

SITUACIÓN DE *FASCIOLA HEPATICA* AL SUR DEL PARALELO 48°

Marcelo Javier Aguilar

Trabajo de Tesis para ser presentado como requisito parcial para
optar al Título de

MAGISTER SCIENTIAE en Sanidad Animal

PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIAS AGRARIAS

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA

Lugar de realización: Establecimientos ganaderos del centro y sur de la provincia de Santa Cruz, Laboratorio de Sanidad Animal de INTA EEA Bariloche y AER San Julián INTA EEA Santa Cruz.

Balcarce, Argentina

Octubre de 2010

SITUACIÓN DE *FASCIOLA HEPATICA* AL SUR DEL PARALELO 48°

Marcelo Javier Aguilar

.....
Director de Tesis: PhD. Méd. Vet. Carlos Entrocasso

.....
Co-Director de Tesis: PhD. Méd. Vet. Fermín Olaechea

SITUACIÓN DE *FASCIOLA HEPATICA* AL SUR DEL PARALELO 48°

Marcelo Javier Aguilar

Aprobada por:

.....

Evaluador externo: Dr. Pedro Steffan

.....

Evaluador externo: Dr. Jorge Romero

.....

Evaluador externo: Dr. Jorge Caracostantogolo

DEDICATORIA

A mi familia

AGRADECIMIENTOS

Por su colaboración desinteresada, sin la cual este trabajo no hubiese sido posible, a: Roberto Álvarez INTA AER San Julián; Lucas Goodliffe y Roberto Llaneza de la Oficina local Senasa San Julián; Raúl Cabrera, Marcela Larroza, Fernando Raffo, Héctor Tadeo, Marta Chodilef de INTA EEA Bariloche; Adriana Bengolea INTA EEA Villa Mercedes, Gabriela Aguilar, Vanesa Cabrera, Alexandra Mendilaharzu; Erwin Anderson Ea. Cerro Bombero; Ernesto Spath INTA EEA Balcarce; Pablo Peri, Carlos Surraco, Diego Suárez, Guillermo Clifton, José Larrosa, Mónica Felice, Pablo Rial, Liliana González y Paula Paredes INTA EEA Santa Cruz; Rosa Arbuniés INTA EEA Trelew; Juan Ocampo y Anabel Soulés de Senasa Río Gallegos, y todos aquellos profesionales y productores que aportaron información o permitieron llevar a cabo los muestreos en sus establecimientos.

Por prestar sus establecimientos y por la hospitalidad brindada a: Mirtha García y Anthony Fraser Ea. Mulak Aike, Margarita Eguiluz Ea. Margary, Orlando Arbuniés y Horacio García Ea. La Josefina.

A la Ley Ovina Nacional nº 25422, al PE 3596 Enfermedades Parasitarias (INTA) y al PI 789109 (INTA) por el financiamiento de las distintas actividades.

Por su invaluable ayuda en el desarrollo de esta tesis a la Ing. Agron. Laura Villar.

Por su continuo apoyo, por la paciencia y el tiempo dedicado a este trabajo, por haberme dirigido, al Dr. Fermín Olaechea.

INDICE GENERAL

INDICE GENERAL	vi
INDICE DE CUADROS.....	x
INDICE DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT	xv
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. CAPITULO I: Revisión bibliográfica: <i>Fasciola hepatica</i>	4
2.1. Introducción.....	4
2.2. Dispersión – Distribución	4
2.3. Ciclo Biológico	5
2.3.1. Huésped Intermediario	7
2.3.2. Huésped definitivo	8
2.4. Patogenia	9
2.4.1. Fasciolosis aguda y sub aguda.....	9
2.4.2. Fasciolosis crónica	10
2.5. Pérdidas productivas	11
2.6. Enfermedades asociadas	11
2.7. Diagnóstico.....	13
2.7.1. Diagnóstico directo	13
2.7.1.1. Necropsia	13
2.7.1.2. Detección de huevos en materia fecal	13
2.7.2. Diagnóstico indirecto	13
2.7.2.1. Análisis bioquímicos en sangre	13
2.7.2.2. Inmunodiagnóstico	13
2.8. Tratamiento	14
2.9. Métodos de control del huésped intermediario.....	15

3. CAPITULO II: Estado de situación de fasciolosis en el ganado al sur del paralelo 48°	16
3.1. Introducción.....	16
3.2. Materiales y Métodos.....	17
3.2.1. Descripción del área en estudio.....	17
3.2.1.1. Existencias ganaderas	17
3.2.1.2. Registros climáticos históricos.....	17
3.2.1.3. Temperaturas y pH en cursos de agua del centro y sur provincial	17
3.2.2. Diagnóstico por encuestas del estado de conocimiento de Fh en el ámbito rural.....	18
3.2.2.1. Medios figuras.....	18
3.2.2.2. Medios radiales	18
3.2.2.3. Medios audiovisuales	18
3.2.3. Encuesta a productores y profesionales del centro y sur provincial	19
3.2.3.1. Encuesta a productores.....	19
3.2.3.2. Encuesta a profesionales	19
3.2.3.3. Encuesta a matarifes.....	19
3.2.4. Información de los registros de faenas y decomisos de frigoríficos y mataderos del centro y sur de la provincia de Santa Cruz	20
3.2.5. Muestreos parasitológicos y búsqueda del huésped intermediario al sur del paralelo 48° en la provincia de Santa Cruz	20
3.2.5.1. Muestreo de materia fecal para análisis coproparasitológico de Fh.....	20
3.2.5.2. Animales necropsiados para hallazgos de Fh en hígados	21
3.2.5.3. Mapa de muestreos y resultados de la presencia de Fh al sur del paralelo 48°	21
3.2.5.4. Muestreo de caracoles para identificación del huésped intermediario ..	21
3.3. Resultados	23
3.3.1. Caracterización del área en estudio.....	23
3.3.1.1. Existencias ganaderas	23

3.3.1.2.	Registros climáticos históricos.....	23
3.3.1.3.	Temperaturas y pH en cursos de agua del centro y sur provincial.....	24
3.3.2.	Encuestas sobre el conocimiento de Fh en el centro y sur de la provincia de Santa Cruz en el ámbito rural	26
3.3.2.1.	Encuesta a productores.....	26
3.3.2.2.	Encuesta a profesionales	26
3.3.2.3.	Encuesta a matarifes.....	26
3.3.3.	Información de los registros de faenas y decomisos de frigoríficos y mataderos del centro y sur de la provincia de Santa Cruz	27
3.3.4.	Muestreos parasitológicos y búsqueda del huésped intermediario al sur del paralelo 48° en la provincia de Santa Cruz	28
3.3.4.1.	Muestreo de materia fecal para análisis coproparasitológico de Fh.....	28
3.3.4.2.	Hallazgos de Fh en hígados de animales necropsiados	28
3.3.4.3.	Mapa de muestreos y resultados de la presencia de Fh al sur del paralelo 48°	30
3.3.4.4.	Muestreo de caracoles para identificación del huésped intermediario ..	32
3.4.	Discusión.....	33
4.	CAPITULO III: Efectos del tratamiento con triclabendazol al 10% en ovinos, de establecimientos de la Meseta Central, con antecedentes de <i>Fasciola hepatica</i>	37
4.1.	Introducción.....	37
4.1.1.	Antecedentes de los establecimientos.....	37
4.2.	Materiales y Métodos.....	38
4.2.1.	Ensayo I: Estudio comparativo del peso corporal y características del vellón en ovejas tratadas y sin tratamiento con triclabendazol al 10%	38
4.2.1.1.	Diseño experimental y análisis estadístico	40
4.2.2.	Ensayo II: Estudio comparativo del peso corporal en corderas tratadas y sin tratamiento con triclabendazol al 10%.....	40
4.2.2.1.	Diseño experimental y análisis estadístico	41
4.2.3.	Ensayo III: Estudio comparativo de hallazgos coprológicos, bioquímicos y serológicos en ovinos tratados y sin tratamiento con triclabendazol al 10%.....	42
4.2.3.1.	Diseño experimental y análisis estadístico	43

4.3.	Resultados	44
4.3.1.	Ensayo I: Estudio comparativo del peso corporal y características del vellón en ovejas tratadas y sin tratamiento con triclabendazol al 10%.	44
4.3.2.	Ensayo II: Estudio comparativo del peso corporal en corderas tratadas y sin tratamiento con triclabendazol al 10%.	46
4.3.3.	Ensayo III: Estudio comparativo de hallazgos Coprológicos, Bioquímicos y Serológicos en ovinos tratados y sin tratamiento con triclabendazol al 10%.	47
4.4.	Discusión.....	50
5.	CONCLUSIONES.....	53
6.	ANEXO.....	54
6.1.	Hallazgos serológicos y coprológicos en ovinos expuestos a la infección por <i>Fasciola hepatica</i> en la provincia de Santa Cruz.....	54
6.1.1.	Introducción.....	54
6.1.2.	Materiales y Métodos.....	54
6.1.3.	Resultados	55
6.1.4.	Discusión.....	55
6.1.5.	Conclusión.....	56
6.2.	Pruebas diagnósticas	57
6.2.1.	Técnica de Sedimentación para <i>Fasciola hepatica</i>	57
6.2.2.	Técnica de ELISA para <i>Fasciola hepatica</i>	57
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	72

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Provincia de Santa Cruz. Descripción por departamento, superficie (has), número de establecimientos y su superficie promedio	1
Cuadro I. Resultados diagnósticos coproparasitológicos y serológicos (ELISA).....	56
Cuadro 2. Resistencia a <i>Fasciola hepatica</i> según la especie huésped	8
Cuadro II. Determinación en suero de GOT (UI/L), GGT (UI/L) y PT (gr/dl) expresado en promedios (DE) en los animales positivos y negativos.....	56
Cuadro 3. Espectro de eficacia de antihelmínticos en dosis recomendadas contra diferentes estados de infección de <i>Fasciola hepatica</i>	14
Cuadro III. Listado de establecimientos consultados.....	68
Cuadro 4. Ubicación y número de plantas de faena en el área en estudio consultadas	20
Cuadro IV. Listado de profesionales consultados en el centro y sur provincial.....	69
Cuadro 5. Existencias ovinas y bovinas en los departamentos provinciales del área en estudio	23
Cuadro V. Listado de establecimientos muestreados para coproparasitología	69
Cuadro 6. Temperatura media anual, desvío estándar (DE), temperaturas máximas y mínimas absolutas del ambiente y del agua, en un establecimiento de la Meseta Central ubicado en el Río Seco	24
Cuadro VI. Listado de establecimientos en los cuales se asistió a las faenas y los hallazgos encontrados.....	70
Cuadro 7. Promedios (rango) y desvío estándar de pH y temperatura directa del agua (°C) en establecimientos muestreados	25
Cuadro VII. Distribución de faenas y necropsias a lo largo del año.....	71
Cuadro 8. Resultados expresados en cantidad y porcentaje de respuestas a las encuestas sobre <i>Fasciola hepatica</i> realizadas en establecimientos ganaderos de la zona centro y sur de la provincia de Santa Cruz.	26
Cuadro VIII. Resultados coprológicos, ELISA y Densidad Optica (DO).....	71
Cuadro 9. Reporte de los registros de faena en ovinos y decomisos por <i>Fasciola hepatica</i> , obtenidos de las plantas de faena ubicadas en el centro y sur de la provincia de Santa Cruz	27
Cuadro 10. Hallazgos de huevos de <i>Fasciola hepatica</i> en heces de ganado en establecimientos ubicados en la Meseta Central y Estepa Magallánica en la provincia de Santa Cruz	28

Cuadro 11. Hallazgos de necropsia de <i>Fasciola hepatica</i> en hígados de ganado de establecimientos ubicados en la Meseta Central y Estepa Magallánica en la provincia de Santa Cruz	29
Cuadro 12. Resultados del muestreo del huésped intermediario en el centro y sur de la provincia de Santa Cruz.....	32
Cuadro 13. Cronograma de pesajes, controles y muestreos de ovejas por grupo (G1 y G2) en los establecimientos bajo ensayo	39
Cuadro 14. Número de corderas por grupo (G1 y G2) en los establecimientos bajo ensayo	41
Cuadro 15. Cronograma de pesajes y controles de corderas por grupo (G1 y G2) en los establecimientos bajo ensayo	41
Cuadro 16. Peso vivo promedio (kg) y desvío estándar (DE) de ovejas de los grupos Testigos (G1) y Tratados (G2) en los establecimientos (Est.), I y II, en cada control (día) y valor <i>P</i>	44
Cuadro 17. Porcentaje (%) de ovejas positivas a <i>Fasciola hepatica</i> por coprología y número de animales muestreados (n) discriminados en grupos Testigos (G1) y Tratados (G2) en los establecimientos (Est), I y II, en cada control (día)	45
Cuadro 18a. Establecimiento I. Peso promedio del vellón expresado en kg (P.V.S.) y desvío estándar (DE) de los grupos Testigos (G1) y Tratados (G2) en las esquilas preparto 2007 y 2008 (día 0 y 360), finura promedio de la fibra de lana expresada en micrones y largo de mecha expresado en mm	45
Cuadro 18b. Establecimiento II. Peso promedio del vellón expresado en kg (P.V.S.) y desvío estándar (DE) de los grupos Testigos (GI) y Tratados (GII) en las esquilas preparto 2007 y 2008 (día 0 y 360), finura promedio de la fibra de lana expresada en micrones y largo de mecha expresado en mm	45
Cuadro 19. Peso vivo promedio (kg) y desvío estándar (DE) de corderas de los grupos Testigos (G1) y Tratados (G2) en los establecimientos (Est.), I y II, en cada control (día)	46
Cuadro 20. Porcentaje (%) de corderas positivas a <i>Fasciola hepatica</i> por coprología y número de animales muestreados (n) discriminados en grupos Testigos (G1) y Tratados (G2) en los establecimientos (Est), I y II, en cada fecha de muestreo (día: d)	46
Cuadro 21. Determinación en suero de la media y desvío estándar (DE) de la concentración de Proteínas Totales (PT) expresado en gr/dl a los días 0, 221 y 360 en los grupos Testigo (G1) y Tratado (G2)	48
Cuadro 22. Resultados diagnósticos coproparasitológicos y serológicos (ELISA) expresados en porcentajes de positividad a los días 0, 221 y 360 en los grupos Testigo (G1) y Tratado (G2)	49

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo biológico de <i>Fasciola hepatica</i>	7
Figura I. Mapa Regiones Agroecológicas de la provincia de Santa Cruz	61
Figura 2. Encuesta realizada a profesionales sobre la presencia de <i>Fasciola hepatica</i> en el centro y sur de Santa Cruz	19
Figura II. Catastro de la provincia de Santa Cruz con definición del paralelo 48°	62
Figura 3 . Distribución de precipitaciones medias anuales (mm ³) en las localidades de Río Gallegos, Pto. San Julián y Gobernador Gregores (sitios cercanos a las áreas en estudio)	24
Figura III. Artículo en diario “La Opinión Austral”	63
Figura 4 . Temperaturas promedios mensuales históricas y registradas con un datalogger (D.L.) en un establecimiento de la Meseta Central con definición de la temperatura crítica para el desarrollo del ciclo parasitario de <i>Fasciola hepatica</i>	25
Figura IV. Encuesta realizada a productores en las Ferias Ganaderas y Exposiciones Rurales en el centro y sur de la provincia de Santa Cruz durante el año 2008	64
Figura 5. Hallazgos de <i>Fasciola hepatica</i> en hígados obtenidos en necropsias o faenas discriminados según estadio parasitario (maduros e inmaduros) y época del año	30
Figura V. Información de la Supervisión Regional de Fiscalización Agroalimentaria Zona Sur del SENASA sobre datos de faena y causas de decomisos	65
Figura 6. Mapa de áreas ecológicas con los establecimientos consultados y muestreados	31
Figura VI. Localidades provinciales en la zona en estudio consultadas por los registros de faena o casos de fasciolosis	66
Figura 7. Determinación en suero de GOT (UI/L) expresado en promedios a los días 0, 221 y 360 en los grupos Testigo (G1) y Tratado (G2)	47
Figura VII. Esquema disponibilidad de metacercarias en los sitios húmedos de pastoreo (vegas).....	67
Figura 8. Determinación en suero de GGT (UI/L) expresado en promedios a los días 0, 221 y 360 en los grupos Testigo (G1) y Tratado (G2)	48
Figura 9. Densidad óptica (DO) promedio del ELISA expresada en nanómetros y porcentajes de positivos a huevos de <i>Fasciola hepatica</i> en heces en los G1 y G2 a los días 0, 221 y 360	49

RESUMEN

La fasciolosis es una enfermedad cosmopolita que produce pérdidas económicas importantes en la producción ganadera. En Argentina se considera que el límite sur de presentación de *Fasciola hepatica* (Fh) es el paralelo 48°. Los objetivos del presente trabajo fueron: 1.- Ampliar el conocimiento del grado de afección de Fh en rumiantes en el centro y sur de la provincia de Santa Cruz; 2.- Evaluar pérdidas productivas y determinar estrategias de control en majadas afectadas. Para cumplir con el primer objetivo se obtuvieron registros de decomisos en 7 plantas de faena de la región, se realizaron encuestas a 83 establecimientos ganaderos, se muestrearon 35 majadas donde se recolectaron 366 muestras de heces para la observación de huevos de Fh, y se inspeccionaron 742 hígados para determinar la presencia del parásito. No se registró la presencia de Fh en las planillas de decomisos de 2.648.226 reses ovinas. El 39,7% de los establecimientos encuestados (n=33) conocían al parásito y el 45,7% de los establecimientos muestreados (n=16) resultaron positivos al diagnóstico de Fh. Para cumplimentar el segundo objetivo, se realizaron ensayos en dos establecimientos representativos de la zona, con antecedentes de Fh. Se utilizaron 100 ovejas Merino y 217 corderas que fueron distribuidas al azar en dos grupos según la categoría animal (ovejas y corderas). Un grupo se utilizó como testigo sin tratar (G1 Testigo) y el otro (G2 Tratado) fue tratado en tres momentos (días 0; 118 y 221) con 10 mg/kg peso vivo (pv) de triclabendazol (Faxicur®, Intervet) en ovejas y en dos momentos (días 0 y 107) en corderas. Durante las esquilas preparto y de ojos se registró el pv de los animales y se extrajeron muestras de lana y de heces, para realizar análisis de calidad de lana y conteo de huevos de Fh, respectivamente. Los resultados se analizaron mediante el procedimiento GLM de SAS 8.0 y las medias fueron comparadas con la prueba de Tukey ($\alpha=0,05$). El pv y los hallazgos coproparasitológicos de las ovejas y corderas de G1 y G2 en cada establecimiento fueron similares al inicio del ensayo ($p > 0,05$), aunque al final del ensayo la mayoría de los animales del G1 resultaron positivos, mientras que los G2 fueron negativos. No se observaron diferencias en los parámetros de producción de lana en las ovejas de G1 y G2. Los resultados coproparasitológicos demostraron la efectividad del tratamiento fasciolicida. Adicionalmente, se observó que temperaturas medias de 10°C o mayores ocurren entre octubre-abril (centro de Santa Cruz) y noviembre-marzo (sur provincial), definiendo estos períodos como los adecuados para completar el ciclo parasitario en el ambiente. Se concluye que el límite sur de hallazgo de Fh es el paralelo 50°, ocurriendo las mayores infestaciones entre noviembre/diciembre y marzo/abril, en niveles considerados moderados/leves en

establecimientos bajo control parasitario, donde las pérdidas se limitan al decomiso de hígados y al costo del tratamiento. Se propone como estrategia de control desparasitar con fasciolidas en otoño y una segunda dosificación optativa en enero, previo chequeo parasitológico.

Palabras claves: ovinos, *Fasciola hepatica*, triclabendazol

FASCIOLA HEPATICA SITUATION SOUTH OF LATITUDE 48°

ABSTRACT

Fascioliasis is a cosmopolitan disease that produces considerable economic losses in livestock systems. In Argentina, 48° parallel is considering the southern limit of appearance of *Fasciola hepatica* (Fh). The objectives of this study were: 1. - to investigate the extent of Fh in central and southern Santa Cruz province 2. - to evaluate and determine potential losses in production and propose appropriate control strategies. To meet the first objective, condemnation reports of 7 local abattoirs were examined, 83 interviews were carried out in the study region and 366 fecal and 742 liver samples were taken in 35 flocks, to determine Fh presence. No Fh was detected in condemnation reports of 2,648,226 sheep carcasses. Around 40 % of the responders to the interview (n=33) showed Fh knowledge and 45,7% of farms sampled (n=16) were found positive to Fh. For the second objective, an experiment was conducted in two farms in the central area, with Fh precedent. One hundred Merino sheep and 217 female lambs were randomly divided in two groups according to category (sheep or lambs). One group was not treated (G1, control) whereas the other one (G2, treated) received three doses of triclabendazole (Faxicur®, Intervet) at 10mg/kg body weight (bw) in sheep (day 0; 118 and 221) and two doses in lambs (day 0 and 107). During shearing (fleece and eyes), BW was recorded and wool and fecal samples were taken to analyze wool quality and to observe number of Fh eggs, respectively. No differences (GLM and Tukey test ($\alpha=0,05$) using SAS 8.0) were observed for bw and parasitological results between G1 and G2, lambs and sheep, at the beginning of the trial. However, G1 result positive and G2 negative to Fh at the end of the experiment. No difference was observed for wool quality between G1 and G2. Parasitological results showed the effectiveness of treatment with triclabendazole (10mg/kg bw). Additionally, it was noted that average temperatures of 10°C or more, present between the months of October and April (central Santa Cruz) and from November to March (in the south), defining these period as favourable for completion of the parasite cycle. Thus, the southern limit of appearance of Fh is the 50° parallel, with major infestations between November/December and March/April at levels considered moderate/mild in farms with parasite control implemented. Losses are limited to cost of treatment and condemnation of livers. A control strategy with

fasciolicide is recommended during autumn and a second optional dose in January, before a flock parasitological diagnostic.

Key words: sheep, *Fasciola hepatica*, triclabendazole

1. INTRODUCCIÓN

La producción ovina en la provincia de Santa Cruz es la actividad ganadera más importante, la ganadería vacuna es secundaria, excepto en el área ecológica del complejo andino (Claps, 2004).

El área en estudio abarcó cinco departamentos, los cuales pertenecen a diferentes regiones agroecológicas (Morris, 1990; León *et al.*, 1998; Borrelli *et al.*, 1997; Oliva *et al.*, 2001). En el Cuadro 1 se describe la zona, con una superficie total de 11.294.823 has ocupadas por 721 establecimientos ganaderos.

Cuadro 1. Provincia de Santa Cruz. Descripción por departamento, superficie (has), número de establecimientos y su superficie promedio¹.

