tietz, S., Marrinho, R., Mazzolli, M. & Ramos J. 2007. Parasitos gastrintestinais em veados (*Mazama gouazoubira*) de áreas nativas no planalto de Santa Catarina, Brasil. Revista de Medicina Veterinaria 5:3-9.
75. Uhart, M., Vila, A., Beade, M., Balcarce, A., Karesh, W. (2003). Health evaluation of pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus celer*) at Campos del Tuyú Wildlife Reserve, Argentina. J. Wildl. Dis; 39: 887-893.
76. Villagrán, M. (2009). Evolución del comportamiento alimenticio del venado de campo (*Ozotoceros bezoarticus*, Linnaeus 1758) en semicautiverio durante las 12 primeras semanas de vida. Tesis de grado de Facultad de Veterinaria. UDELAR. Montevideo, Uruguay. 26 p.