Departamento	Superficie del departamento	Superficie ocupada por ganadería	Número de establecimientos	Superficie promedio de un establecimiento
Río Chico	3.287.912	2.286.077	156	14.676
Magallanes	2.009.869	1.916.198	104	18.023
Corpen Aike	2.598.856	2.115.709	119	36.166
Güer Aike	3.402.831	2.690.705	188	14.376
Lago Argentino	3.526.400	2.286.134	154	15.440

La mayor proporción de los establecimientos y del área en estudio se encuentra en la Meseta Central (MC) que en Santa Cruz tiene una superficie total de 14,33 millones de has, con 609 establecimientos ganaderos (Oliva *et al.*, 2004). En general se presenta como una estepa de arbustos con muy baja cobertura vegetal, del 20 al 30% (Oliva *et al.*, 2001). La receptividad varía de 0,08 a 0,3 ovinos por ha (Morris, 1990; Oliva *et al.*, 2006).

El resto de los establecimientos se encuentran en la Estepa Magallánica (EM) que se extiende al sur del paralelo 51° y se encuentra dividida en dos, húmeda y seca (Morris, 1990).

La EM húmeda abarca una superficie de 0,39 millones de has, es una estepa gramínea de coirón dulce o fueguino (*Festuca gracillima* Rothm), y arbustos de portes medianos y rastreros, con 22 establecimientos ganaderos (Oliva *et al.*, 2001). La receptividad es de 0,31 a 0,83 ovinos/ha (Oliva *et al.*, 2006).

La EM seca tiene una superficie de 1,17 millones de has de coirón fueguino y algunos arbustos aislados; la cobertura vegetal varía de 50 a 70%, y son 47 los

¹Sistema Regional de soporte de decisiones. Grupo interdisciplinario para el Sistema de Soporte de Decisiones - Santa Cruz y Tierra del Fuego, versión 1.0. PRODESER (INTA-GTZ). E.E.A. Santa Cruz, Santa Cruz. Argentina. 1997.

establecimientos ganaderos (Borrelli *et al.*, 1997). La receptividad es de 0,24 a 0,45 ovinos/ ha (Oliva *et al.*, 2006).

En todas las regiones agroecológicas se observan ambientes acotados con humedad y mejor producción de forraje, estos son las vegas o mallines, que se ubican en sectores y zonas bajas, generalmente asociados a la presencia de ríos, chorrillos, manantiales o napas subterráneas cercanas a la superficie (Suarez, 2007). Los manantiales o vertientes son una fuente natural de agua la cual brota de la tierra o entre las rocas (Wikipedia, 2009).

Los establecimientos, en general, tienen una superficie promedio de 20.000 has divididas en 3 a 6 cuadros grandes (de 1500 a 10000 has) y algunos potreros de aguante (Alvarez, 2009).

Tradicionalmente los animales pastorean todo el año en los mismos potreros, existiendo cuatro momentos principales en los cuales se realizan juntas y movimientos de la majada para trabajar (Aguilar; Alvarez, 2007):

- 1) Mayo y junio: servicio o encarnerada generando pariciones en los meses septiembre y octubre (Helman, 1965; Texeira; Paruelo, 2006).
- 2) Agosto o septiembre: esquila parto, o en los meses de diciembre a enero esquila tradicional (Aguilar; Alvarez, 2007).
- 3) Diciembre o enero: señalada de corderos.
- 4) Febrero: destete. (Texeira; Paruelo, 2006).

Una práctica adicional es la esquila de ojos (pelada de ojos o deshoje), la cual se realiza en los meses de abril (Bitsch, 1981; Aguilar; Alvarez, 2007) y/o agosto (Bitsch, 1981; Iglesias *et al.*, 2004), dependiendo del momento en que se lleva a cabo la esquila (Bitsch, 1981) y del grado de cobertura de cara de los animales.

El sistema productivo ovino extensivo, trabajando con los animales pocas veces al año, hace que muchas enfermedades pasen desapercibidas y se culpe a los factores climáticos y/o predación como causas del total de las pérdidas. La realidad es que existen una amplia gama de enfermedades que ocurren a lo largo del año, teniendo un impacto negativo en la producción y rentabilidad de los establecimientos. Una de las enfermedades parasitarias diagnosticadas en ovinos en Patagonia es la fasciolosis (*Fasciola hepatica*), con antecedentes en la zona sur de la Provincia de Chubut y norte de Santa Cruz (Robles; Olaechea, 2001) siendo reconocido como el límite sur de presentación el paralelo 48° (Olaechea, 2007).

Limitantes propias de la zona son faltas de vías de comunicación en la zona rural, grandes distancias entre el campo y los centros urbanos e inaccesibilidad a algunos de los establecimientos en determinadas épocas del año, entre otras.

Hipótesis:

- 1) la presencia de *Fasciola hepatica* está limitada a condiciones ambientales y de manejo que ocurren en el norte de la provincia de Santa Cruz
- 2) la presencia de *Fasciola hepatica* en ambientes marginales afecta negativamente la rentabilidad en los establecimientos ganaderos.

Objetivo general:

Llevar a cabo un diagnóstico de *Fasciola hepatica* al sur del paralelo 48° en la pcia. de Santa Cruz, previa revisión bibliográfica (capítulo I) con dos objetivos específicos.

Objetivos específicos:

- 1) Análisis de situación de este parásito en ganado y su dispersión en establecimientos del centro y sur provincial (capítulo II) con las siguientes actividades:
 - Describir el área de trabajo con datos agroecológicos de existencias ovinas, clima, temperatura ambiental y del agua, y pH del agua.
 - Caracterizar el estado de conocimiento de la parasitosis por *Fasciola hepatica* en el ámbito rural
 - Analizar información de la parasitosis en registros de faena existentes en el área en estudio.
 - Muestreo dirigido al ganado en posibles zonas problemas.
- 2) Evaluar posibles pérdidas en producción y estrategias de control en establecimientos ganaderos del centro provincial afectados por *Fasciola hepatica* (Capítulo III).

Finalidad

Obtener información sobre la dispersión de *Fasciola hepatica* en el extremo sur del continente y proponer medidas de control en aquellas zonas donde su presentación es endémica.

2. CAPITULO I: Revisión bibliográfica: *Fasciola hepatica*

2.1. Introducción

Mundialmente la fasciolosis es considerada una de las parasitosis más importante de los rumiantes domésticos por las pérdidas económicas ocasionadas a los sistemas de producción (Reid *et al.*, 1973). Esta es una enfermedad parasitaria de los conductos biliares de rumiantes y otros herbívoros, afecta además a omnívoros y al hombre (Lapage, 1975). En Sudamérica es ocasionada primordialmente por *Fasciola hepatica* (Fh), *Fasciola gigantica* es más frecuente en África e India y en algunas regiones meridionales de EE.UU (Soulsby, 1987). *Fascioloides magna* se encuentra distribuida en Europa y Norteamérica. En ambos casos los animales afectados son principalmente herbívoros (Blood; Radostitis, 1992). En Oriente *Fasciolopsis buski* afecta principalmente a cerdos y al hombre (Howell; Boray, 1994).

2.2. Dispersión – Distribución

Fasciola hepatica (Linneo 1758), es un parásito cosmopolita, dependiendo su manifestación del huésped intermediario específico, conjuntamente con el huésped definitivo y condiciones de humedad y temperatura mayores a 10°C para permitir la eclosión de los huevos del parásito y del huésped intermediario, y el desarrollo de los estados intermedios en los caracoles (Boray, 1969; Hanna, 2003; Fredes, 2004; Olaechea, 2007).

Según Boray (1994) se encuentra distribuido principalmente en Europa, Norte de África, ex Unión Soviética, Korea, y en algunas áreas de Norteamérica, países de Latinoamérica, Islas del Caribe. También se halla distribuido en Australia, Nueva Zelanda y en las Islas de Papua en Nueva Guinea.

Autores como Oddvar (1973) reportan la presencia de Fh en regiones extremas de latitud norte como Tromsø, Noruega (69°), o Giebelhaus y col. (1998) en Alberta, Canadá (50°), donde en la primera localidad, solo dos meses en el año la media térmica supera los 10°C, temperatura crítica para el desarrollo del ciclo parasitario.

En lo que respecta a Argentina este parásito es mencionado en el año 1882 por José Hernández en su libro “Instrucción del Estanciero” y Bacigalupo lo describe por primera vez como problema en ovinos en el año 1888 (Olaechea, 2007). La fasciolosis es conocida en nuestro país con el nombre de “saguaypé”, voz guaraní que significa gusano chato o plano (Boero, 1970; Olaechea, 2004 a), que en sentido genérico sirve

para designar a las sanguijuelas, y por confusión y extensión se creía que al ingerir las sanguijuelas que infestaban los esteros y bañados, estos se localizaban en el hígado (Boero, 1970).

En nuestro territorio tiene una extensa área de dispersión, que abarca desde el extremo norte del país al centro patagónico y de la región precordillerana hasta la costa del Atlántico (Boero, 1970). Particularmente, en Patagonia, la fasciolosis es frecuente en ovinos que pastorean en las zonas de cordillera y precordillera y en los mallines no salinos, al norte de Santa Cruz con una superficie estimada de 4,5 millones de ha (Robles; Olaechea, 2001). En el sur el invierno actúa como barrera ambiental en el desarrollo del ciclo de Fh, es así que en las majadas que pastorean al sur del paralelo 48° en las provincias de Santa Cruz y Tierra del Fuego no se encuentran hígados afectados por esta parasitosis (Olaechea, 2007).

Comparativamente en la XII Región (Chile, al sur del paralelo 48° 39') Schenone y Rojas (1988) describen el hallazgo excepcional en registros de faena de Fh en hígados bovinos en los años 1977 y 1979 con una prevalencia de casi cero (0,14% y 0,01% respectivamente).

2.3. Ciclo Biológico

El ciclo biológico de este parásito es indirecto, lo que significa obligatoriedad de un hospedador intermediario, donde se desarrollan y multiplican las etapas asexuadas (Morales; Pino de Morales, 2004).

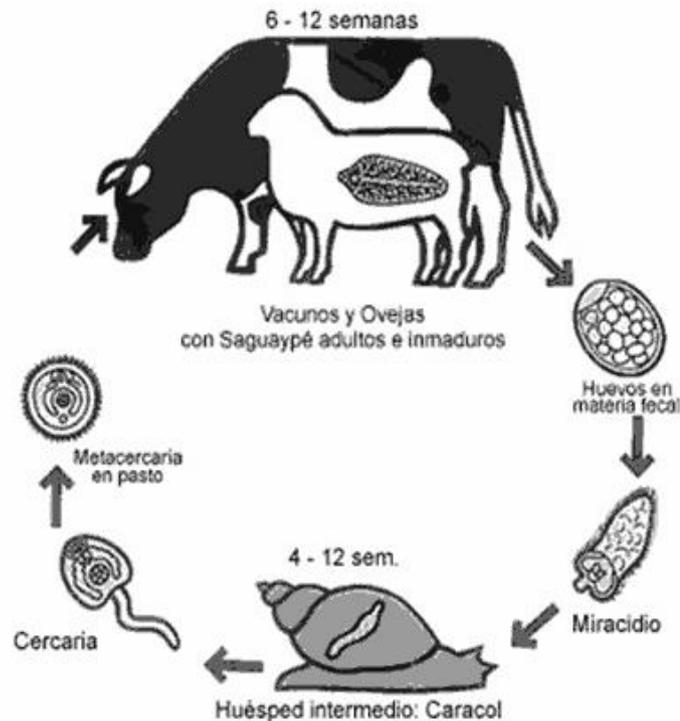
El parásito adulto es un tremátode de 20 a 50 mm de largo por 6 a 12 mm de ancho que reside en los conductos biliares del huésped definitivo. Cada parásito adulto puede llegar a producir entre 20000 a 50000 huevos por día (Johnstone, 1971; Boray, 2005; Olaechea, 2007). Los huevos arrastrados por la bilis pasan al duodeno, saliendo del huésped con las heces (Hiepe, 1972; Robinson, 1985).

Dependiendo de la temperatura y humedad ambiental, dentro del huevo se desarrolla el miracidio, estos para continuar su desarrollo necesitan de un huésped intermediario, el cual, en el caso de Fh se encuentra limitado a caracoles del género *Lymnaea* (Robinson, 1985; Wescott; Foreyt, 1986; Acosta, 1994). Los miracidios, orientados por la luz solar (fototropismo positivo) y las secreciones del manto del caracol (quimiotropismo) localizan al hospedador intermediario (Morales; Pino de Morales, 2004), al encontrarlo penetran activamente por el pie usando una secreción de enzimas, donde pierden su cubierta ciliada dando lugar al esporocisto. Cada esporocisto dará origen a cinco u ocho redias, éstas en condiciones favorables darán

origen a cercarias, en condiciones desfavorables se creará otra generación de redias (Soulsby, 1987). Este proceso multiplicativo se lleva a cabo básicamente a nivel del hepatopáncreas del caracol (Morales; Pino de Morales, 2004). Las cercarias abandonan al huésped intermediario 4 a 12 semanas postinfestación (Olaechea, 2007) y se fijan a las plantas justo debajo del nivel del agua, aquí pierden la cola y las glándulas cistógenas secretan una cubierta formando quistes de 0,2mm de diámetro llamadas metacercarias. En este momento las metacercarias ya son infestantes; el huésped definitivo las ingiere al consumir principalmente el forraje infestado o erráticamente al beber agua donde se remueven las metacercarias que están en el fondo (Soulsby, 1987; Juárez; Alameida, 1995). Al ser ingeridas se desenquistan en duodeno por acción de los jugos gástricos, intestinal y pancreático, y atraviesan la pared intestinal migrando a través de ella hacia el hígado (Wescott; Foreyt, 1986; Olaechea, 1994). Dentro de las primeras 24 hs los vermes inmaduros ya se encuentran en cavidad abdominal, y en menos de una semana ya han atravesado la cápsula hepática (o de Glisson) y se encuentran migrando por el parénquima hepático (Soulsby, 1987). La existencia de localizaciones aberrantes, como las del pulmón, se atribuye a una penetración por circulación sanguínea o vía linfática (Boero, 1970).

El ciclo tiene una duración en el huésped definitivo de seis a doce semanas dependiendo la especie animal y la carga parasitaria (Olaechea, 2007).

Figura 1. Ciclo biológico de *Fasciola hepatica*.



2.3.1. Huésped Intermediario

La distribución de Fh en las zonas ganaderas está asociada a la presencia de moluscos gasterópodos del género *Lymnaea* (Morales; Pino de Morales, 2004). En distintas regiones de Sudamérica *L. viatrix* (Orbigny, 1835) y *L. columella* (Say, 1817) han sido identificados como los principales huéspedes intermediarios de esta parasitosis (Acosta, 1994; Olaechea, 1994), siendo *L. viatrix* el único reconocido en Patagonia (Paraense, 1982; Olaechea, 2007).

La tasa de reproducción de estos caracoles es muy alta, teóricamente, un caracol en 60 días puede producir en condiciones favorables un millón de nuevos caracoles. (Boray, 2005).

El agua es un elemento de gran importancia por ser caracoles anfibios, requieren sitios bien oxigenados sin putrefacción, siendo los suelos de textura arcillosa capaces de retener agua. Otra característica del hábitat es que deben entrar los rayos solares para favorecer el desarrollo de las microalgas que le sirven de alimento a estos moluscos (Morales; Pino de Morales, 2004).

Cabe destacar que estos limneidos tienen la capacidad de entrar en diapausa hasta por un año (Morales; Pino de Morales, 2004). En condiciones de sequía o frío, tanto el caracol como los estadios intermediarios de Fh, disminuyen su actividad metabólica

pudiendo sobrevivir varios meses para reaparecer cuando las condiciones les resulten favorables (Olaechea, 1994; Boray, 2005).

2.3.2. Huésped definitivo

La Fh tiene como hospedadores definitivos preferenciales a los rumiantes, sin embargo es capaz de afectar una gran variedad de mamíferos, incluido el hombre, lo que le confiere además de importancia económica, relevancia en salud pública por su carácter zoonótico (Morales; Pino de Morales, 2004).

El desarrollo de la infección tiene marcadas diferencias entre bovinos y ovinos, en el primero raramente causa muerte, mientras que esto ocurre en ovinos con más frecuencia. Las distintas susceptibilidades/resistencia de los huéspedes se manifiesta en diferencias patológicas que siguen a la infección (Olaechea, 2007). En el Cuadro 2 se presenta la resistencia de algunos huéspedes a Fh.

Cuadro 2. Resistencia a *Fasciola hepatica* según la especie huésped².

	Resistencia		
	Alta	Moderada	Baja
HUESPED	Equino	Hombre	Ovino
	Porcino	Bovino	Caprino
		Conejo	Guanaco
		Liebre	Laucha
		Ciervo	Rata
			Hamster

En ovinos, la edad o sexo, no afecta el nivel de parasitación (Howell; Boray 1994; Olaechea, 2007) y no desarrollan resistencia o inmunidad o es muy leve para afrontar próximos desafíos (Hiepe, 1972; Chauvin *et al.*, 1995). Estudios epidemiológicos demostraron que los ovinos infectados son los que más contribuyen a la continua contaminación de las pasturas (Olaechea, 2003). Además los caprinos como los guanacos en cautiverio, cuando pastorean en zonas húmedas infestadas, han demostrado ser otros grandes contaminadores del ambiente (Olaechea, 2007).

² Adaptado de Dixon, 1964; Boray, 1969; Nansen *et al.*, 1975, Reddington *et al.*, 1986; Olaechea, 1994; en Olaechea 2007.

2.4. Patogenia

La fasciolosis, aguda y crónica, está causada por los diferentes estadios de Fh en el hígado (Blood; Radostits, 1992). De los animales domésticos, el ovino, es de los más susceptibles a la infección, siendo las presentaciones aguda e hiperaguda comunes en esta especie y rara en otros animales (Dzakula *et al.*, 1986). En esta especie las infestaciones sucesivas son aditivas, observándose a la necropsia diferentes estadios en desarrollo (Soulsby, 1987). Aquí el parásito produce huevos a lo largo de la vida del huésped, de no ser tratado. La duración de una única infección en ovinos tuvo un record de 11 años (Boray, 2005).

Si bien la fasciolosis en bovinos es principalmente una enfermedad crónica, las presentaciones agudas y subagudas, son reportadas esporádicamente (Besvir *et al.*, 1986, Rapic *et al.*, 1988). Los bovinos tienen una resistencia natural a la infección, durando la misma no más de un año (Boray, 2005).

2.4.1. Fasciolosis aguda y sub aguda

Esta presentación suele ocasionar considerables pérdidas, cuando por razones climáticas resultan en una masiva ingestión de metacercarias durante un periodo de tiempo relativamente corto (Boray, 1969). Fasciolosis hiperaguda, aguda y sub aguda son causadas por la migración de fasciolas juveniles (inmaduras) por el hígado. La presentación aguda es ocasionada por el daño que producen un gran número de duelas cuando migran a través del tejido hepático, y la manifestación subaguda se debe al desarrollo retardado de duelas en el periodo de migración por el hígado (Boray, 1969 ,2005; Rapic *et al.*, 1984). Generalmente el lóbulo hepático izquierdo es el más afectado (Behm, 1994). En el ovino más de 1000 duelas en hígado ocasionan estas presentaciones (Boray, 1969). La destrucción celular causa severas hemorragias, y las posibles muertes son debido a la profunda anemia resultante de la pérdida de sangre (Hiepe, 1972) y el mal funcionamiento hepático (Boray, 2005) ocasionado una insuficiencia hepática aguda (Blood; Radostits, 1992). En esencia se trata de una hepatitis traumática (Soulsby, 1987).

Con respecto a los cambios ocurridos en el torrente sanguíneo se encuentra una anemia severa (Boray, 1969), hiperglobulinemia e hipoalbuminemia, anemia normocítica normocrómica y eosinofilia (Roberts, 1968). La hipoalbuminemia corresponde a la disminución de la síntesis de esta proteína en el hígado y por un efecto de dilución en plasma (Behm, 1994).

Los niveles de enzimas séricas permanecen elevados durante la migración de las fasciolas jóvenes. Aumentan los niveles de Glutamato Oxalato Transaminasa (GOT) y la Gamma Glutamil Transferasa (GGT) aumenta cuando las fasciolas han llegado a los canalículos (Acosta, 1994; Rojo Vázquez; Ferre Pérez, 1999).

Los animales que sufren de fasciolosis aguda, no alcanzan a mostrar sintomatología clínica evidente (Blood; Radostits, 1992) en el momento del ingreso de los tremátodos en el hígado y al inicio de la migración a través del parénquima (Olaechea, 2007).

Si la enfermedad se manifiesta clínicamente se observará embotamiento, debilidad, anorexia, palidez, edema de mucosas y conjuntiva, acompañada de dolor a la palpación en la zona de proyección hepática (Sykes *et al.*, 1980; Olaechea, 1994). La muerte se produce rápidamente, por lo general en 48 horas (Blood; Radostits, 1992).

2.4.2. Fasciolosis crónica

Es la forma más corriente de parasitación por dístomas hepáticos de los rumiantes y se debe a la presencia de los parásitos adultos en los conductos biliares (Soulsby, 1987). En dichos ductos producen una colangitis productiva crónica, estos se agrandan y endurecen apareciendo como estructuras tortuosas en formas de cordón, grises o blancas, que corresponden a la distribución de los conductos biliares en el parénquima (Runells *et al.*, 1965). Estas producen colangitis, obstrucción biliar, destrucción del tejido hepático, fibrosis y anemia (Behm, 1994).

En el bovino ocurre una reacción tisular más intensa que en el ovino, generando resistencia al parásito. Esto es debido a la combinación de dos causas, una temprana y otra tardía. Es normal observar la migración en el lóbulo ventral hepático produciendo un efectivo mecanismo de resistencia y una subsecuente hipertrofia en el lóbulo derecho. La calcificación distrófica en los conductos biliares y la fibrosis proliferativa en el parénquima en los casos crónicos causa la eliminación de las duelas. La calcificación no se presenta en el ovino (Wescott; Foreyt, 1986; Boray, 2005).

A medida que progresa la infestación y los parásitos migran a los conductos biliares continúa la anemia (Boray, 1969), observándose además hipoalbuminemia y aumento de las globulinas séricas (Sykes *et al.*, 1980), al mismo tiempo hay aumento en la actividad sérica de las enzimas GOT (Acosta, 1994; Ferre *et al.*, 1994) y GGT como indicativos del daño sufrido durante la migración de las duelas por el parénquima hepático (Ferre *et al.*, 1994).

En el estado crónico, la hipoalbuminemia, se debe a la pérdida de sangre hacia el intestino y la incapacidad del hígado de reemplazar la albúmina perdida. La capacidad de los animales parasitados de incrementar la síntesis de albúmina está estrechamente relacionado con las proteínas presentes en la dieta y del grado de inapetencia del animal (Behm, 1994).

2.5. Pérdidas productivas

En rumiantes, la fasciolosis es una enfermedad económicamente importante (Chauvin *et al.*, 1995). Se ha estimado que más de 300 millones de bovinos y 250 millones de ovinos en el mundo pastorean en áreas donde Fh está presente (Boray, 2005), lo cual resulta en considerables pérdidas económicas (Rapsch *et al.*, 2006), en Australia han sido calculadas en US\$ 80 millones (Molloy; Anderson, 2006).

De los animales domésticos, el ovino es uno de los más susceptible a la infección por Fh (Dzakula *et al.*, 2006). Las pérdidas son debidas a muerte de animales (Besvir *et al.*, 1986), la producción de lana es reducida en calidad y cantidad, los porcentajes de parición son menores, los corderos tienen un pobre desarrollo y los costos de reemplazo se incrementan (Eckert *et al.*, 1984; Besvir *et al.*, 1986; Olaechea, 2003; Boray, 2005). A esto hay que agregar los gastos derivados de los tratamientos antihelmínticos, las pérdidas por hígados decomisados a la faena y las reses clasificadas como de calidad inferior (Olaechea, 2003).

En Bovinos, Fh, causa grandes pérdidas en forma directa, a través de pérdidas por muerte, abortos, partos lánguidos, infección prenatal (Lecuyer *et al.*, 1985, Morales; Pino de Morales, 2004), decomisos de hígados y carcasas caquéticas; e indirectamente, incremento de los desordenes metabólicos en vacas lecheras (Lecuyer *et al.*, 1985), disminución en la producción y calidad de leche (Boray, 2005), efectos depresivos sobre la fertilidad y desordenes en la espermatogénesis (Eckert *et al.*, 1984; Lecuyer *et al.*, 1985).

2.6. Enfermedades asociadas

Otro aspecto a considerar es la asociación de Fh con otros organismos patógenos. Hay casos registrados con *Salmonella dublin* o con *Ostertagia spp* (Armour; Ogbourne, 1982). La fasciolosis se puede complicar con abscesos hepáticos causados por *Corynebacterium pyogenes* y *Fusobacterium Necrophorus necrophorum* (Flores Toro,

2005) o tener un efecto aditivo en intoxicaciones por aflatoxinas en animales con Fh (Olaechea, 2009).

En Argentina son conocidas las mortandades por *Clostridium novyi* tipo B en ovinos, y *C. haemolyticum* en el vacuno (Olaechea, 2007).

El *Clostridium novyi* tipo B o “muerte negra” (Lapage, 1975; Wescott; Foreyt, 1986) se encuentra en el ambiente y es habitante normal del organismo animal en áreas donde la Hepatitis Infecciosa Necrosante (HIN) es endémica (Robles *et al.*, 2000). La especie más afectada es el ovino, aunque han sido descritos casos en bovinos (Blood; Radostits, 1992; Abalos, 1998). Tras su ingestión las esporas son llevadas por la sangre a todo el organismo permaneciendo en estado latente en los macrófagos del hígado, bazo y médula ósea (Robles *et al.*, 2000). Esta infección endógena está condicionada a factores predisponentes como el parasitismo por Fh y *Thysanosoma actinoides* (Robles; Olaechea, 2001). En su migración por el hígado, Fh, destruye el tejido, genera necrosis y condiciones de anaerobiosis, las cuales resultan ideales para la proliferación del *Clostridium*, desarrollando una HIN (Robles, 1998; Robles *et al.*, 2000). Se producen focos necróticos en el hígado desde los cuales difunden las toxinas hacia el organismo, además de la toxemia ocurre una bacteriemia y aparición de lesiones hemorrágicas subcutáneas (Abalos, 1998). Los animales mueren en forma sobreaaguda (Robles; Olaechea, 2001).

El *Clostridium haemolyticum* o *C. novyi* tipo D produce una enfermedad conocida como Hemoglobinuria Bacilar o Infecciosa del bovino (Abalos, 1998), o “meada de sangre” (Robles, 1998). Generalmente su localización geográfica es limitada, estando asociada a áreas húmedas con presencia de trematodos, principalmente Fh (Lobato *et al.*, 2007)

La patogenia es muy similar a la HIN, siendo la hemólisis una característica de la enfermedad con hemoglobinuria marcada y disminución del hematocrito (Abalos, 1998), con muertes agudas (Robles, 1998), uno a tres días de comenzado los síntomas (Lobato *et al.*, 2007).

2.7. Diagnóstico

2.7.1. Diagnóstico directo

2.7.1.1. Necropsia

Permite realizar un diagnóstico definitivo de la enfermedad mediante el aislamiento de las formas juveniles del parásito a nivel del parénquima hepático o de fasciolas adultas en los canalículos biliares (Wescott; Foreyt, 1986). Además posibilita el diagnóstico anatomopatológico a través de la observación directa de las lesiones en hígado (Morales; Pino de Morales, 2004).

2.7.1.2. Detección de huevos en materia fecal

El diagnóstico de rutina se basa en el examen de huevos de Fh en heces por análisis coprológico (Gorman *et al.*, 1997; Cornelissen *et al.*, 2001), siendo el método más confiable para la detección de la fasciolosis crónica (Olaechea, 1994). Las técnicas utilizadas se basan en la concentración de huevos para poder visualizarlos (Entrocasso, 2003). Las técnicas utilizadas son flotación, sedimentación, filtración o la combinación de ellas (Boray, 1969; Olaechea; 1994).

2.7.2. Diagnóstico indirecto

2.7.2.1. Análisis bioquímicos en sangre

Debido a que los análisis coprológicos solo detectan el estadio adulto de Fh y no definen el daño hepático, se han desarrollado técnicas que permiten diagnosticar la fase migratoria y juvenil del parásito (Acosta, 1994). Algunas determinaciones utilizadas son el aumento de actividad serológica de ciertas enzimas que marcarían el daño hepático sufrido (Blood; Radostits, 1992; Acosta, 1994), como GOT en los primeros 7 a 14 días o la GGT a las 6 o 8 semanas post infección (Acosta, 1994).

2.7.2.2. Inmunodiagnóstico

Estas técnicas se basan en la detección de anticuerpos o antígenos, son comúnmente utilizadas en diagnósticos en casos humanos o en trabajos experimentales, entre ellas se encuentran: reacciones intradérmicas, fijación del complemento, floculación con bentonita, inmunofluorescencia indirecta, hemoaglutinación, aglutinación pasiva, precipitación, western immunoblot, inmunoelectroforesis y ELISA (Hillyer, 1994; Olaechea, 1994).

2.8. Tratamiento

La utilización de antihelmínticos es la práctica más común empleada por el productor para la lucha contra los parásitos. El objetivo es eliminar el agente causal de la enfermedad e interrumpir la excreción de huevos con la materia fecal y así prevenir la infección de los caracoles y la contaminación de las pasturas (Olaechea, 2007).

Un buen antihelmíntico para el tratamiento de fasciolosis debe tener una alta eficacia contra estados adultos e inmaduros de Fh, ser seguro para el animal y el operario, libre de residuos químicos o persistencia de los mismos en los tejidos del huésped, de fácil aplicación y económico (Boray, 1982). En el cuadro 3 se detalla el espectro de eficacia de diversos principios activos contra los diferentes estadios de Fh.

Cuadro 3. Espectro de eficacia de antihelmínticos en dosis recomendadas contra diferentes estados de infección de *Fasciola hepatica**

Edad mínima de F. hepatica en relación a la dosis del fasciolicida a la dosis recomendada	Droga (principio activo)	Patencia	Período prepatente								Período patente							
		Patología	Estado pre patogénico				Estado I: enfermedad aguda y subaguda				Estado II: enfermedad subaguda y crónica							
			Edad en semanas de F. hepatica	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
10 semanas	CCL4,* Hexaclaroethane*, Hexaclarophene*, Bromsalans*, Bromophenophos*, Oxyclozanide*, Niclofolan*, Albendazole*										50 a 90%		91 a 99%					
8 semanas	Clixanide*, Nitroxynil*, Clorsulón**										50 a 90%		91 a 99%					
6 semanas	Rafoxanide*, Brotianide*, Closantel**						50 a 90%		91 a 99%									
2 semanas	Triclabendazole 5 mg/kg*		80 a 90%				91 a 100%											
1 día	Triclabendazole 10 mg/kg*		80 a 99%				100%											
1 día	Triclabendazole 15 mg/kg*		98 a 100%		100%													
1 día	Diamphenetide 100 mg/kg*		100 a 91%				91 50%											

*Adaptado de Boray (1982).

** Adaptado de Olaechea (2007).

La utilización de estas drogas no debe ser indiscriminada ya que la disminución de la incidencia de Fh depende más de las condiciones climáticas y de la regulación impuesta por el caracol, que de las medidas terapéuticas. Otro inconveniente en la utilización frecuente de drogas es la aparición de resistencia a ellas (Acosta, 1994).

2.9. Métodos de control del huésped intermediario

El rol del caracol es esencial en la transmisión de todos los trematodes, la eliminación de estos ayudaría también a la eliminación de la enfermedad (Boray, 1969). La tasa de reproducción del caracol es muy elevada, sumado a esto un simple miracidio puede producir 4000 metacercarias infectivas (Boray, 2005).

La aplicación de métodos intensivos de agricultura puede reducir los hábitats del huésped intermediario, pero en algunas zonas estas técnicas no se pueden utilizar. Así mismo el uso de áreas irrigadas como método de riego provee al caracol el hábitat ideal para su desarrollo (Boray, 1969). El drenaje de áreas donde se acumula agua o impidiendo el ingreso de animales a las mismas, por ejemplo por medio de alambrados, a zonas donde se brindan las condiciones para el desarrollo del caracol, reduciría la población de los limnaeidos o la contaminación con miracidios (Morales; Pino de Morales, 2004).

Otros métodos son por medios químicos (muy poco recomendables) que consisten en el uso de molusquicidas siendo uno de los más utilizados en Patagonia el sulfato de cobre (Olaechea, 2007) o medios biológicos como la cría y protección de aves de hábitos acuáticos como los patos o uso de moluscos depredadores o competidores de las fuentes alimenticias (Morales; Pino de Morales, 2004).

3. CAPITULO II: Estado de situación de fasciolosis en el ganado al sur del paralelo 48°

3.1. Introducción

El área de dispersión de *Fasciola hepatica* (Fh) en Argentina es extensa, abarca desde el extremo norte del país al centro patagónico y de la región precordillerana hasta la costa del Atlántico (Boero, 1970). La presentación de este parásito está condicionada por la presencia de hospedadores intermediarios y condiciones ambientales para su desarrollo (Deis *et al.*, 2008). Particularmente, en Patagonia, la fasciolosis es frecuente en el ganado que pastorea en las zonas de cordillera y precordillera y en los mallines no salinos, al norte de Santa Cruz, en una superficie estimada de 4,5 millones de ha (Robles; Olaechea, 2001). En el sur del país, las temperaturas invernales, por debajo de los 10 °C, actúan como barrera ambiental para completar el ciclo de Fh, es así que en las majadas que pastorean al sur de las provincias de Santa Cruz y Tierra del Fuego no se encuentran hígados afectados por esta parasitosis (Olaechea, 2007).

Si bien se ha propuesto el paralelo 48° como límite sur de presentación de Fh (Olaechea, 2007), algunas consultas de productores sobre este parásito motivaron el diagnóstico más preciso de esta parasitosis en la región centro y sur de la provincia de Santa Cruz.

El objetivo de este capítulo es caracterizar la situación de Fh en ganado y su dispersión en establecimientos ubicados al sur del paralelo 48°, para ello se realizó: 1) la descripción del área de trabajo con datos agroecológicos de existencias ganaderas, clima, temperatura y pH del agua, 2) un diagnóstico del estado de conocimiento de Fh en el ámbito rural mediante encuestas, 3) el análisis de información de la parasitosis en registros de faena existentes en el área en estudio y 4) muestreos a campo en ovinos y bovinos pastoreando en posibles zonas problemas.

3.2. Materiales y Métodos

3.2.1. Descripción del área en estudio

El área en estudio incluyó establecimientos ganaderos ubicados en la provincia de Santa Cruz al sur del paralelo 48°, abarcando cinco departamentos provinciales con dos regiones agroecológicas bien definidas, la Meseta Central (MC) y la Estepa Magallánica (EM) (Morris, 1991) (Anexo Figura I). Los departamentos provinciales involucrados fueron Corpen Aike, Magallanes, Lago Argentino, Güer Aike y Río Chico (Anexo Figura II).

3.2.1.1. Existencias ganaderas

Se solicitó al Servicio Nacional de Sanidad Animal (SENASA) en Río Gallegos la reinscripción en el Registro Nacional Sanitario de Productores Agropecuarios (RENSPA) durante el año 2008, de los departamentos bajo estudio, para obtener con la mayor certeza posible y actualizada, las existencias ovinas y bovinas.

3.2.1.2. Registros climáticos históricos

Se recolectaron registros históricos, promedios, de temperaturas y precipitaciones de las zonas en estudio (Río Gallegos, Gobernador Gregores y Pto. San Julián). Las fuentes de información fueron las bases de datos del Servicio Meteorológico Nacional, del área de Agrometeorología de INTA EEA Trelew y del aeropuerto local de Pto. San Julián. Para unificar los registros con las fechas y hacerlas comparables se analizaron los datos mensualmente, expresados en medias aritméticas, de los últimos 17 años (enero de 1991 a diciembre de 2008).

3.2.1.3. Temperaturas y pH en cursos de agua del centro y sur provincial

En el establecimiento ganadero Margary, localizado en la zona del Río Seco (latitud S 48°39'47,6" longitud W 68°21'03,5"), se ubicó un registrador continuo de temperaturas de doble canal (datalogger Cavasassi ®) en una vertiente, a lo largo de un año, desde el 24 de septiembre de 2007 al 30 de septiembre de 2008. Uno de los sensores se colocó a un metro del suelo y el otro se ubicó sumergido 5 cm en el agua, en el origen de la vertiente. La toma de datos se efectuó cada una hora y en base a esto se calculó la temperatura media mensual y anual del ambiente y del agua obteniendo además las temperaturas máxima y mínima absolutas.

Se registró además en 12 establecimientos la temperatura directa del agua de las vertientes con termómetro digital Testo ® (sensibilidad de 0,1°C) y el pH del agua con

cintas multicolor PANPEHA® (rango de 0 a 14 y sensibilidad de 0,5). Esta actividad se realizó entre los meses de enero a mayo del año 2008, período al cual se lo consideró más favorable para el desarrollo del ciclo de Fh en el ambiente.

3.2.2. Diagnóstico por encuestas del estado de conocimiento de Fh en el ámbito rural

Previo a la realización de las encuestas se llevaron a cabo actividades de difusión en diferentes medios de comunicación, con el objetivo de sensibilizar a los encuestados y obtener mejor información de la parasitosis en la región. Esta sensibilización se concretó a través de:

3.2.2.1. Medios figuras

Se efectuó la difusión gráfica del trabajo de investigación que se estaba llevando a cabo, al igual que una breve revisión bibliográfica sobre Fh, en un artículo publicado en el diario de distribución provincial, “La Opinión Austral”, con fecha 13-04-08 página nº 12 (Anexo Figura III).

3.2.2.2. Medios radiales

Se brindaron entrevistas radiales en el programa “Tranquera Sur”, de emisión semanal por LU14 (Río Gallegos), radio AM con alcance provincial, en los meses de diciembre 2007 y abril 2008; y entrevistas en FM locales (FM Generación, FM Bahía y FM Municipal) de Pto. San Julián sobre la parasitosis por Fh.

Durante el mes de Abril 2008, durante 3 días consecutivos salió al aire por radio LU14, un comunicado sobre el trabajo que estaba en desarrollo y solicitando a los productores que, de conocer el parásito o tener dudas de esta parasitosis, se acercaran a las Agencias de Extensión Rural (AER) del INTA en la provincia.

Durante el mes de mayo de 2008 salió al aire en el programa radial de emisión diaria “Tranquera Abierta”, en FM Generación de Pto San Julián, un comunicado sobre el trabajo que se estaba realizando, solicitando el aporte de datos para la investigación.

3.2.2.3. Medios audiovisuales

En el canal de televisión local de Pto. San Julián (UVC) con cobertura en las localidades de Pto. San Julián, Comandante Luís Piedrabuena y Pto. Santa Cruz, se brindó una entrevista en el mes de marzo 2008, explicando el alcance de este trabajo y se solicitó la colaboración de los productores y profesionales a fin de aportar datos.

3.2.3. Encuesta a productores y profesionales del centro y sur provincial

3.2.3.1. Encuesta a productores

Durante el año 2008, en las 4 exposiciones y ferias ganaderas efectuadas en las localidades de Río Gallegos (28/02/08 al 3/03/08), El Calafate (10/12/07), Pto. San Julián y Perito Moreno (8 al 10/03/08) se realizó una encuesta sobre la presencia de Fh en las distintas zonas a productores y personas relacionadas al campo con el fin de aportar datos a la investigación y orientar los muestreos (Anexo Figura IV). Además se contactaron personalmente a productores del centro y sur provincial consultándolos sobre la presencia de Fh en la zona en estudio. En la Cuadro III del Anexo se muestra un listado de los 83 establecimientos consultados.

3.2.3.2. Encuesta a profesionales

Se consultó el listado de profesionales matriculados en el Colegio Veterinario de la provincia de Santa Cruz y la base de datos del INTA, así mismo se realizaron consultas a referentes en el medio y a productores para confirmar los profesionales que desarrollaban sus actividades en la zona.

En base al listado de 31 profesionales (Anexo Cuadro IV) se efectuó una encuesta expeditiva (Figura 2) sobre la presencia de Fh en el centro y sur de la provincia.

Figura 2. Encuesta realizada a profesionales sobre la presencia de *Fasciola hepatica* en el centro y sur de Santa Cruz.

	Sí*	No
Sabe de la presencia de Fh en el centro y sur provincial		
Zona de presentación*: _____		

3.2.3.3. Encuesta a matarifes

Se consultó a 4 matarifes de las localidades de Pto. San Julián y Comandante Luis Piedrabuena, sobre cuáles eran las principales causas de decomiso de vísceras, particularmente hígado y de donde provenían los animales faenados.

3.2.4. Información de los registros de faenas y decomisos de frigoríficos y mataderos del centro y sur de la provincia de Santa Cruz

Se solicitó a las inspecciones veterinarias o quién fuera responsable de las faenas, de todos los frigoríficos y mataderos del área en estudio (Cuadro 4), los registros de decomisos de los últimos cinco años.

Cuadro 4. Ubicación y número de plantas de faena en el área en estudio consultadas.

Ubicación	Número de plantas de faena
Río Gallegos	5*
San Julián	1**
Gobernador Gregores	1**
Pto. Santa Cruz	1**
Río Turbio	1**
Total	9

*Pertenece a cuatro plantas frigoríficas exportadoras y una planta posee tránsito provincial

**Plantas de faena locales pertenecientes a los municipios

3.2.5. Muestreos parasitológicos y búsqueda del huésped intermediario al sur del paralelo 48° en la provincia de Santa Cruz

3.2.5.1. Muestreo de materia fecal para análisis coproparasitológico de Fh

Desde septiembre de 2007 a abril de 2009 se realizaron los muestreos dirigidos a 25 establecimientos, 19 pertenecieron a la MC y 6 a la EM (Anexo Cuadro V), en los cuales los animales muestreados se encontraban pastoreando en ambientes propicios para el desarrollo de Fh (campos con vegas o mallines, o con presencia de vertientes o manantiales).

Se tomaron muestras individuales, al azar, de materia fecal del recto de 10-15 animales con bolsas de polietileno identificadas, por especie (ovino, bovino) y se discriminaron por categoría (corderos, ovejas, capones, terneros, novillos y vacas) las cuales se refrigeraron a 4°C hasta su análisis.

El diagnóstico parasitológico se basó en la observación microscópica de huevos de Fh en muestras de heces mediante la técnica de sedimentación – filtración (Olaechea, 2004 b).

3.2.5.2. Animales necropsiados para hallazgos de Fh en hígados

El muestreo se realizó entre enero de 2008 y abril de 2009, en 23 establecimientos, de los cuales 21 se encontraban en la MC y 2 en la EM.

Se visitó al matadero local de Pto San Julián en 7 faenas distintas cuando ingresaron animales provenientes de 6 establecimientos ubicados en zonas de riesgo o sospechosos y se analizaron 643 hígados ovinos.

Adicionalmente se examinaron 26 faenas revisando un total de 99 hígados de ovinos y bovinos, pertenecientes a 18 establecimientos que faenan para consumo (Anexo Cuadro VI).

En la necropsia, se realizó la separación del hígado y 10 cm de duodeno. Los conductos biliares y la vesícula biliar se abrieron y fueron lavados con agua de la corriente para recolectar y contar los tremátodes visibles a simple vista. Luego el hígado se cortó en láminas de 1 cm, y se extrajeron del parénquima Fh enteras o segmentos de las mismas. Las láminas cortadas se comprimieron manualmente y se colocaron en solución de 0,85% NaCl a temperatura ambiente, donde se comprimieron nuevamente para facilitar la salida de los tremátodes. Luego de dos horas se extrajo las láminas de parénquima hepático y se recolectaron los ejemplares de Fh. Para facilitar la observación de estadios juveniles se lavó por sedimentación, eliminando el sobrenadante. La observación se realizó sobre el sedimento, en lupa estereoscópica con aumento de 4X contabilizándose solo los ejemplares enteros o las porciones anteriores del parásito. Los ejemplares recolectados de Fh se clasificaron en "Inmaduros" y "Maduros" dependiendo de la longitud del parásito relajado (Boray, 1967), tomando como criterio clasificatorio la medida de 6 mm como límite entre clases (Inmaduros: menos de 6 mm; Maduros: más de 6 mm).

3.2.5.3. Mapa de muestreos y resultados de la presencia de Fh al sur del paralelo 48°

Los datos obtenidos de los muestreos dirigidos de heces y necropsias fueron registrados en planillas de Microsoft Office Excel 2007(Anexo Tablas V y VI), para posteriormente confeccionar un mapa con los establecimientos ganaderos muestreados y los resultados obtenidos.

3.2.5.4. Muestreo de caracoles para identificación del huésped intermediario

En 15 establecimientos, seleccionados por su accesibilidad, se relevaron los ambientes donde pastoreaban los animales y en mayor detalle las vegas en búsqueda

del huésped intermediario. La técnica consistió en recolectar caracoles con un colador. Los caracoles fueron conservados en alcohol 70° en frascos individuales, previa identificación del sitio, hasta su tipificación. Además se registró el punto geográfico de los lugares muestreados mediante GPS Garmin® Vista. La identificación de la especie de basó en la comparación morfológica de los caracoles muestreados con ejemplares de *Lymnaea viatrix*.

3.3. Resultados

3.3.1. Caracterización del área en estudio

3.3.1.1. Existencias ganaderas

La población pecuaria en el área en estudio es de 2.427.565 ovinos y 59.705 bovinos (SENASA 2009). En el Cuadro 5 se detalla la información por departamento provincial.

Cuadro 5. Existencias ovinas y bovinas en los departamentos provinciales del área en estudio³.

Departamento	Establecimientos en producción	Ovinos	Bovinos
Güer Aike	159	1.409.517	29.164
Lago Argentino	107	319.194	14.899
Magallanes	66	190.967	539
Corpen Aike	81	375.507	398
Río Chico	104	132.38	14.705
Total	517	2.427.565	59.705

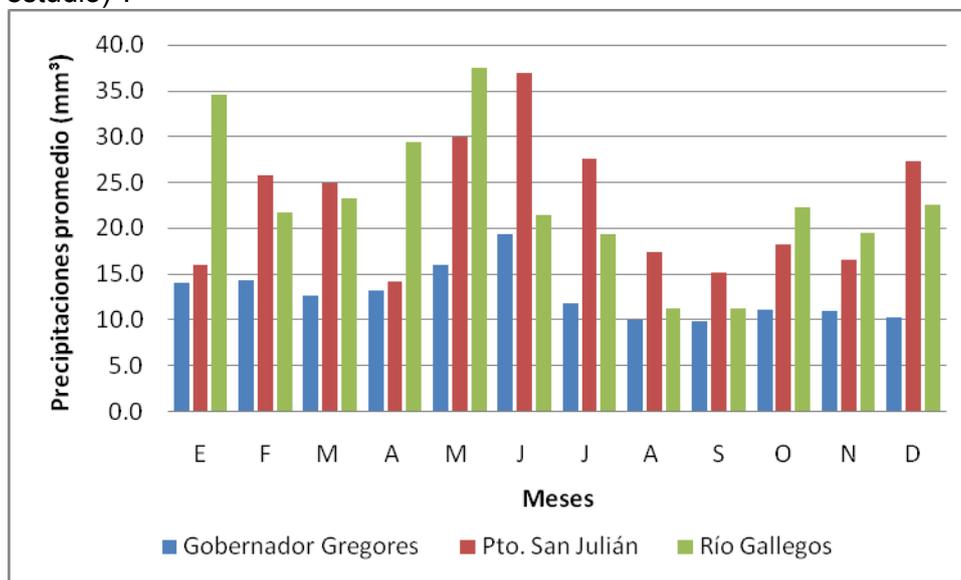
3.3.1.2. Registros climáticos históricos

La media térmica de 10°C o más se observa en los meses de noviembre a marzo en la localidad de Río Gallegos, y en el período comprendido alrededor de octubre a abril en las localidades de Pto. San Julián y Gobernador Gregores (Figura 4).

El promedio anual de precipitaciones de los últimos 17 años en las localidades de Río Gallegos, Pto. San Julián y Gobernador Gregores fueron de 274,2 mm³, 270,3 mm³ y 153,6 mm³ respectivamente. En el Figura 3 se observa la distribución de las precipitaciones promedios registradas en los lugares próximos al área de estudio de los últimos 17 años.

³Fuente: Sistema de Gestión Sanitario. Supervisión Regional Zona 24. SENASA Junio 2009.

Figura 3. Distribución de precipitaciones medias anuales (mm³) en las localidades de Río Gallegos, Pto. San Julián y Gobernador Gregores (sitios cercanos a las áreas en estudio)⁴.



Aproximadamente el 42% de las precipitaciones ocurren entre los meses de noviembre a marzo, donde se presentan medias térmicas superiores o iguales a 10°C.

3.3.1.3. Temperaturas y pH en cursos de agua del centro y sur provincial

En el Cuadro 6 se detalla un resumen de los datos obtenidos de temperaturas en una vertiente ubicada en el establecimiento Margary en el Río Seco (centro provincial) mediante un registrador continuo de temperaturas.

Cuadro 6. Temperatura media anual, desvío estándar (DE), temperaturas máximas y mínimas absolutas del ambiente y del agua, en un establecimiento de la Meseta Central ubicado en el Río Seco.

	Ambiente	Agua
Temperatura media anual (DE)	8,1°C (5,9)	8,8°C (0,3)
Temperatura máxima absoluta	37,3°C	9,9°C
Temperatura mínima absoluta	-14,8°C	7,8°C

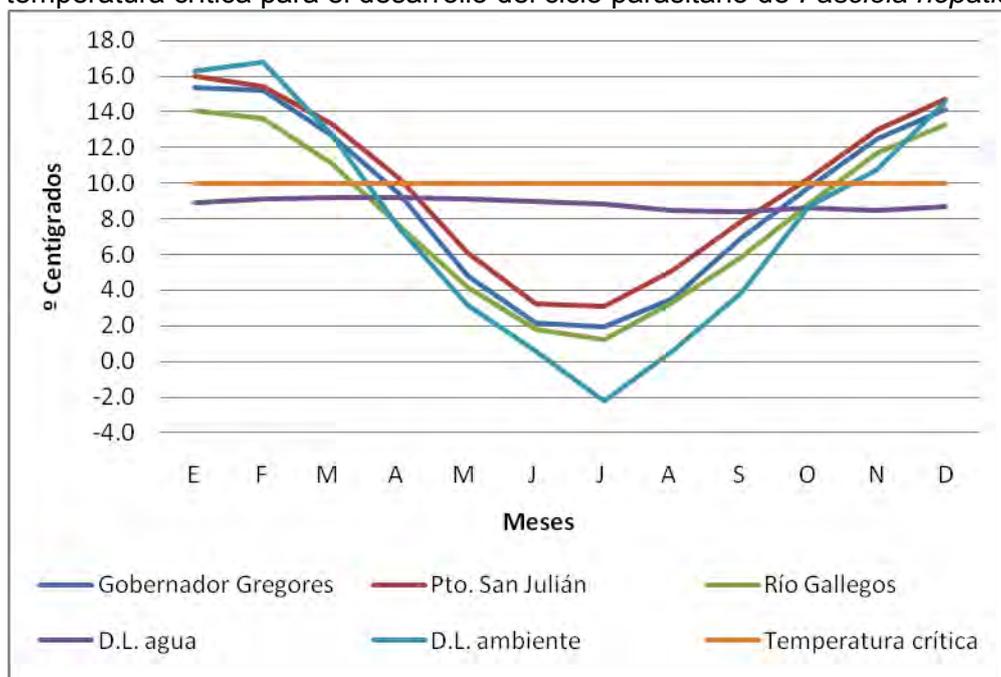
La temperatura máxima absoluta del ambiente se registro en el mes de enero, y la mínima absoluta en julio. La temperatura máxima absoluta del agua ocurrió en los meses de marzo y abril, y en septiembre se registró la mínima absoluta.

En el Figura 4 se observan los datos obtenidos de temperaturas en un establecimiento de la MC mediante un datalogger (DL), así como los promedios

⁴Fuente: base de datos de Estadísticas Meteorológicas, FFAA, Comando de Regiones Aéreas, SMN, Servicio de Agrometeorología de la EEA INTA Trelew, Aeropuerto de Pto. San Julián.

históricos de temperatura en la zona en estudio y se define la temperatura crítica o inhibitoria ($< 10^{\circ}\text{C}$) para el desarrollo del ciclo parasitario de Fh.

Figura 4. Temperaturas promedios mensuales históricas ⁵ y registradas con un datalogger (D.L.) en un establecimiento de la Meseta Central con definición de la temperatura crítica para el desarrollo del ciclo parasitario de *Fasciola hepatica*



En el Cuadro 7 se muestran los resultados de pH y temperatura directa del agua, medidos en las vertientes de 12 establecimientos, tomados al momento del muestreo de los caracoles.

Cuadro 7. Promedios (rango) y desvío estándar de pH y temperatura directa del agua ($^{\circ}\text{C}$) en establecimientos muestreados.

	pH del agua	Temperatura directa del agua
Promedio	6,8 (6,5 – 7)	9,2 $^{\circ}\text{C}$ (8 – 10,5)
Desvío estándar	0,26	0,75

⁵Fuente: Base de datos de Estadísticas Meteorológicas, FFAA, Comando de Regiones Aéreas, SMN, Servicio de Agrometeorología de la EEA INTA Trelew.

3.3.2. Encuestas sobre el conocimiento de Fh en el centro y sur de la provincia de Santa Cruz en el ámbito rural

3.3.2.1. Encuesta a productores

Se obtuvo información de 83 establecimientos (Figura 6) que implican una superficie superior a 1.400.000 hectáreas (Anexo Cuadro III), donde el 39,7% conoce el parásito. A continuación en el Cuadro 8 se muestran los resultados obtenidos de la encuesta.

Cuadro 8. Resultados expresados en cantidad y porcentaje de respuestas a las encuestas sobre *Fasciola hepatica* realizadas en establecimientos ganaderos de la zona centro y sur de la provincia de Santa Cruz.

	Cantidad	Porcentaje
Establecimientos consultados	83	100,0 %
Establecimientos con conocimiento del parásito (Fh).	33	39,7 %
Establecimientos con presencia de Fh en sus animales	10	12%
Establecimientos que realizan tratamientos fasciolicidas	7 ^{6*}	8,4 %
Establecimientos con Fh en sus animales y no realizan tratamientos fasciolicidas	4	4,8 %

3.3.2.2. Encuesta a profesionales

Los Médicos Veterinarios que se encuentran relacionados al medio rural en el centro y sur de la provincia son 31, de los cuales se consultaron 18 (58%) y además 3 Ingenieros Agrónomos y 2 Técnicos en Producción Agropecuaria. De estos, 4 Médicos Veterinarios y un Técnico Universitario en Producción Animal, sabían de la presencia de Fh en el Río Seco (centro provincial); y 2 Médicos Veterinarios indicaron un solo caso en la zona de Esperanza (sur provincial), donde se realizó una necropsia a un carnero en el cual se halló Fh, el mismo procedía de Los Antiguos, sitio en el cual esta parasitosis es endémica (norte provincial) (Figura VI del Anexo).

3.3.2.3. Encuesta a matarifes

Se consultó un total de 4 matarifes, 3 de la localidad de Pto. San Julián y 1 de Cte. Luis Piedrabuena, ninguno de ellos conocía la Fh. Con respecto a los 3 matarifes de la

^{6**}**Tratamientos:** dos establecimientos realizan tres tratamientos en el año, dos establecimientos hacen dos tratamientos anuales, y tres realizan un solo tratamiento (de estos últimos, uno, trata con productos fasciolicidas sin saber si tiene Fh). En todos los casos se utilizan drogas con buena efectividad contra Fh (Triclabendazol y/o Clorsulón).

zona de Pto. San Julián, ellos no contaban con información, por no llevarse registros de decomisos en la localidad. Uno aporó antecedentes sobre un establecimiento, ubicado en la zona del Río Seco, en el Dpto. Magallanes, donde observó que los hígados provenientes de este campo presentaban diferentes tipos de lesiones y no podía comercializarlos.

Con respecto al matarife de Cte. Luis Piedrabuena, y hasta el momento de la consulta, las faenas eran llevadas a cabo en los establecimientos rurales, no existiendo registros de decomisos.

3.3.3. Información de los registros de faenas y decomisos de frigoríficos y mataderos del centro y sur de la provincia de Santa Cruz.

Se analizaron registros de faena y decomisos de siete establecimientos (3 mataderos municipales y 4 frigoríficos exportadores) ubicados en los departamentos Magallanes (1), Río Chico (1), y Güer Aike (5) (Anexo Figura VI). En ningún caso de los 2.648.226 ovinos faenados se registró el hallazgo de Fh (Cuadro 9).

Cuadro 9. Reporte de los registros de faena en ovinos y decomisos por *Fasciola hepatica*, obtenidos de las plantas de faena ubicadas en el centro y sur de la provincia de Santa Cruz.

Ubicación	Cantidad de establecimientos	Años de registro	Animales faenados	Decomisos por distomatosis
Río Gallegos	4	2 a 6 años	2609706	0
Gobernador Gregores	1	3	3960	0
Pto. San Julián	1	6	34560	Sin registro
Río Turbio ^{7*}	1	0	Sin Registro	0
Total	7		2648226	0

^{7**} Comunicación personal con el Médico Veterinario de la planta de faena, en los últimos 3 años que estaba a cargo, nunca observó distomatosis en los animales faenados

3.3.4. Muestreos parasitológicos y búsqueda del huésped intermediario al sur del paralelo 48° en la provincia de Santa Cruz

3.3.4.1. Muestreo de materia fecal para análisis coproparasitológico de Fh

Se procesaron 85 muestras de materia fecal de ovinos de la región EM, las cuales pertenecieron 25 a borregas diente de leche y 60 a ovinos adultos.

En la MC se examinaron un total de 281 muestras, las cuales eran 9 de corderos, 198 de ovinos adultos, 24 terneros y 50 bovinos adultos.

En el Cuadro 10 se resumen los resultados obtenidos en las muestras de materia fecal analizadas.

Cuadro 10. Hallazgos de huevos de *Fasciola hepatica* en heces de ganado en establecimientos ubicados en la Meseta Central y Estepa Magallánica en la provincia de Santa Cruz.

	Área Agroecológica		Total
	Meseta Central	Estepa Magallánica	
Establecimientos muestreados	19 (76%)	6 (24%)	25 (100%)
Establecimientos positivos	8 (42%)	0	8 (32%)
Muestras analizadas	281 (76,7%)	85 (23,3%)	366 (100%)
Muestras positivas al hallazgo de huevos de Fh.	58 (20,6%)	0	58 (15,8%)
Rango de conteo de huevos por gramo de materia fecal	1-659	0	

El rango de animales positivos a huevos de Fh por establecimiento varió entre el 4,5 al 86,7% (Anexo Cuadro V). El 20,6% de las muestras analizadas en la MC fueron positivas al hallazgo de huevos de Fh, de las cuales el 1,4% perteneció a la categoría corderos, el 17,4% a ovinos adultos y el 1,8% a bovinos adultos.

3.3.4.2. Hallazgos de Fh en hígados de animales necropsiados

Los hígados inspeccionados de la EM fueron 12 de la especie ovina, categoría capones de 2 a 6 dientes.

En la MC se inspecciono un total de 721 hígados ovinos, de los cuales 393 eran corderos (menores a 7 meses de vida), y 328 ovinos adultos; y 9 hígados bovinos de la categoría novillo.

En el Cuadro 11 se resumen los resultados obtenidos de las necropsias o faenas asistidas en búsqueda de Fh.

Cuadro 11. Hallazgos de necropsia de *Fasciola hepatica* en hígados de ganado de establecimientos ubicados en la Meseta Central y Estepa Magallánica en la provincia de Santa Cruz.

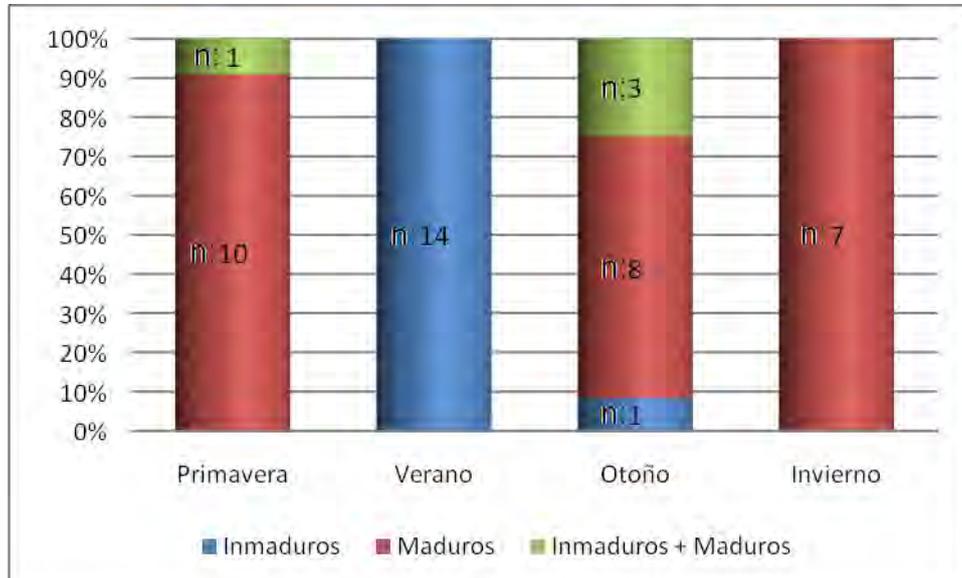
	Área Agroecológica		Total
	Meseta Central	Estepa Magallánica	
Establecimientos muestreados	21(91,3%)	2 (8,7%)	23 (100%)
Establecimientos positivos	12 (52,1%)	0	12 (52,1%)
Faenas realizadas	31	2	33
Faenas positivas al hallazgo de Fh.	17	0	17
Hígados inspeccionados	730	12	742
Hígados con lesiones o presencia de parásitos	134*	3*	137
Hígados con Fh.	44**	0	44
Rango de conteo de Fh por hígado	1-75	0	

El rango de hígados parasitados por Fh por establecimiento varió entre el 1,4 al 100 % de los hígados revisados. De los 44 hígados positivos al hallazgo de Fh, 16 correspondieron a corderos, 20 a ovinos adultos y 2 fueron de novillos.

Otros hallazgos en los hígados inspeccionados a la necropsia fueron *Thysanosoma actinoides* (36,3%) y *Cysticercus tenicuollis* (6,1%) en las 33 faenas realizadas.

Al discriminar las Fh halladas según estadio parasitario, inmaduras y maduras, se observa que el 100% de los ejemplares recolectados en el verano eran inmaduros, donde los animales faenados eran principalmente corderos; y el 100% de las Fh recolectadas en invierno eran maduras, siendo la categoría faenada animales adultos (Figura 5). Los datos expuestos en las columnas del gráfico corresponden al número de hígados positivos al hallazgo de Fh según la estación del año. La distribución de faenas y necropsias realizadas a lo largo del año se pueden observar en la Cuadro VII del Anexo.

Figura 5. Hallazgos de *Fasciola hepatica* en hígados obtenidos en necropsias o faenas discriminados según estadio parasitario (maduros e inmaduros) y época del año*.

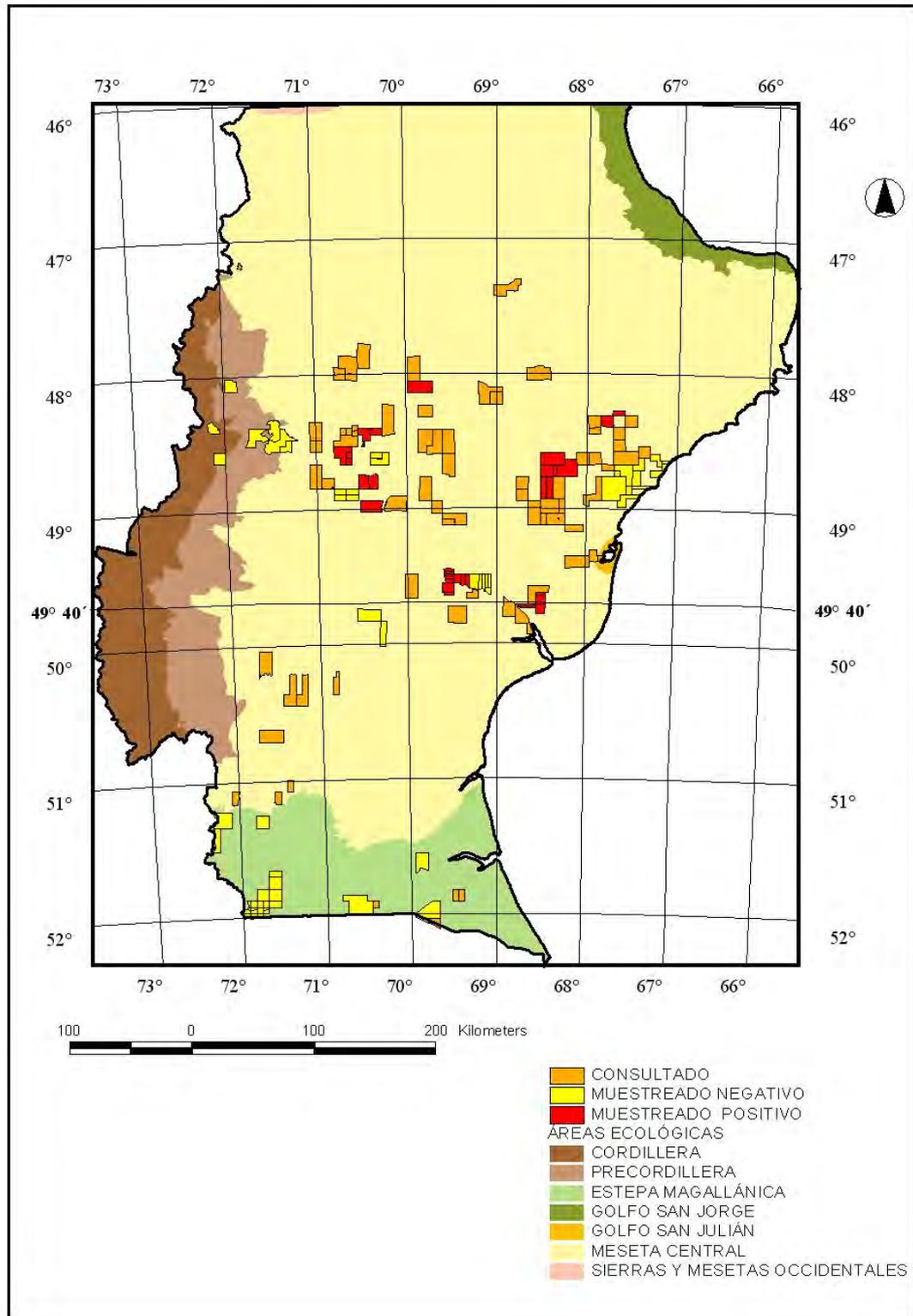


*El 100% de los hígados revisados en verano correspondieron a la categoría cordero, en el resto de las estaciones del año los hígados examinados pertenecieron a animales mayores de un año.

3.3.4.3. Mapa de muestreos y resultados de la presencia de Fh al sur del paralelo 48°

De los 35 establecimientos muestreados (materia fecal e hígados) 16 (45,7%) resultaron positivos al diagnóstico de Fh. En la figura 6 se observa un mapa con las áreas ecológicas y los establecimientos ganaderos consultados y aquellos que fueron muestreados (heces e hígados) con los resultados obtenidos.

Figura 6. Mapa de áreas ecológicas con los establecimientos consultados y muestreados.



La provincia de Santa Cruz tiene una superficie aproximada de 243.943 km² (INDEC, 2001) siendo el porcentaje de áreas húmedas alrededor del 23% (57.120

km²), de las cuales la superficie ocupadas por vegas o mallines, considerada favorable para la presencia de Fh, es aproximadamente del 6% (14.405 km²) (Mazzoni; Vazquez, 1999).

3.3.4.4. Muestreo de caracoles para identificación del huésped intermediario

En el Cuadro 12 se resumen los resultados de los muestreos realizados del huésped intermediario en la Meseta Central y Estepa Magallánica.

Cuadro 12. Resultados del muestreo del huésped intermediario en el centro y sur de la provincia de Santa Cruz.

	Meseta Central	Estepa Magallánica
Establecimientos muestreados	12	3
Establecimientos positivos a <i>Lymnaea</i> <i>sp.</i>	12	3
Establecimientos positivos a <i>Lymnaea</i> <i>viatrix</i>	6	0

3.4. Discusión

La fasciolosis, afección de distribución cosmopolita, es generalmente una enfermedad de ovinos y bovinos causada por el tremátode *Fasciola hepatica* (Fh), ocasionando considerables pérdidas económicas en la producción agropecuaria (Howell; Boray, 1994).

En Patagonia, la Fh, conocida en la región bajo el nombre de “saguaype”, se halla en sitios húmedos como lo son vegas o mallines. Estudios previos han descripto a Fh en majadas que se encontraban pastoreando al norte del paralelo 48° de latitud sur (Jhonston, 1971; Olaechea, 2007). Si bien en Chile hubo registros excepcionales de hallazgos de faena en la XII Región (Schenone; Rojas, 1988) es de presumir que hayan sido de animales provenientes de otras zonas ubicadas al norte de dicha región. Trabajos más recientes consideran a la XII Región de Chile como libre de esta parasitosis (Fredes *et al.*, 2003; Silva *et al.*, 2005), debido a que la temperatura promedio en esta región no supera los 10°C por más de dos meses (Fredes, 2004).

En Santa Cruz la principal actividad agropecuaria es la cría ovina extensiva con establecimientos ganaderos modales de 20.000 has y baja carga animal, caracterizándose el manejo por 3 o 4 juntas de hacienda al año. Las grandes extensiones y el bajo número de encierres, favorecen las condiciones para que pasen inadvertidas muchas enfermedades y se culpe a la predación o factores climáticos como las causas de pérdidas primarias (Robles; Olaechea, 2001).

Al observar los resultados de las encuestas realizadas a los productores sobre Fh, la cual abarcó el 16% de los establecimientos en producción en la zona en estudio, vemos que el 39,7% reconoce el parásito. Este porcentaje se considera sobreestimado, debido a que algunos productores confunden Fh con *Thysanosoma actinoides*, hecho observado al momento del muestreo en algunos de los establecimientos. Por otro lado se confirma el desconocimiento de Fh al comparar los hallazgos obtenidos en los muestreos, donde solo 8 productores sabían de la presencia del parásito en su establecimiento, siendo 16 los establecimientos positivos a Fh. Es para destacar que en dos establecimientos que no desparasitaban con productos fasciolicidas ocurrieron mortandades atribuidas a fasciolosis crónica. En uno de ellos, históricamente, se registraron porcentajes de mortandad alrededor del 20% anual en algunos de sus cuadros, donde la única fuente de agua eran los manantiales. En el otoño del año 2008 se presentaron en algunos cuadros un 15% de muertes; al realizar cinco necropsias todos los animales presentaron edemas e hígados muy

lesionados con presencia de ejemplares adultos de Fh⁸. En otro establecimiento las mortandades ocurrieron en el invierno y principio de primavera con más de 600 animales muertos, aproximadamente un 38% de las existencias ovinas de la explotación (Kusanovic, A., com. pers., 2008)⁹.

Otro nivel de información fue la obtenida en la encuesta a los profesionales, la cual resultó ser más precisa y confiable, inclusive 5 de ellos coincidieron en señalar 2 establecimientos ubicados en el Río Seco, donde posteriormente se confirmó la presencia del parásito (ver mapa de muestreos y Figura VI del Anexo). Esta información concuerda con la aportada por el único matarife que comercializa el total de las vísceras. No hubo mención de Fh más al sur del Río Seco, excepto el caso puntual de la necropsia realizada a un carnero en un campo ubicado en las inmediaciones de Esperanza, con diagnóstico positivo a fasciolosis (Arias, A., com. pers., 2007)¹⁰. El carnero había sido trasladado desde una zona endémica, esta práctica común (el tránsito frecuente de animales de zonas endémicas a libres, sin control parasitológico), no ha permitido el establecimiento del ciclo parasitario en el sur provincial, por lo que se considera las condiciones ambientales desfavorables.

Las observaciones propias de la inspección de hígados a la necropsia mostraron que el 5,9% de las vísceras examinadas fueron positivas al hallazgo de tremátodes, las cuales pertenecieron al 52,1% de los establecimientos muestreados por hígados. Si bien se han hallado otros parásitos con ubicación hepática, tales como *Thysanosoma actinodes* y *Cisticercus tenicuollis*, no se encontraron quistes hidatídicos, esto pudo deberse a que más del 53% de los animales faenados y necropsiados pertenecieron a la categoría corderos, los cuales por su edad (menos de 7 meses de vida) han tenido muy poco tiempo de exposición en el medio para cumplir el ciclo parasitario. Esto coincide con la baja prevalencia reportada en los informes de decomisos consultados, en los cuales algunas de las plantas de faena han registrado del 0,04% al 1,2% de hígados decomisados por hidatidosis (SENASA, 2008) (anexo Figura V).

Aunque este trabajo confirma el hallazgo de Fh en algunos ambientes, no hubo registro en los datos de faena de diferentes mataderos o frigoríficos provinciales sobre la presencia del parásito. Teniendo en cuenta que el 70 % de los animales faenados

⁸ Aguilar, 2008, datos no publicados. Necropsias realizadas a campo en el mes de abril 2008 (establecimiento "La querencia", Pto. San Julián).

⁹ Productor a cargo del manejo de los animales en el establecimiento "La angostura" (Gobernador Gregores).

¹⁰ Médico Veterinario, de Río Gallegos, quién realizó la necropsia del carnero con diagnóstico positivo a fasciolosis en cercanías al paraje "Esperanza".

que figuran en los informes pertenecieron a la categoría cordero, la probabilidad de encontrar hígados con lesiones compatibles con distomatosis es baja. El 30% restante de animales faenados tenían más de un año de vida. En estos, el no registro de distomatosis pudo deberse a: 1) las vísceras no fueron inspeccionadas por no realizarse la comercialización de los hígados, 2) si bien fueron examinadas, no se ha llevado registro de los hallazgos, o hubo fallas en la confección de los registros de decomisos o en la inspección de los hígados. Estas fallas de información se demuestran al observar que se han faenado corderos y capones de campos con presencia confirmada de esta parasitosis y en los mataderos o frigoríficos consultados no se han registrado decomisos por distomatosis.

En los establecimientos con presencia de Fh la carga animal fue de 12,5 a 8,3 hectáreas por ovino. En general en un mismo potrero hay áreas secas y húmedas, en estas últimas se dan las condiciones para el desarrollo del caracol donde puede haber gran disponibilidad de metacercarias (Robles; Olaechea, 2001). Estas áreas son pastoreadas hasta el otoño, ya que luego prefieren los lugares de meseta (Anchorena; Collantes, 1999), donde la posibilidad del encuentro huésped - parásito se ve disminuida. Al aumentar la temperatura en primavera vuelven los animales a pastorear a los sitios húmedos. Esto puede correlacionarse en las necropsias realizadas, donde se observó que en el invierno el 100% de las tremátodes hallados eran adultos y que los estadios inmaduros son encontrados a partir de la primavera (ver Figura 5) época en la cual los animales se re-infestan con las metacercarias que sobrevivieron al invierno o de ejemplares que invernaron en algunas de sus fases dentro del caracol (Johnston, 1971).

Otro hecho que favorece el desarrollo del ciclo parasitario, es la disponibilidad de agua en los lugares de pastoreo y la conducta gregaria de los ovinos, lo cual lleva a una gran concentración de animales en forma recurrente a lugares muy reducidos, generando áreas de riesgo parasitario con alta contaminación del pastizal. Complementariamente un aspecto, poco controlable, a tener en cuenta en el mantenimiento del ciclo parasitario, son las especies silvestres presentes en el ecosistema, como guanacos y liebres, los cuales son susceptibles y actúan como reservorio de la parasitosis (Kleiman *et al.*, 2004; Olaechea, 2007; Wisnivesky-Colli, 2009).

En lo referido a la identificación del huésped intermediario, en el 40% de las muestras se halló *Lymnaea viatrix*, localizándose en manantiales de la Meseta Central y en los márgenes del Río Chico (vegas). Esta distribución coincide con lo reportado

por Paraense (1982, 2005) el cual describe a *L. viatrix* en márgenes de las localidades de Comandante Luis Piedrabuena y Gobernador Gregores.

Al analizar los datos de temperatura de agua, observamos que no sería una limitante para los estadios de vida libre de Fh, debido a que se mantiene a lo largo del año muy próxima a la temperatura crítica para el desarrollo parasitario (10°C) y que es muy poco variable, comportándose independientemente de la temperatura ambiental. Con respecto al pH el mismo se mantuvo cerca de la neutralidad en todos los sitios. De acuerdo a los parámetros de temperatura y pH, todo indicaría la viabilidad de la parasitosis en la región.

Al confrontar los registros climáticos propios de temperatura ambiental (datalogger) con las medias históricas de Pto. San Julián y Gobernador Gregores, observamos que son similares, particularmente en los meses de octubre a abril, considerando favorable este período para el desarrollo del ciclo parasitario (≥ 10 °C). La presencia de Fh confirma que estas condiciones son las necesarias para la persistencia del ciclo. Por otro lado, el período más favorable en el sur provincial, (Río Gallegos), es de noviembre a marzo. Las diferencias encontradas entre el centro y sur provincial en temperatura ambiental, iguales o mayores a la considerada crítica (10 °C), es de aproximadamente 2 meses. Esto sumado a otros factores relacionados al microambiente necesarios para la evolución de los estadios libres del parásito serían las limitantes más evidentes del desarrollo del ciclo parasitario al sur del paralelo 50°.

4. CAPITULO III: Efectos del tratamiento con triclabendazol al 10% en ovinos, de establecimientos de la Meseta Central, con antecedentes de *Fasciola hepatica*

4.1. Introducción

La fasciolosis es una enfermedad económicamente importante en rumiantes (Chauvin *et al.*, 1995). Los ovinos son particularmente sensibles y las pérdidas son debidas a reducciones en la producción y calidad de lana, porcentajes menores de parición, pobre desarrollo de los corderos y pérdidas por muerte de animales (Eckert *et al.*, 1984; Besvir *et al.*, 1986; Olaechea, 2003; Boray, 2005). A esto hay que agregar los gastos derivados de los tratamientos antihelmínticos, las pérdidas por hígados decomisados en la faena y las reses clasificadas como de calidad inferior (Olaechea, 2003).

El objetivo de este capítulo consistió en evaluar posibles pérdidas en producción atribuidas a *Fasciola hepatica* (Fh) y estrategias de control en establecimientos ganaderos del centro de la provincia de Santa Cruz. El trabajo se realizó en campos en producción representativos de la zona en estudio (Meseta Central) siendo el manejo similar al resto de los establecimientos.

4.1.1. Antecedentes de los establecimientos

Los ensayos se realizaron en dos establecimientos ganaderos linderos (Mulak Aike y Margary) dedicados a la cría ovina extensiva, ubicados en la zona del Río Seco, departamento Magallanes, provincia de Santa Cruz. Según manifiestan los productores, ambos presentan antecedentes de fasciolosis en la majada desde hace más de 20 años.

En Mulak Aike (Establecimiento I), durante el año 2006, ocurrió una mortandad de aproximadamente 400 ovejas atribuidas a Distomatosis y Hepatitis Infecciosa Necrosante en un lote de 1500 animales. Estos animales no habían sido desparasitados con fasciolicidas ni vacunados contra enfermedades clostridiales (Anderson, E., com. pers., 2006)¹¹. En Margary (Establecimiento II), se asumen mortandades por fasciolosis con diagnóstico veterinario desde la década del 70` (Eguiluz, M., com. pers., 2007)¹².

¹¹ Productor a cargo del manejo de los animales en el establecimiento I durante el año 2006.

¹² Propietaria del establecimiento II.

El manejo y carga animal (12,5 a 8,3 hectáreas por ovino) es similar en ambos establecimientos, realizando esquila preparto en los meses de septiembre u octubre, señalada y destete a fines de enero y principios de febrero, esquila o pelada de ojos en abril y servicio en el mes de mayo.

El manejo sanitario incluye la desparasitación rutinaria de todos los animales con triclabendazol o clorsulón, dos o tres veces en el año (esquila preparto, señalada y esquila de ojos) y la vacunación anual contra enfermedades clostridiales (Mancha, Gangrena, Enterotoxemia y Hepatitis Infecciosa Necrosante).

En relación a parásitos gastrointestinales no se registraron antecedentes de problemas, lo que se confirmó, previo al inicio del trabajo, mediante análisis coprológicos, huevos por gramo de materia fecal (h.p.g.) con conteos bajos (promedio de 5 h.p.g. y rango de 0-50), además por el control de *Melophagus ovinus* se aplica habitualmente a todos los animales ivermectina, por lo que se descarta la influencia negativa de los nemátodos gastrointestinales en la producción.

Todos los análisis fueron realizados con el paquete estadístico SAS 8.0 (SAS Inst., Cary, NC, USA) y el valor de significancia utilizado fue de $\alpha=0,05$. En todos los casos la unidad experimental la constituyó el animal.

4.2. Materiales y Métodos

4.2.1. Ensayo I: Estudio comparativo del peso corporal y características del vellón en ovejas tratadas y sin tratamiento con triclabendazol al 10%

Se trabajó en dos establecimientos (Establecimiento I: Mulak Aike; Establecimiento II; Margary), en cada uno de ellos se utilizaron 50 hembras ovinas (4 a 8 dientes) de raza Merino que pastoreaban en cuadros de 2000 a 3000 ha, con presencia de vegas y manantiales, junto a el resto de la majada (entre 200 a 350 animales). Previo al ensayo, abril de 2007, todos los animales fueron tratados con triclabendazol¹³ a razón de 10 mg/kg de peso vivo, de acuerdo con la rutina de desparasitaciones de los establecimientos.

Al inicio de las observaciones, septiembre de 2007, se identificaron las ovejas con caravanas numeradas y se aplicó al momento de la esquila una vacuna polivalente contra enfermedades clostridiales (Mancha, Gangrena, Enterotoxemia y Hepatitis Infecciosa Necrosante) marca Providean ® Clostridial 8 de Laboratorio Tecnovax S.A. En cada establecimiento se formaron al azar dos grupos de 25 animales identificados, uno testigo (G1) y otro tratado (G2). Los animales del G2 (n 25) recibieron tres

¹³ Triclabendazol, Faxicur ®, Intervet.

tratamientos con triclabendazol (Faxicur ®, Intervet) a razón de 10 mg/kg peso vivo a lo largo del ensayo. Los momentos de la dosificación fueron:

Septiembre 2007: esquila preparto (día 0)

Enero 2008: señalada (día 118)

Abril 2008: esquila de ojos (día 221)

El GI (n 25) no fue dosificado con fasciolicidas. El ensayo se consideró finalizado al día 360 (esquila preparto 2008).

Se tomaron muestras de lana, materia fecal y se evaluó el peso vivo de los animales según el siguiente esquema (Cuadro 13).

Cuadro 13. Cronograma de pesajes, controles y muestreos de ovejas por grupo (G1 y G2) en los establecimientos bajo ensayo.

	Día	Peso Vivo	Control parasitológico	Peso de vellón y muestras de lana
Septiembre 07: (esquila preparto)	0	X	X	X
Enero 08: (señalada)	118	X	X	
Abril 08: (esquila de ojos)	221	X	X	
Septiembre 08: (esquila preparto)	360	X	X	X

Se registró el peso vivo individual de los animales con balanza digital Vesta ® modelo 3503 con una resolución de 0,5 kg. En las esquilas preparto (día 0 y 360) el peso vivo fue registrado con el animal esquilado.

El muestreo de materia fecal para análisis parasitológico consistió en la toma de muestras individuales del recto de los animales, para el cual se utilizaron bolsas de polietileno identificadas, que se refrigeraron hasta su análisis en el laboratorio. El análisis parasitológico se basó en la observación microscópica de huevos de Fh en muestras de heces mediante la técnica de sedimentación - filtración (Olaechea, 2004 b).

Las muestras de lana fueron tomadas con tijera directamente de la zona del costillar de cada animal (La Torraca, 1993; Polanco, 2008), previo a la esquila de los mismos. Las mismas fueron colocadas en bolsas de nylon individuales e identificadas hasta el momento de su análisis el cual se realizó en el laboratorio de Lanar Rawson por el instrumento de medición de finura OFDA (Elvira, 2000), las medidas que se determinaron fueron finura expresada en micrones (μ) y largo de mecha expresado en milímetros (mm).

Al momento de la esquila se realizó el pesaje del vellón propiamente dicho (P.V.S) previo al despunte, no se incluyó pedacería, barriga ni cascarrias. Para esto se utilizó una balanza digital de precisión marca Moretti® NJW con una resolución de 0,005 kg.

4.2.1.1. Diseño experimental y análisis estadístico

Se utilizó un diseño completamente aleatorizado (DCA) para evaluar los resultados de peso vivo y calidad de lana. Los tratamientos quedaron definidos por la dosificación o no dosificación con triclabendazol. El modelo estadístico utilizado fue:

$$Y_{ik} = \mu + e_i + \varepsilon_{ik} \quad i=1, 2 \quad k= 1, 2, \dots, n$$

Y_{ik} : ik-ésima observación de la variable respuesta y

μ : media general

e_i : efecto del i-ésimo tratamiento con triclabendazol

ε_{ik} : error experimental

Los resultados se analizaron mediante análisis de varianza empleando el procedimiento GLM de SAS. Las medias se compararon a través de LSM utilizando la prueba de Tuckey.

Para el análisis de los resultados coproparasitológicos se utilizó el procedimiento GENMOD de SAS mediante regresión logística bajo el mismo diseño experimental y modelo estadístico.

4.2.2. Ensayo II: Estudio comparativo del peso corporal en corderas tratadas y sin tratamiento con triclabendazol al 10%.

Se trabajó en dos establecimientos donde se utilizaron un total de 217 hembras ovinas de 3 a 4 meses de raza Merino, las cuales permanecieron en cuadros de 3000 a 4000 ha con presencia de vegas y manantiales, con el resto de los animales (300 a 600 animales).

Al inicio del ensayo, en la señalada (enero 2008), se las identificó individualmente mediante caravanas numeradas y se vacunaron contra enfermedades clostridiales (Mancha, Gangrena, Enterotoxemia y Hepatitis Necrosante) marca Providean ® Clostridial 8 de Laboratorio Tecnovax S.A.

En cada establecimiento se formaron al azar dos grupos, uno testigo (G1) y otro tratado (G2). Los animales del G2 recibieron dos tratamientos con triclabendazol (Faxicur ®, Intervet) a razón de 10 mg/kg peso vivo a lo largo del ensayo: en enero y en abril de 2008 (señalada y esquila de ojos). El G1 no recibió tratamiento con fasciolicidas. En el cuadro 14 se observan la cantidad de animales por grupo y por establecimiento.

Cuadro 14. Número de corderas por grupo (G1 y G2) en los establecimientos bajo ensayo.

	Grupo Testigo (G1)	Grupo Tratado (G2)	Total
Establecimiento I	68	61	129
Establecimiento II	54	34	88
Total	122	95	217

El cronograma de muestreos de materia fecal y pesaje de animales en los establecimientos I y II se observan en el Cuadro 15. Los controles (día 0, 107 y 245) corresponden a los momentos en los cuales se realizaron los muestreos.

Cuadro 15. Cronograma de pesajes y controles de corderas por grupo (G1 y G2) en los establecimientos bajo ensayo.

	Día	Peso Vivo	Control parasitológico
Enero 08: (señalada)	0	X	X
Abril 08: (esquila de ojos)	107	X	X
Septiembre 08: (esquila preparto)	245	X	X

Se registró el peso vivo individual de los animales con balanza digital Vesta ® modelo 3503 con una resolución de 0,5 kg. En la esquila 2008 el peso vivo fue registrado previo a la esquila.

El muestreo de materia fecal para análisis parasitológico consistió en la toma de muestras individuales del recto de los animales, para el cual se utilizaron bolsas de polietileno identificadas, que se refrigeraron hasta su análisis en el laboratorio. El análisis parasitológico se basó en la observación microscópica de huevos de Fh en muestras de heces mediante la técnica de sedimentación – filtración (Olaechea, 2004 b).

4.2.2.1. Diseño experimental y análisis estadístico

Se utilizó un diseño completamente aleatorizado (DCA) para evaluar los resultados de peso vivo de las corderas de reposición. Los tratamientos quedaron definidos por la dosificación o no dosificación de los animales con triclabendazol a razón de 10 mg/kg peso vivo.

El modelo estadístico utilizado fue:

$$Y_{ik} = \mu + e_i + \varepsilon_{ik} \quad i=1, 2 \quad k= 1, 2, \dots, n$$

Y_{ik} : ik-ésima observación de la variable respuesta y

μ : media general

e_i : efecto del i-ésimo tratamiento con triclabendazol

ε_{ik} : error experimental

Los resultados se analizaron mediante análisis de varianza empleando el procedimiento GLM de SAS. Los promedios se compararon a través de LSM por la prueba de Tuckey.

Para el análisis de los resultados coproparasitológicos se utilizó el procedimiento GENMOD de SAS mediante regresión logística bajo el mismo diseño experimental y modelo estadístico.

4.2.3. Ensayo III: Estudio comparativo de hallazgos coprológicos, bioquímicos y serológicos en ovinos tratados y sin tratamiento con triclabendazol al 10%.

Se seleccionaron al azar 13 hembras ovinas adultas (de 4 a 8 dientes), con las cuales se conformaron los grupos G1 (8 animales testigos sin dosificación con fasciolicidas) y G2 (5 animales tratados con triclabendazol (Faxicur®, Intervet) a razón de 10 mg/kg de peso vivo), pertenecientes a los establecimientos I y II. Los muestreos se realizaron el día 0 (esquila 2007), día 210 (esquila de ojos) y día 360 (esquila 2008). Previo al inicio del ensayo los animales fueron identificados individualmente con caravanas numeradas.

El muestreo de materia fecal para análisis parasitológico consistió en la toma de muestras individuales del recto de los animales, para el cual se utilizaron bolsas de polietileno identificadas, que se refrigeraron hasta su análisis en el laboratorio. El análisis parasitológico se basó en la observación microscópica de huevos de Fh en muestras de heces mediante la técnica de sedimentación – filtración (Olaechea, 2004 b).

Se extrajo sangre de la vena yugular de los animales mediante punción con aguja y tubo de hemólisis sin anticoagulante, los tubos se conservaron en caja de tergopol a 20 – 25 °C hasta la formación del coagulo, luego se colocaron en heladera a 4°C. Aproximadamente a las 24 hs posteriores al muestreo se realizó la extracción de los sueros los cuales fueron conservados en tubos de plástico de 1 ml a -20°C hasta su análisis.

El daño hepático fue evaluado por espectrofotometría del nivel de dos enzimas hepáticas en suero, Glutamato Oxalato Transaminasa (GOT) y la Gamma Glutamil Transferasa (GGT) mediante el método cinético enzimático UV (reactivos Wiener) a una longitud de onda de 405 nm. Los niveles de enzimas son expresados en unidades internacionales por litro (UI/L). Se determinó la concentración de proteínas totales (PT) en suero mediante la reacción de Biuret/Punto final, método colorimétrico, los resultados se expresan en gramos/decilitro (gr/dl). Para las determinaciones de GOT, GGT y PT se utilizó un autoanalizador Technicon RA 1000.

El Inmunodiagnóstico se realizó mediante test de ELISA desarrollado por la School of Agriculture, Food Science and Veterinary Medicine, UCD Belfield, Dublin 4, R.O.I.. La valoración de las densidades ópticas se realizó con espectrofotómetro Multiskan EX, Version1.0, de Labsystems a una longitud de onda de 405 nm (se adjunta protocolo en anexo) utilizando como referencias de seronegatividad una densidad óptica promedio (DE) de $0.020 \text{ nm} \pm 0.0$ y seropositividad de $0.926 \text{ nm} \pm 0.034$.

4.2.3.1. Diseño experimental y análisis estadístico

Se utilizó un diseño completamente aleatorizado para evaluar los resultados de los análisis serológicos, bioquímicos y coprológicos. Los tratamientos quedaron definidos por la dosificación o no dosificación de los animales con triclabendazol a razón de 10 mg/kg peso vivo. El modelo estadístico utilizado fue:

$$Y_{ij} = \mu + e_i + \varepsilon_{ij} \quad i=1, 2 \quad j= 1, 2, \dots, n$$

Donde:

Y_{ij} : ij-ésima observación de la variable respuesta y

μ : media general

e_i : efecto del i-ésimo tratamiento de respuesta

ε_{ij} : error experimental

Los resultados se analizaron mediante análisis de varianza empleando el procedimiento GLM de SAS. Los promedios se compararon a través de LSM por la prueba de Tuckey.

Los resultados de coprología y ELISA se analizaron mediante el procedimiento GENMOD de SAS. Las proporciones se compararon mediante regresión logística.

4.3. Resultados

4.3.1. Ensayo I: Estudio comparativo del peso corporal y características del vellón en ovejas tratadas y sin tratamiento con triclabendazol al 10%.

Los pesos registrados en los ovinos de los G1 y G2 de cada establecimiento muestran comportamientos similares a través del tiempo ($p > 0,05$). En el Cuadro 16 se muestran los resultados obtenidos en los controles de peso vivo.

Cuadro 16. Peso vivo promedio (kg) y desvío estándar (DE) de ovejas de los grupos* Testigos (G1) y Tratados (G2)** en los establecimientos (Est.), I y II, en cada control (día) y valor *P*.

Est. I	G 1	G 2	<i>P</i> =
d 0	39,14 (6,1)	40,2 (4,3)	0,48
d 118	39,21 (5,2)	36,5 (3,9)	0,05
d 221	40,12 (5,1)	38,14 (2,9)	0,13
d 360	39,46 (4,7)	39,1 (3,8)	0,77
Est. II	G 1	G 2	<i>P</i> =
d 0	43,84 (4,5)	42,96 (4,8)	0,51
d 118	44,07 (4,0)	43,3 (4,4)	0,54
d 221	45,34 (4,6)	43,67 (3,9)	0,19
d 360	42,28 (6,2)	43 (3,8)	0,69

*25 ovejas por grupo

**Tratamiento: 10 mg triclabendazol / kg de peso vivo

Los hallazgos parasitológicos de huevos de Fh en materia fecal al inicio del ensayo (día 0) en los grupos (G1 y G2) fueron similares con variaciones entre el 4 al 16% de positivos. El número de animales positivos en ambos grupos aumenta desde la primavera al otoño (Cuadro 17). Al finalizar el ensayo (día 360) la mayoría de los animales sin tratamiento (G1) resultaron positivos a Fh mientras que en los grupos tratados (G2) son negativos todos los animales excepto en el establecimiento II donde solo un animal (10%) fue positivo.

Cuadro 17. Porcentaje (%) de ovejas positivas a *Fasciola hepatica* por coprología y número de animales muestreados (n) discriminados en grupos Testigos (G1) y Tratados (G2)* en los establecimientos (Est), I y II, en cada control (día).

Est. I	G 1	G 2	P =
d 0	4% (25)	16% (25)	0,35
d 118	4% (22)	0% (10)	1
d 221	40% (10)	20% (10)	0,63
d 360	60% (10)	0% (10)	0,01

Est. II	G 1	G 1	P =
d 0	12% (25)	8% (25)	1
d 118	53% (15)	46% (15)	1
d 221	100% (10)	80% (10)	0,47
d 360	100% (9)	10% (10)	<0,001

*Tratamiento: 10 mg triclabendazol / kg de peso vivo

No se observaron diferencias en los parámetros de producción de lana medidos entre los grupos G1 y G2 (Cuadro 18a y b) al inicio y al final del ensayo.

Cuadro 18a. Establecimiento I. Peso promedio del vellón expresado en kg (P.V.S.) y desvío estándar (DE) de los grupos Testigos (G1) y Tratados (G2)* en las esquilas preparto 2007 y 2008 (día 0 y 360), finura promedio de la fibra de lana expresada en micrones y largo de mecha expresado en mm.

	Día 0 (Esquila 2007)			Día 360 (esquila 2008)		
	G 1	G 2	P =	G 1	G 2	P =
P.V.S.	3,4 (0,5)	3,4 (0,4)	0,98	S/D	S/D	----
Finura	19,6 (2,0)	19,6 (1,4)	0,96	19,3 (1,8)	19,5 (1,8)	0,81
Largo de mecha	84,6 (14,8)	79,5 (12,8)	0,22	86,8 (12,7)	83,6 (10,8)	0,37

*Tratamiento: 10 mg triclabendazol / kg de peso vivo

Tabla 18b. Establecimiento II. Peso promedio del vellón expresado en kg (P.V.S.) y desvío estándar (DE) de los grupos Testigos (GI) y Tratados (GII)* en las esquilas preparto 2007 y 2008 (día 0 y 360), finura promedio de la fibra de lana expresada en micrones y largo de mecha expresado en mm.

	Día 0 (Esquila 2007)			Día 360 (esquila 2008)		
	G 1	G 2	P =	G 1	G 2	P =
P.V.S.	3,0 (0,5)	3,0 (0,5)	0,83	3,3 (0,7)	3,4 (0,6)	0,72
Finura	20,1 (1,2)	20,5 (1,8)	0,38	20 (1,4)	20,3 (2,0)	0,57
Largo de mecha	68,6 (12,2)	70,8 (9,5)	0,48	83,9 (11,7)	87,3 (10,4)	0,36

*Tratamiento: 10 mg triclabendazol / kg de peso vivo

4.3.2. Ensayo II: Estudio comparativo del peso corporal en corderas tratadas y sin tratamiento con triclabendazol al 10%.

En ambos tratamientos y establecimientos se puede advertir que los promedios de peso vivo a lo largo del ensayo fueron en aumento sin que se expresen diferencias entre grupos (Cuadro 19).

Cuadro 19. Peso vivo promedio (kg) y desvío estándar (DE) de corderas de los grupos Testigos (G1) y Tratados (G2)* en los establecimientos (Est.), I y II, en cada control (día).

Est. I	G 1	G 2	P=
d 0	18,37 (3,4)	18,84 (3,2)	0,42
d 107	23,43 (2,9)	23,64 (2,9)	0,73
d 245	26,58 (2,8)	26,42 (3,2)	0,79
Est. II	G 1	G 2	P=
d 0	23,04 (4,9)	22,98 (4,4)	0,96
d 107	26,75 (3,7)	27,87 (4,2)	0,25
d 245	29,93 (3,0)	31,11 (3,1)	0,18

*Tratamiento: 10 mg. triclabendazol / Kg de peso vivo

Al inicio del ensayo (día 0) todos los animales tuvieron resultados negativos en los análisis para Fh en materia fecal. A mediados del otoño (día 107) se observan resultados coproparasitológicos positivos, hasta el 43% de los animales, llegando al 80% en la primavera (día 245) (Cuadro 20).

Cuadro 20. Porcentaje (%) de corderas positivas a *Fasciola hepatica* por coprología y número de animales muestreados (n) discriminados en grupos Testigos (G1) y Tratados (G2)* en los establecimientos (Est), I y II, en cada fecha de muestreo (día: d).

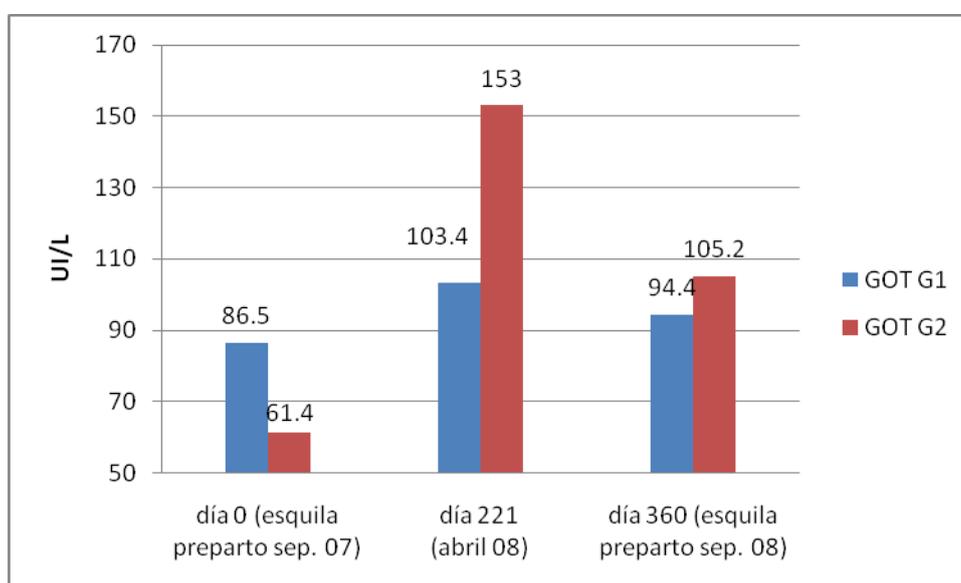
Est. I	G 1	G 2	P=
d 0	0% (10)	0% (10)	1
d 107	25% (8)	37,5% (8)	0,59
d 245	0% (10)	0% (9)	1
Est. II	G 1	G 2	P=
d 0	0% (10)	0% (10)	1
d 107	20% (10)	20% (10)	1
d 245	80% (10)	0% (10)	<0,001

*Tratamiento: 10 mg triclabendazol / kg de peso vivo

4.3.3. Ensayo III: Estudio comparativo de hallazgos Coprológicos, Bioquímicos y Serológicos en ovinos tratados y sin tratamiento con triclabendazol al 10%.

La media de actividad en suero de las enzimas GOT y GGT, en los grupos (G1 y G2), aumenta hacia el otoño (día 221) para luego descender al momento de la esquila preparto (día 360). En los Figuras 7 y 8 se muestran los resultados (Cuadro VIII del anexo).

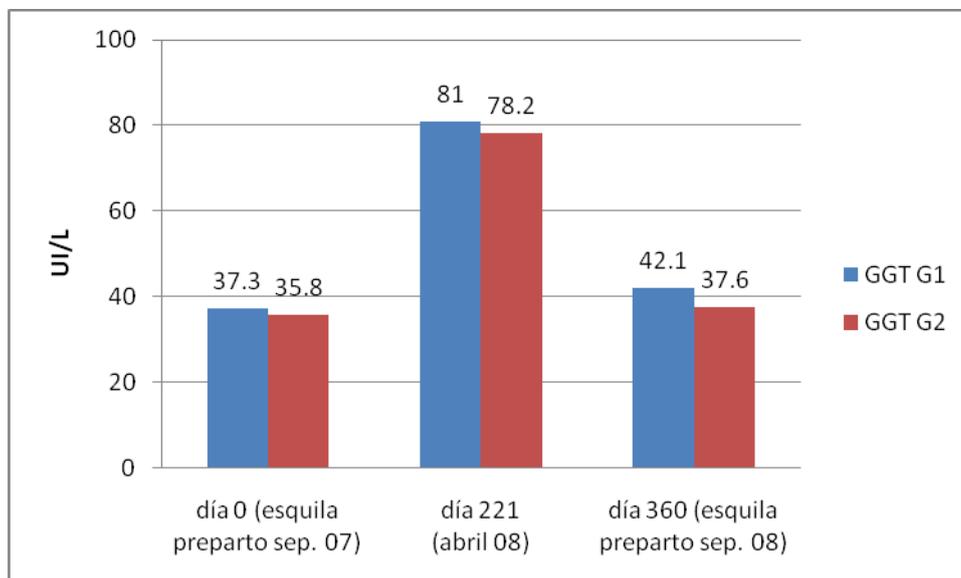
Figura 7. Determinación en suero de GOT (UI/L) expresado en promedios a los días 0, 221 y 360 en los grupos* Testigo (G1) y Tratado (G2)**.



*G1 n:8 ; G2 n:5

**Tratamiento: 10 mg triclabendazol / kg de peso vivo

Figura 8. Determinación en suero de GGT (UI/L) expresado en promedios a los días 0, 221 y 360 en los grupos* Testigo (G1) y Tratado (G2)**.



*G1 n:8 ; G2 n:5

**Tratamiento: 10 mg triclabendazol / kg de peso vivo

A lo largo del ensayo las medias de proteínas totales se comportaron de forma similar a la GOT y GGT (Cuadro 21).

Cuadro 21. Determinación en suero de la media y desvío estándar (DE) de la concentración de Proteínas Totales (PT) expresado en gr/dl a los días 0, 221 y 360 en los grupos Testigo (G1) y Tratado (G2)*.

	PT G1	PT G2	P =
Día 0 (esquila septiembre 07)	6,09 (0,47)	5,65 (0,37)	0,28
Día 221 (pelada de ojos abril 08)	7,13 (0,59)	6,92 (0,39)	0,5
Día 360 (esquila septiembre 08)	5,86 (0,56)	6,21 (0,30)	0,23

*Tratamiento: 10 mg triclabendazol / kg de peso vivo

Los valores de la actividad enzimática en suero de GOT, GGT y PT indicarían una mayor infestación entre los meses de septiembre a abril, donde se observa un aumento de los 3 parámetros.

Los resultados obtenidos de los análisis coproparasitológicos (sedimentación y filtración) y serológicos (ELISA) se presentan en el Cuadro 22.

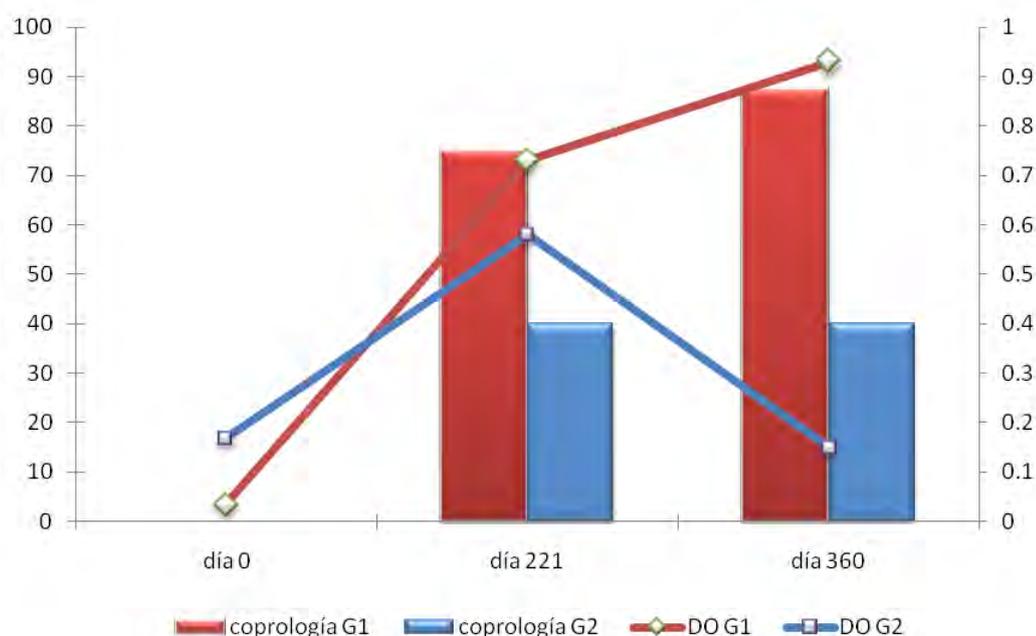
Cuadro 22. Resultados diagnósticos coproparasitológicos y serológicos (ELISA) expresados en porcentajes de positividad a los días 0, 221 y 360 en los grupos Testigo (G1) y Tratado (G2)*.

Tratamiento	Día 0 (esquila) septiembre 07			Día 221 (esquila de ojos) abril 08			Día 360 (esquila) septiembre 08		
	G1	G2	P=	G1	G2	P=	G1	G2	P=
Coprología, %	0	0	1	75	40	0,13	87,5%	40%	0,52
ELISA, %	0	40	0,07	38	40	1	75%	0%	0,07

*Tratamiento: 10 mg triclabendazol / kg de peso vivo

El test de ELISA mostró un incremento desde el 0% de ovinos positivos al inicio (día 0) de las observaciones llegando al 75% al final del ensayo (día 360). En el anexo, Cuadro VIII, se detallan las densidades ópticas expresadas en nanómetros y resultados obtenidos en cada muestra. En el Figura 9 se pueden observar el promedio de la densidad óptica obtenida del test de ELISA y los porcentajes de animales positivos a coprología por sedimentación.

Figura 9. Densidad óptica (DO) promedio del ELISA expresada en nanómetros y porcentajes de positivos a huevos de *Fasciola hepatica* en heces en los G1 y G2 a los días 0, 221 y 360.



4.4. Discusión

De los animales de producción pecuaria el ovino es uno de los huéspedes más susceptibles a la infección por *Fasciola hepatica* (Fh) (Sinclair, 1972), produciendo mortandades en casos agudos (Boray, 1969).

La pérdida de apetito es uno de los primeros efectos de la enfermedad parasitaria que puede ser reflejada en la reducción de la producción de lana, siendo el crecimiento y calidad de la fibra un indicador muy sensible del estado nutricional en el ovino (Gordon, 1965). Roseby (1970) encontró una disminución en la producción de lana en ovinos merino parasitados con Fh del 20 al 39%. Robinson (1985) expresa pérdidas en producción de lana del 39% y Sykes (1978) señala que, aunque los animales con fasciolosis no hayan presentado síntomas clínicos, si observo reducciones en el crecimiento de lana de un 25%.

Crossland *et al.* (1977) estudiaron los efectos de la fasciolosis crónica en ovejas y corderos en infecciones naturales con Fh hallando diferencias en el peso vivo de las ovejas entre los grupos tratados y no tratados con fasciolícidas, y en las ganancias de peso vivo en los corderos (probablemente por una disminución de la producción láctea de las madres no tratadas).

Los resultados alcanzados en este trabajo, en producción de lana y peso vivo, en infecciones naturales con Fh en condiciones de producción extensiva con baja carga animal (8 a 12 has por ovino), difieren con lo presentado por otros autores, debido a que no se observaron diferencias entre los grupos tratados con triclabendazol y los controles (sin tratamiento), esto, probablemente pudo corresponderse a que los animales se encontraban en campos poco contaminados con bajos niveles de parasitismo debido a los antecedentes de tratamientos en los establecimientos bajo ensayo. Así mismo el número de Fh adultas e inmaduras, recuperadas de hígados ovinos en las necropsias realizadas en la zona durante el período 2007 - 2008, varió en un rango de 1 a 70 tremátodos por hígado afectado (Aguilar; Olaechea, 2008). Sumado a esto, las áreas de riesgo en los establecimientos de la zona, sitios húmedos, son limitados. Otra situación, con registros de mortandades por fasciolosis, fue diagnosticada en establecimientos vecinos que no efectuaban controles con fasciolícidas.

Otra variable a tener en cuenta y que difiere de publicaciones previas, es el plano nutricional de los ovinos, el cual en estos ensayos fue más bajo que el citado por Crossland *et al.* (1977). El ovino bajo condiciones de producción extensiva con baja disponibilidad de materia seca (menos de 70 kg de ms/ha) no puede expresar todo su

potencial de crecimiento (Aguilar *et al.*, 2009), existiendo una restricción moderada al consumo con niveles productivos subóptimos, reflejados en problemas en el estado de la hacienda, entre otros (Borrelli, 2001).

El ciclo de huevo a metacercaria infestante depende de la temperatura y humedad del medio, variando entre 6 a 14 semanas (Olaechea, 1994). De los resultados coproparasitológicos se observa que la mayor infestación ocurre después de enero. El 4 al 53% de los animales pertenecientes a los lotes testigos (G1), fueron positivos desde el día 0 (sept) al 118 (enero), correspondiéndose a las metacercarias que sobrevivieron el invierno. A medida que progresa el verano hasta el inicio del otoño aumentan los porcentajes de animales positivos (G1), desde el 40 al 100%. Estos animales se infectaron desde febrero a abril (día 221), relacionándose a las nuevas generaciones de metacercarias disponibles en las vegas (Figura VII del anexo).

En relación al momento de dosificación se observa que los animales tratados con fasciolidas a principios del otoño (día 221) y analizados en la primavera (día 360) bajan la prevalencia hasta negativizarse. Esto indicaría un bajo nivel de infestación en el período invernal. Además al llegar el otoño los animales que se encuentran hasta ese momento pastoreando en los ambientes húmedos (vegas) se alejan y prefieren los lugares secos (meseta) (Anchorena; Collantes, 1999), donde se ve disminuida la posibilidad de coincidir huésped y parásito. Una estrategia de control a proponer sería realizar una desparasitación con fasciolidas en otoño previo al servicio en la cual los animales llegarían negativos o con muy baja prevalencia a la primavera, y una segunda dosificación optativa en enero (señalada) previo chequeo parasitológico que justifique el tratamiento.

Si bien los animales bajo ensayo se infectaron por Fh, siempre se observaron bajos conteos de huevos que corresponderían a bajas cargas parasitarias, lo cual pudo deberse a que en ambos establecimientos se realizan tratamientos rutinarios dos o tres veces al año con principios activos fasciolidas lo que posiblemente llevó a una baja contaminación de huevos y por ende una baja disponibilidad de metacercarias en el medio. De acuerdo a las temperaturas, el tiempo óptimo para el desarrollo completo del ciclo, está restringido a los meses de noviembre a abril.

Al observar los resultados coproparasitológicos es indudable la efectividad del tratamiento con triclabendazol a razón de 10 mg/kg de peso vivo (Cuadro 17). Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Rapic *et al.* (1984) en ovinos infectados naturalmente y tratados con triclabendazol a razón de 5 y 10 mg/kg. Smeal y Hall

(1983) obtuvieron resultados similares al evaluar la actividad del triclabendazol a razón de 10 mg/kg de peso vivo en ovinos infectados con Fh.

Durante el curso de infecciones hepáticas causadas por Fh se liberan en el plasma un gran número de enzimas que escapan de las células dañadas (Farias Sánchez *et al.*, 1996). En la fasciolosis el incremento de la Glutamato Oxalato Transaminasa (GOT), indica un proceso agudo reciente, descendiendo su actividad cuando las fasciolas alcanzan la madurez sexual y se localizan en los conductos biliares, momento en el cual aumentan las concentraciones séricas de Gamma Glutamil Transferasa (GGT) (Rojo Vázquez; Ferre Pérez, 1999). La variación encontrada en la actividad enzimática de GOT, GGT y Proteínas Totales (PT) en suero concuerda con los valores obtenidos por Matanović *et al.* (2007) en infecciones naturales con Fh en ovinos Merino. Los resultados obtenidos indicarían una mayor infestación en el período septiembre - abril, correspondiéndose con la conducta de pastoreo de los ovinos (Anchorena; Collantes, 1999) y las temperaturas ambientales propicias para el desarrollo del ciclo de Fh.

El diagnóstico de rutina se basa en el examen de huevos en heces por análisis coprológico (Gorman *et al.*, 1997; Cornelissen *et al.*, 2001), siendo el método más confiable para la detección de la fasciolosis crónica (Olaechea, 1994). En la medida que los análisis coprológicos solo detectan el estadio adulto de Fh, se han desarrollado técnicas que permiten diagnosticar la fase migratoria y juvenil del parásito (Acosta, 1994), siendo actualmente el ELISA una de las más empleadas (Silva *et al.*, 2005). Los resultados diagnósticos obtenidos concuerdan con lo reportado por Ibarra Velarde *et al.* (1997) al evaluar una técnica de ELISA y coproparasitología. En el presente trabajo no se observaron diferencias entre las dos técnicas diagnósticas utilizadas, ELISA y sedimentación. Se asume la precocidad del inmunodiagnóstico en la detección de positivos, siendo una herramienta útil con muy buenos resultados cuando se utiliza a nivel experimental y de diagnóstico.

Un control racional de Fh, basado en el diagnóstico parasitológico y adecuados tratamientos desparasitarios, evitaría riesgos de pérdidas, principalmente por muertes, considerando un bajo costo de tratamiento, el cual equivaldría a 51 gramos de lana por animal tratado (PROLANA).

El trabajo se realizó en un año considerado normal, donde las condiciones climáticas seguramente no afectaron la epidemiología de la parasitosis, efectuándose bajo condiciones de producción (campo y manejo) similares al resto de los campos infectados con Fh en Santa Cruz.

5. CONCLUSIONES

5.1. El límite sur de presentación de *Fasciola hepatica* es el paralelo 50° de latitud sur, lo que cambia la información pre-existente.

5.2. Las mayores infestaciones se producen entre los meses de noviembre/diciembre a marzo/abril en niveles considerados moderados a leves en aquellos establecimientos bajo tratamientos con fasciolicidas.

5.3. Las pérdidas productivas en el presente trabajo, en establecimientos de Meseta Central con aplicación de programas de control, se limitan al decomiso de hígados en la faena sumado al costo de los tratamientos, ya que no se encontraron diferencias en peso vivo, cantidad y calidad de lana entre los animales tratados y sin tratamiento. Otra situación, con registro de mortandades por fasciolosis, se observó en campos vecinos que no efectuaban controles.

6. ANEXO

6.1. Hallazgos serológicos y coprológicos en ovinos expuestos a la infección por *Fasciola hepatica* en la provincia de Santa Cruz

6.1.1. Introducción

El diagnóstico de rutina de fasciolosis se basa en la detección de huevos de *Fasciola hepatica* (Fh) en heces, siendo éste el método tradicional utilizado para la detección de la fasciolosis crónica (Olaechea, 2007). Otras técnicas diagnostican la fase migratoria y juvenil del parásito, a través del daño hepático expresado por el aumento de la actividad enzimática en suero de Glutamato Oxalato Transaminasa (GOT) y Gamma Glutamil Transferasa (GGT). También se utilizan con gran certeza, técnicas que se basan en la detección de anticuerpos en suero, como el enzoinmunoanálisis de adsorción o ELISA (Hillyer, 1994). En el marco de actividades tendientes a esclarecer la dispersión de la *Fasciola hepatica* en el extremo sur de Argentina, se utilizaron distintas pruebas diagnósticas de fasciolosis confrontándolas entre sí.

6.1.2. Materiales y Métodos

Se seleccionaron al azar muestras de 13 hembras ovinas adultas (4 a 8 dientes), raza Merino, infestados naturalmente con Fh. Los ovinos pertenecieron a un campo representativo de la zona en estudio (Meseta Central Santacruceña). El muestreo de heces y extracción de sangre fueron divididas en dos grupos (positivos y negativos), en base al diagnóstico coprológico y serológico. El análisis coproparasitológico consistió en la observación microscópica de huevos de Fh mediante la técnica de sedimentación – filtración. De los mismos animales, se extrajo sangre mediante punción de la vena yugular, luego se extrajo el suero, almacenándolo a -20°C hasta su análisis. El test de ELISA utilizado fue desarrollado por la School of Agriculture, Food Science and Veterinary Medicine, UCD Belfield, Dublin, R.O.I. La valoración de las densidades ópticas se realizó con un espectrofotómetro Multiskan EX, Version1.0, de Labsystems a una longitud de onda de 405 nm utilizando como referencias de seronegatividad una densidad óptica promedio (DO) de $0.020 \text{ nm} \pm 0.0$ y seropositividad de $0.926 \text{ nm} \pm 0.034$. El daño hepático fue evaluado por espectrofotometría del nivel en suero de GOT y GGT, mediante el método cinético enzimático UV (reactivos Wiener), expresados en unidades internacionales por litro (UI/L). También se determinó la concentración de proteínas totales (PT) en suero mediante la reacción de Biuret/Punto final, método colorimétrico, expresando los

resultados en gramos/decilitro (g/dl) Para las determinaciones de GOT, GGT y PT se utilizó un autoanizador Technicon RA 1000. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado para evaluar los resultados de la validación de los análisis serológicos, bioquímicos y coprológicos. Los tratamientos quedaron definidos por el tipo de respuesta a la técnica utilizada (positiva o negativa).

Los resultados bioquímicos (GOT, GGT y PT) se analizaron mediante análisis de varianza empleando el procedimiento GLM de SAS. Los promedios se compararon a través de la prueba de Tuckey. Las proporciones de ELISA y análisis coproparasitológicos (positivos y negativos) se compararon mediante el procedimiento FREQ de SAS utilizando la prueba de Fisher.

6.1.3. Resultados

En el Cuadro I se observan los resultados diagnósticos obtenidos por coproparasitología y serología (ELISA). El rango de conteo de huevos de Fh por gramo de materia fecal fue de 1 a 29 hpg. El rango de actividad enzimática de GOT y GGT variaron entre 7 a 314 UI/L y 24 a 139 UI/L respectivamente, presentando los animales negativos al ELISA y coproparasitología un rango de actividad enzimática de GOT entre 7 a 190 UI/L con un promedio de 89,75 UI/L y entre 24 a 130 UI/L con un promedio de 44,3 UI/L para GGT. Los animales positivos a una de las dos pruebas diagnósticas o ambas, tuvieron un rango entre 66 a 314 UI/L para GOT con un promedio de 105,8 UI/L y un rango de 27 a 139 UI/L para GGT con un promedio de 59,2 UI/L (Cuadro II). El rango de PT en suero varió entre 5,33 a 6,66 gr/dl en los animales negativos a Fh; en los animales positivos a una de las dos pruebas diagnósticas o ambas el rango varió entre 5,19 a 7,95 gr/dl.

6.1.4. Discusión

Debido a que los análisis coproparasitológicos solo detectan el estadio adulto de *Fasciola hepatica* (Fh), se han desarrollado técnicas que diagnostican la fase migratoria y juvenil del parásito. Los resultados diagnósticos obtenidos concuerdan con lo reportado por Ibarra Velarde et al. (1997) al evaluar una técnica de ELISA con coproparasitología, detectando animales positivos a partir de la segunda semana postinfección experimental. En el presente ensayo no se hallaron diferencias entre las dos técnicas utilizadas, ELISA y sedimentación filtración. La precocidad del ELISA, en la detección de animales infectados, puede explicar el hallazgo al inicio del ensayo, donde todos los animales eran negativos al análisis coproparasitológico y 2 de ellos resultaron positivos al ELISA, sin embargo a lo largo del ensayo, 8 animales con

coprología positiva (aunque con pocos huevos registrados) resultaron negativos al inmunodiagnóstico.

Durante la fasciolosis se liberan al torrente sanguíneo un gran número de enzimas, entre ellas GOT que indica un proceso agudo de migración por el parénquima, estos valores bajan cuando los trematodes adultos se localizan en los conductos biliares; momento en el que aumentan las concentraciones de GGT (Rojo Vázquez, Ferre Pérez, 1999). Los valores encontrados de GOT, GGT y PT en este trabajo concuerdan con los obtenidos por Matanovic *et al.* (2007) en ovinos Merino infectados naturalmente con Fh. Si bien los resultados de las muestras negativas a Fh fueron similares a los registrados en los positivos, la ausencia de diferencias entre grupos pudo deberse al bajo nivel de las infestaciones estudiadas, a la presencia de *Thysanosoma actinooides*, parásito de ubicación hepática, de hallazgo común en la zona, o a otras patologías no diagnosticadas tales como daños musculares.

En el presente trabajo no se observaron diferencias entre las técnicas diagnósticas utilizadas. Se considera que tanto las técnicas de determinación de enzimas como el ELISA utilizado (procesos y punto de corte), deben ser revisadas como para obtener valores más ajustados a los descriptos por la bibliografía.

6.1.5. Conclusión

En las condiciones en que se realizó el presente trabajo, el método tradicional de diagnóstico coprológico resultó altamente confiable.

Cuadro I. Resultados diagnósticos coproparasitológicos y serológicos (ELISA)

	Positivos	Negativos	P=
Elisa	11	18	0,19
Coprología	17	12	

Cuadro II. Determinación en suero de GOT (UI/L), GGT (UI/L) y PT (gr/dl) expresado en promedios (DE) en los animales positivos y negativos

	Positivos	Negativos	P=
GOT	105,8 ± 53,9	89,75 ± 44,1	0,32
GGT	59,2 ± 33,381	44,3 ± 24,20	0,13
PT	6,48 ± 0,88	6,14 ± 0,39	0,14

6.2. Pruebas diagnósticas

6.2.1. Técnica de Sedimentación para *Fasciola hepatica*

- Preparar solución detergente al 0,5% (995 ml. agua destilada y 5 ml. detergente comercial).
- Pesar la materia fecal: 2 grs.
- Poner la materia fecal en un mortero y moler con la solución detergente.
- Filtrar por colador (común, de cocina) en un vaso cónico y completar el volumen con agua, lavando sobre el colador.
- Dejar reposar de 10 a 15 min. (el tiempo depende del tamaño del vaso, 10 min. es suficiente para los de 500 ml.) Tirar el sobrenadante y completar con agua de canilla.
- Repetir lo anterior 3 o 4 veces, hasta que el sobrenadante quede transparente.
- Tirar el sobrenadante, el sedimento se pasa y lava con agua, por un tamiz de 140 o 170 μ , que se colecta en un vaso cónico para realizar una última sedimentación.
- Tirar el sobrenadante, poner el sedimento en placa de Petri o similar para examinar en la lupa con 3 - 4 gotas de lugol o verde de malaquita.
- Ver cuidadosamente en la lupa (20 - 25 aumentos). El número de huevos de *Fasciola hepatica* contados del sedimento en la Placa de Petri se divide por 2 para obtener el resultado de los huevos por gramo de materia fecal.

Fuente: Ensayos clínicos de eficacia e inocuidad de fasciolicidas. Laboratorio de Parasitología. EEA INTA Bariloche 2006.

6.2.2. Técnica de ELISA para *Fasciola hepatica*

Protocolo del ELISA utilizado desarrollado por la UCD de Dublin, Irlanda.

An ELISA to detect *Fasciola hepatica* (Liver fluke) infection in cattle and sheep.

Instructions for Use

- Intended Use:

The *Fasciola* ELISA has been developed at the Faculty of Veterinary Medicine at UCD for rapid screening for fasciolosis in ruminants. The assay specifically detects anti-*Fasciola* antibodies in sera.

- Introduction:

Fasciolosis (liver fluke infection) is common in many temperate areas where the environment is suitable for the causative parasite, *Fasciola hepatica*, and its intermediate host (mud snails of the genus *Lymnaea*). Infection can cause acute, sub-acute and chronic infection in sheep, with clinical signs ranging from sudden death through to anaemia, oedema, lethargy, poor wool growth and ill-thrift.

In cattle, the disease is more insidious with some cases presenting with anaemia and oedema but in others the lack of obvious clinical signs masks serious production losses. A specific diagnosis of infection can be made on the basis of detection of *F. hepatica* eggs in faecal samples. However, this method is not feasible during the prepatent phase (1-12 weeks post-infection). In addition, faecal egg counts in cattle are often low or intermittent, thus resulting in failure to make a specific diagnosis.

The *Fasciola* ELISA detects specific antibodies to *F. hepatica* in ovine and bovine sera.

For bovine sera, the combined sensitivity and specificity of the test is 98% and for ovine sera, 94%. Infection in animals can be detected as early as 3 weeks post-infection, but this may vary according to the level of infection present.

- Principle

The *Fasciola* ELISA is based on a recombinant mutant antigen of *F. hepatica* (Collins et al., 2004). The antigen was produced in *P. pastoris*, the use of the recombinant antigen renders the test highly specific and highly sensitive for *Fasciola* infection. On the 96-well ELISA plate, odd numbered columns, marked with a black dot, are coated with antigen, while even numbered columns are uncoated. Results are reported as the ratio of the sample to the positive control.

- Test kit:

Each kit contains:

- 5 individually wrapped ELISA plates
- 20X concentrated wash buffer
- Sample dilution buffer (red)
- Conjugate dilution buffer (green)
- Positive control
- Negative control
- Conjugate, anti-ruminant IgG conjugated to horseradish peroxidase
- Revelation solution (TMB)
- Stop solution (1M H₂SO₄)

All samples should be duplicated in adjacent columns.

- Interpretation of test results:

To calculate the corrected O.D. 450 nm values for a sample, subtract the O.D. 450 nm from the uncoated well (even numbered column) from the corresponding coated well (odd numbered well).

The sample to positive ratio can be calculated as:

$[\text{O.D. 450 nm sample} / \text{O.D. 450 nm positive control (mean)}] * 100.$

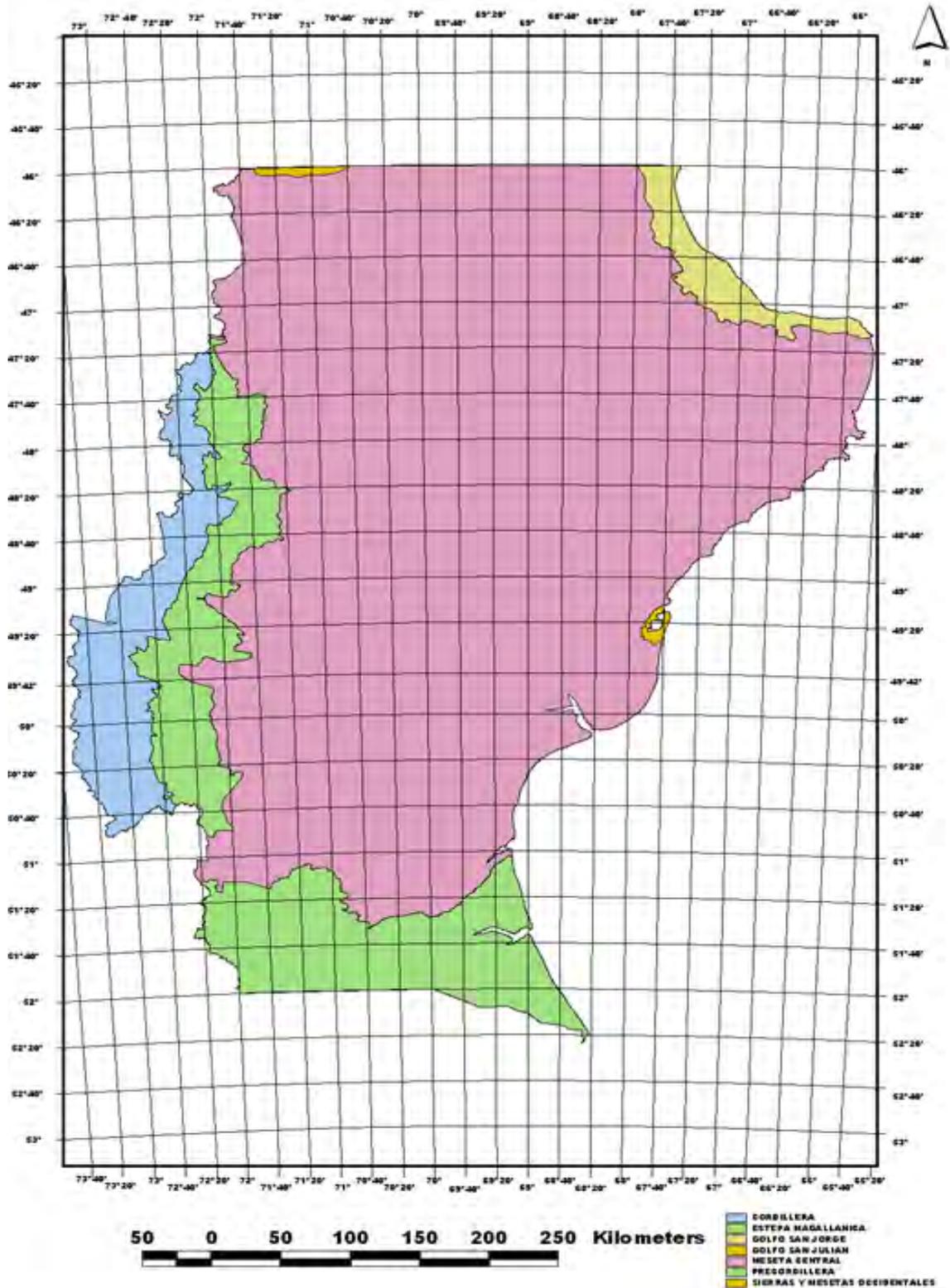
- For bovine samples, S/P ratio of 25 or greater is a positive result.
- For ovine samples, S/P ratio of 20 or greater is a positive result..

As with any diagnostic assay, results from the ELISA should be interpreted with consideration of the clinical, epidemiological and other laboratory findings.

- References:

Collins P.R. Stack, C.M., O'Neill S.M. Doyle, S., Ryan T., Brennan, G.P., Mousley, A., Stewart, M., Maule, A.G., Dalton, J.P. and Donnelly, S. (2004). Cathepsin L1, the major protease involved in liver fluke (*Fasciola hepatica*) virulence. J. Biol. Chem. 279:17038-17046.

Figura I. Mapa Regiones Agroecológicas de la provincia de Santa Cruz



Fuente: MORRIS (1990). Adaptado por el Laboratorio de Teledetección de la EEA INTA Santa Cruz (2009).

Figura II. Catastro de la provincia de Santa Cruz con definición del paralelo 48°

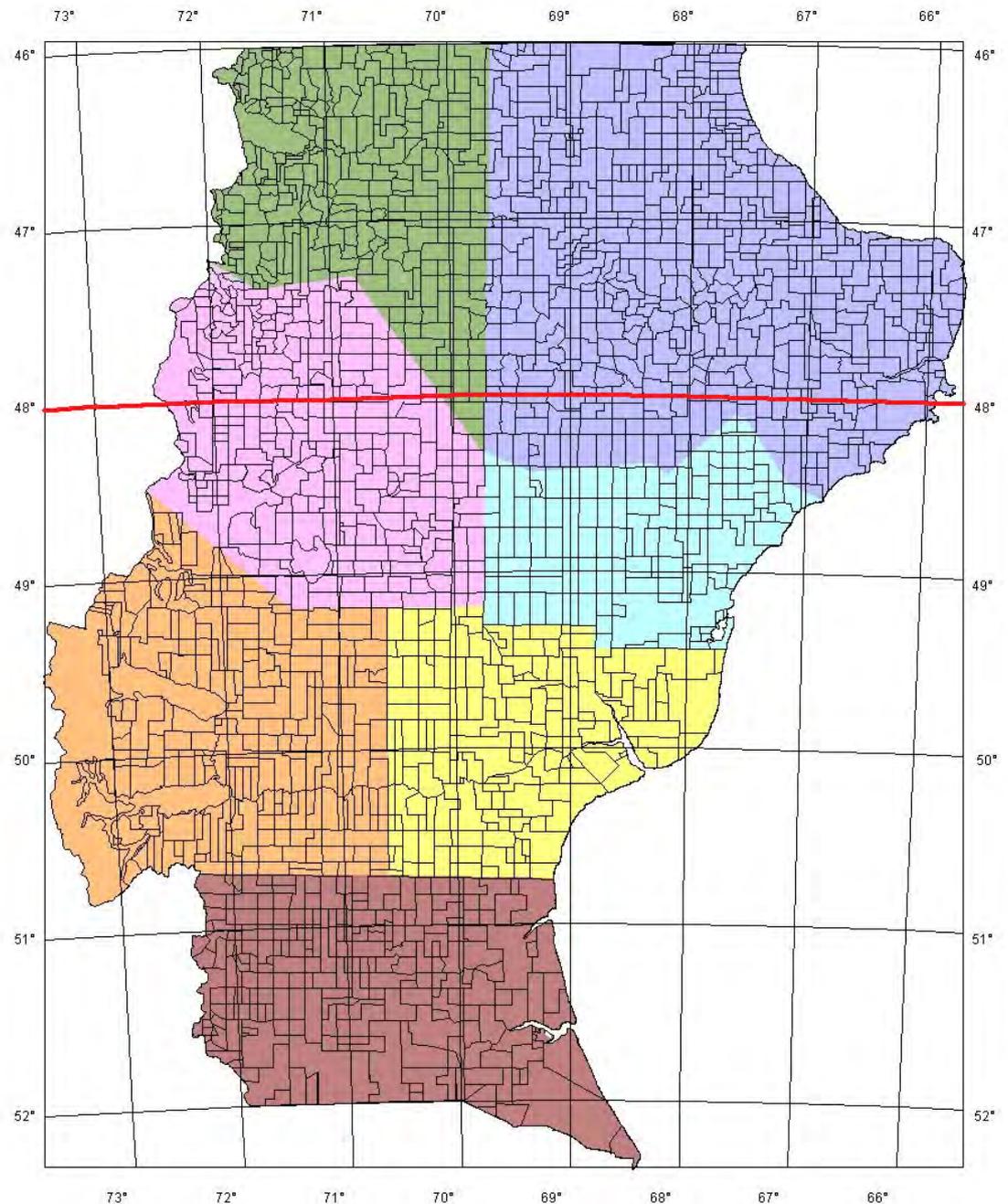


Figura III. Artículo en diario "La Opinión Austral"

La Opinión Austral - Página 12 INFORMACION GENERAL Domingo 13 de abril de 2008

Noticias del campo







Sector Chacras 45 A - Río Gallegos
Tel. fax: (02966) - 442305/442306
www.inta.gov.ar/santacruz
e-mail: pransasantacruz@correo.inta.gov.ar

Un parásito que afecta a la producción ovina

La Agencia de Extensión Rural San Julián encuesta y muestrea a productores que tienen animales que padecen o han padecido la parasitosis. La Fasciola hepática perjudica el normal desarrollo de la ganadería. Buscan contar con un mapa de riesgo de la enfermedad y a su vez proponer medidas para su control.

La Agencia de Extensión Rural San Julián realiza un relevamiento para conocer la distribución del parásito *Fasciola hepática* o saaguayé en los rodeos y majadas de la zona centro y sur de la provincia de Santa Cruz, con el objetivo de elaborar un mapa de riesgo de la parasitosis en la provincia y proponer medidas para el control.

El Med. Vet. Marcelo Aguilar, de la AER San Julián, explicó que "en 2006 se llevó a cabo un trabajo conjunto con personal de distintas Agencias de Extensión Rural, que fue coordinado por el Dr. Fermín Olaschea, del área Sanidad Animal de la EEA Bariloche. En este trabajo se detectó la presencia de *F. hepática* en la zona norte de la provincia, Los Antiguos, Perito Moreno y Bajo Caracoles, y en algunos establecimientos de la zona centro". Actualmente no se cuenta con conocimientos sobre el límite sur de presentación de esta parasitosis, y por ello se desarrolla este trabajo de investigación", indicó el Med. Veterinario.

Para llevar adelante el trabajo, la AER San Julián, siempre con la colaboración con personal de las distintas Agencias, comenzó a realizar una consulta en las exposiciones y ferias ganaderas que se realizaron durante los primeros meses del año, y desde marzo, lleva a cabo una serie de encuestas. Por ello

se invita a que los productores que poseen animales que han padecido o padecen del parásito *Fasciola hepática* o "saaguayé" lo informen a la AER San Julián, al Tel 02962-462081, o a la Estación Experimental Agropecuaria Santa Cruz, al tel. 02966-442305.

Por último, Aguilar comentó que "la AER agradece la colaboración de los productores y está a disposición de todos aquellos interesados para ofreceres más información sobre los detalles, objetivos y resultados del trabajo".

Qué es la *Fasciola hepática*

La "*Fasciola hepática*" o saaguayé es considerada una de las enfermedades parasitarias más importantes de los ruminantes domésticos, que afecta además a otros herbívoros, omnívoros, y ocasionalmente al hombre. Es un parásito interno que causa grandes pérdidas en la producción. A pesar de que no siempre provoca la muerte de los animales, hace que los ovinos disminuyan la producción de lana y carne.

Esta parasitosis se presenta en lugares húmedos como vegas o mallines, o en lugares con presencia de manantiales, vertientes o lloraderos, esto se debe a la necesidad de ciertas condiciones de humedad para poder sobrevivir y que exista un

caracol (pequeño, 1-3 centímetros, verde oscuro, gris o negro) donde las larvas del saaguayé pasan parte de su vida para luego pasar a la oveja.

Los animales parasitados se pueden detectar por la aparición de un edema submandibular, que se manifiesta como una hinchazón debajo de la papada, comúnmente llamado cuello de botella y se pueden observar también las mucosas pálidas (anémicas).

La enfermedad también se detecta al momento de la faena, ya que el parásito puede ser observado a simple vista haciendo un corte del hígado (órgano en el que se aloja el parásito adulto). Se lo reconoce porque tiene forma de hoja, chato y alargado, su color varía de marrón a negro (aclarándose hacia el centro) y su tamaño adulto oscila entre 2 y 5 cm.

El diagnóstico a nivel de majada o rodeo se realiza mediante el análisis parasitológico de materia fecal donde se busca la presencia de huevos de *F. hepática*.

El control de la enfermedad puede hacerse mediante el uso de fasciolicidas (antiparasitarios) y el manejo de los potreros. En Patagonia, el momento óptimo para el desarrollo del caracol y de las larvas de saaguayé es durante el primavera-verano, pudiendo llegar la infección hasta los meses de otoño, por eso la desparasitación debe hacerse en esta época y luego repetirse en primavera a fin de controlar las infecciones que se produjeron durante el otoño (luego de la desparasitación).

El control del saaguayé que hospeda al saaguayé es casi imposible de realizar completamente. Se han probado distintos métodos pero ninguno se ha mostrado totalmente eficaz. Una práctica común es tratar las aguas con sulfato de cobre, pero los resultados son dudosos además de que existe la posibilidad de que se acumulen residuos tóxicos, siendo el ovino muy susceptible a la intoxicación por cobre.

Puentes consultadas: Olaschea, F. Enfermedades parasitarias de los ovinos y otros ruminantes menores en el cono sur de América. Mayo 2007. Aguilar, M.; Alvarez, R. Plan sanitario básico preventivo. Carpeta Información Técnica EEA Santa Cruz. Marzo 2007. Raso, M. Sanidad ovina. Carpeta Técnica. INTA EEA Esquel. Abril 2003.

El INTA realiza un relevamiento para conocer la incidencia de *Fasciola hepática* o saaguayé en la zona centro y sur de la provincia



Los animales enfermos se pueden detectar por la aparición de un edema submandibular.

Area de Investigación Forestal y Silvopastoril Publican un compendio de publicaciones generadas entre 1993 y 2007

El Área de Investigación Forestal y Silvopastoril de la Estación Experimental Agropecuaria Santa Cruz dio a conocer el compendio de publicaciones generadas entre los años 1993 y 2007. La información se recopiló en un DVD que reúne 229 publicaciones, organizadas en cinco grandes áreas temáticas: Bosque Nativo (inventario forestal, silvicultura, modelos biométricos, ecología y biodiversidad de los bosques de Nothofagus); Bosque Implantado (efecto protector de cortinas cortaviento, efecto de las cortinas cortaviento sobre varios cultivos, modelos de crecimiento, introducción de clones); Sistemas Silvopastoriles (producción y calidad de pastizales bajo estrato arbóreo, manejo forestal, mineralomas, continuidad del bosque bajo manejo, producción animal); Arbustos y cultivos (principalmente ecología y manejo de Berberis, y producción de carozas) y Pasturas y Pastizales (tecnología y producción).

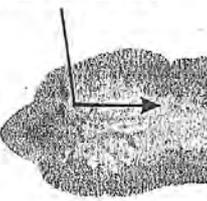
Desde el área forestal se informó que "la publicación tiene como objetivo compendiar y facilitar a investigadores, extensionistas, estudiantes, productores y público en general

todas las publicaciones logradas durante 15 años de trabajo".

En el prólogo del trabajo, el jefe del Área de Investigación Forestal y Silvopastoril, Dr. Pablo Luis Peri (Universidad Nacional de la Patagonia Austral - EEA INTA Santa Cruz - CONICET) destaca que "la fase final de todo proceso de investigación, y principalmente en entidades pertenecientes al Estado, es la publicación de lo hallado. De esta manera los resultados son presentados en público lo cual facilita su discusión y principalmente pudiendo contar con la información necesaria para su aplicación en el desarrollo sustentable de los recursos".

Los interesados en contar con la publicación pueden dirigirse a la Biblioteca de la EEA Santa Cruz (Chacra 45 A Río Gallegos), a las Agencias de Extensión Rural dispersas en Santa Cruz y Tierra del Fuego o contactarse con el Área de Investigación Forestal y Silvopastoril de la EEA Santa Cruz, al correo electrónico pperi@correo.inta.gov.ar, vía telefónica 02966-442605/306 int 104 o por correo postal a EEA INTA Santa Cruz cc 332 (9400) Río Gallegos, Pcia de Santa Cruz.

Marrón claro



Marrón oscuro



2 - 5 cm.

La *Fasciola hepática* es un parásito chato, con forma de hoja, que en su estadio adulto mide de 2 a 5 cm. Se localiza en los canalículos biliares (hígado) y afecta a la producción, pudiendo en algunos casos provocar la muerte de animales.



AMERICASPORTS

Lunes 19 hs.
Viernes 17 hs.
Domingo 4 hs. y repeticiones.

Programa especial
Homenaje
"Difunta Correa"

BOX TV'S

El primer y único programa que recorre de forma permanente nuestro país.

Canal 241



DIRECTV

Lunes 14 hs.
Miércoles 11.30 hs.
Viernes 17 hs. y repeticiones.

Figura IV. Encuesta realizada a productores en las Ferias Ganaderas y Exposiciones Rurales en el centro y sur de la provincia de Santa Cruz durante el año 2008.

Estimado Productor:

Nos gustaría contar con su colaboración en esta consulta, que forma parte de un programa de investigación cuyo objetivo es realizar un diagnóstico de Fasciolosis (saguaypé) en la zona centro y sur de la provincia.

Por lo tanto, le solicitamos que, si sus animales han padecido o padecen del parásito *Fasciola hepatica* o “Saguaypé” o ha utilizado productos que contienen *Triclabendazol* (*Biofasiolex*[®], *Fasinex*[®], *Fasicur*[®], *Trifasiovet 10%*, *Triclabendazol 10% Over*[®], *Triclabendazol 10% Ganafort*[®], etc.), o que contienen **Clorsulón** (*Ivomec F*[®]), complete los datos que presentamos a continuación.

Agradeciendo desde ya su colaboración, lo saludamos atentamente y estamos a su disposición para informarle más ampliamente acerca de los detalles, objetivos y resultados del proyecto de investigación.

Med. Vet. Marcelo Aguilar
AER. San Julián

Marrón oscuro
Marrón claro



La *Fasciola hepatica* es un parásito chato, con forma de hoja, que en su estadio adulto mide de 2 a 5 cm. Se localiza en los canalículos biliares (hígado) y afecta a la producción, pudiendo en algunos casos provocar la muerte de animales.

----- 2 cm -----
Fasciola hepatica

Nombre del establecimiento: _____

Ubicación: _____

Contacto:

Nombre y Apellido: _____

Dirección: _____

Tel: _____

Correo electrónico: _____

Figura V. Información de la Supervisión Regional de Fiscalización Agroalimentaria Zona Sur del SENASA sobre datos de faena y causas de decomisos.

Río Gallegos, 03 de julio de 2008.

Med. Vet. Marcelo Aguilar
INTA AER SAN JULIAN
S...../.....D

Por medio de la presente elevo a usted documentación solicitada con respecto a la faena y decomisos realizados en los establecimientos oficiales de Río Gallegos. Los datos fueron extraídos de planillas de faena y decomiso mensual.

AÑO	CANTIDAD DE CABEZAS FAENADAS					Hígados Decomisados	
	CORDEROS	BORREGOS	OVEJAS	CAPONES	CARNEROS	Distomatosis	Otras Enfer
2003	106101	11651	15533	824	385	0	132
2004	124573	12795	37465	3412	1378	0	82
2005	117328	20495	32514	16778	2588	0	941
2006	100893	22235	17964	1709	2219	0	711
2007	101095	28984	37573	713	3400	0	2092
2008	39671	26762	33481	4431	1583	0	549
TOTAL	589661	122922	174530	27867	11553	0	4507

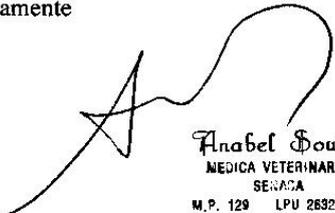
AÑO	CORDEROS	BORREGOS	OVEJAS	CAPONES	CARNEROS	Distomatosis	Otras Enfer
2004	38163	0	0	600	0	0	591
2005	139707	9256	36700	6387	2350	0	8080
2006	170272	2601	7103	2623	0	0	7469
2007	102369	4213	27597	5716	1246	0	21292
2008	83849	11034	39170	2549	2304	0	23978
TOTAL	534360	27104	110570	17875	5900	0	61410

AÑO	CORDEROS	BORREGOS	OVEJAS	CAPONES	CARNEROS	Distomatosis	Otras Enfer
2007	25007	370	0	0	0	0	496
2008	122657	2413	28640	272	1452	0	13498
TOTAL	147664	2783	28640	272	1452	0	13994

AÑO	CORDEROS	BORREGOS	OVEJAS	CAPONES	CARNEROS	Distomatosis	Otras Enfer
2004	190855	7064	41194	2502	2787	0	9320
2005	154067	10038	40036	1878	1669	0	4181
2006	141644	6698	56487	4174	2985	0	20855
2007	113416	2132	25576	2453	898	0	15798
TOTAL	599982	25932	163293	11007	8339	0	50154

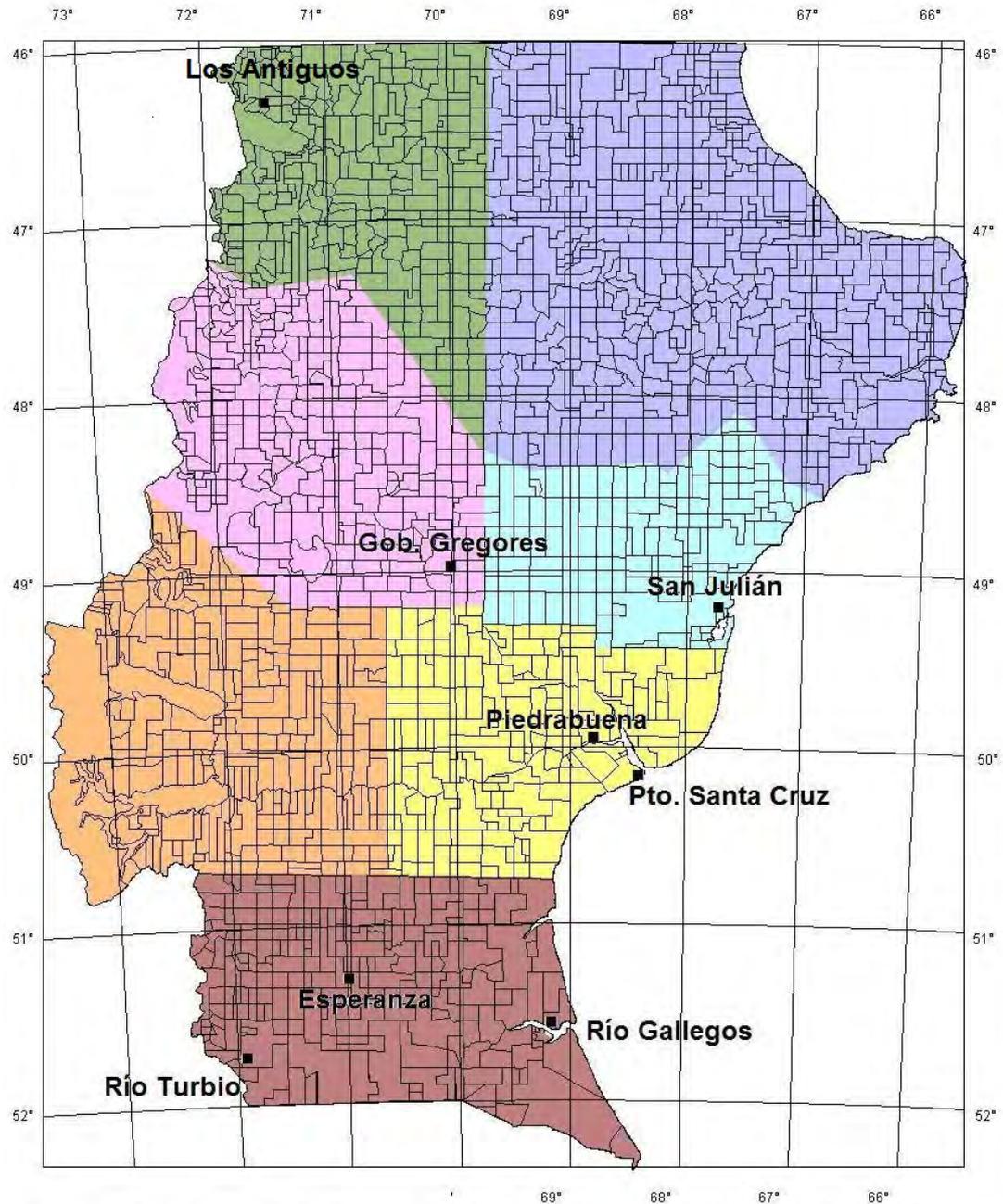
Los hígados decomisados por otras enfermedades corresponden a Adenitis caseosa e Hidatidosis.

Saluda atentamente



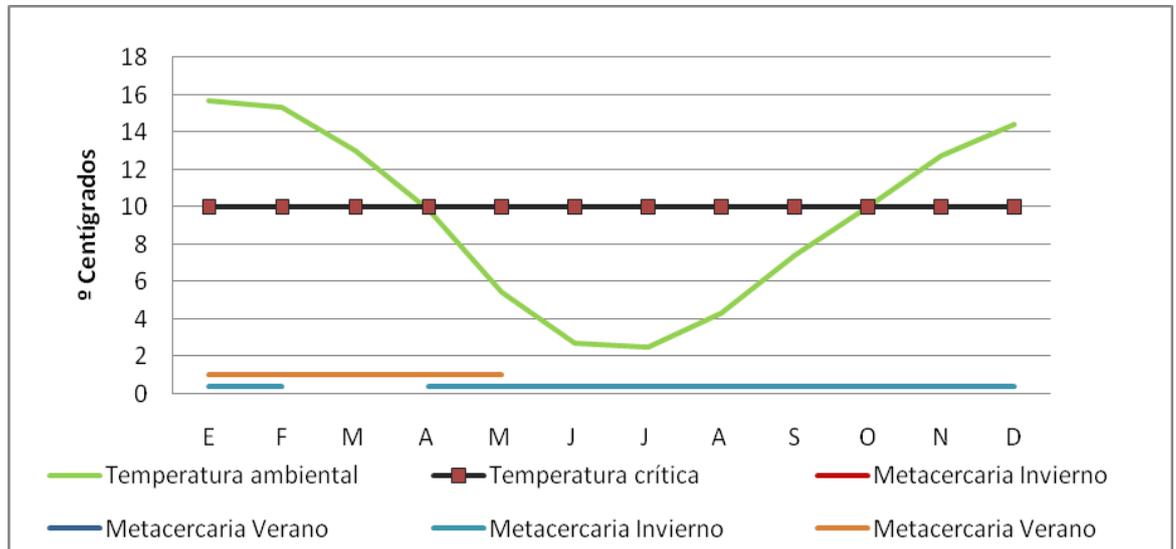
Anabel Soulés
MEDICA VETERINARIA
SENASA
M.P. 129 LPU 26324028
SUPERVISORA REGIONAL
FISCALIZACIÓN AGROALIM.
ZONA SUR

Figura VI. Localidades provinciales en la zona en estudio consultadas por los registros de faena o casos de fasciolosis.



FUENTE: Dirección de Estadísticas y Censos. Cartografía censal 1:500 000
 Comunicación personal de extensionistas y productores
CARTOGRAFIA DIGITAL: Liliana González - Pablo Rial
 Laboratorio de Teledetección y S.I.G.
 E.E.A. Santa Cruz. Convenio INTA - Prov. de Santa Cruz - UNPA

Figura VII. Esquema disponibilidad de metacercarias en los sitios húmedos de pastoreo (vegas).



Cuadro III. Listado de establecimientos consultados

Establecimiento	Dpto.	Superficie (has)	Establecimiento	Dpto.	Superficie (has)
La Margarita	Corpen Aike	17950	Ocho Hermanos	Magallanes	20000
La Julia	Corpen Aike	10768	17 de marzo	Magallanes	10000
San Pascual	Corpen Aike	20000	EL Coronel	Magallanes	9500
Madre Selva	Corpen Aike	20000	Mata Grande	Magallanes	100000
La Consuelo	Corpen Aike	20000	La Navarra	Magallanes	20000
La Helena	Corpen Aike	20000	San Andrés	Magallanes	17500
Oschen Aike	Corpen Aike	25981	La Josefina	Magallanes	10000
Yaten Guajen	Corpen Aike	10329	La Margarita	Magallanes	20000
San Rafael	Deseado	10000	La Ventura	Magallanes	20460
Granaderos	Deseado	20000	El amanecer	Magallanes	20000
Pali Aike	Güer Aike	21107	El Maite	Magallanes	7500
Glen Cross	Güer Aike	70687	La Argentina	Magallanes	2500
Bella Vista	Güer Aike	31331,5	Cerro Bombero	Magallanes	19000
Potrok Aike	Güer Aike	2500	Santa Lucía	Magallanes	15000
Don Bosco	Güer Aike	4924	Bajo Picazo	Magallanes	20000
Rupai Pacha	Güer Aike	14972	Monte Ines	Magallanes	20000
3 de enero	Güer Aike	4834	Lote 42	Magallanes	7500
María	Güer Aike	20000	María Inés	Magallanes	9300
El principio	Güer Aike	14727,8	Mirasol	Magallanes	18961
Laguna Colorada	Güer Aike	15201	El Piche	Magallanes	20000
Los Criollos	Lago Argentino	20000	La alianza	Magallanes	20000
La Rosita	Lago Argentino	20000	La Lucha	Río Chico	13400
El tranquilo	Lago Argentino	20000	Alta Vista	Río Chico	23671
Santafesina	Lago Argentino	20000	La Angostura	Río Chico	19660,8
Las torcazas	Lago Argentino	20000	Cañadón Molinari	Río Chico	20832
Sierra Nevada	Lago Argentino	20430	Pecho Blanco	Río Chico	18521,7
La Juanita	Lago Buenos Aires	4927	Fortín alto	Río Chico	15000
La Aragonesa	Magallanes	20000	Tamel Aike	Río Chico	10040
La Morocho	Magallanes	10000	Cerro Ventana	Río Chico	20832
Margary	Magallanes	19500	La Carreta	Río Chico	22616
Anita	Magallanes	20000	Lago Strobel	Río Chico	20000
Florida Blanca	Magallanes	20000	Vega del Osco	Río Chico	9900
Carro Roto	Magallanes	20000	Río capitán	Río Chico	10000
Puesto del toro	Magallanes	10000	María Rosa	Río Chico	17725
Manantiales	Magallanes	10000	La verde	Río Chico	25639
Cerro Guacho	Magallanes	20000	Las coloradas	Río Chico	20000
La Querencia	Magallanes	10000	El Tranquilo	Río Chico	20387
Cañadón 11	Magallanes	20000	La Jorgelina	Río Chico	18000
Cerro Perdido	Magallanes	20000	La ensenada	Río Chico	11668
La Rosita	Magallanes	21455	El Fénix	Río Chico	20000
Mulak Aike	Magallanes	23000	La Vidalita	Río Chico	20000
			La Pluma	Río Chico	20000

Cuadro IV. Listado de profesionales consultados en el centro y sur provincial

Nombre y Apellido	Profesión	Zona laboral
Pablo Sturzembaun	Méd. Veterinario	El Calafate- Río Turbio - Río Gallegos
Rodrigo Fernández	Méd. Veterinario	El Calafate
Guillermo Clifton	Méd. Veterinario	Río Gallegos – Esperanza
Gustavo Álvarez	Méd. Veterinario	Pto. San Julián - Gob. Gregores
Rubén Martínez	Méd. Veterinario	Río Gallegos
Daniel Torres	Méd. Veterinario	Pto. San Julián
Fernando Sastre	Méd. Veterinario	Río Turbio
Christian Pesin Whitelegg	Méd. Veterinario	Río Turbio
Alberto Arias	Méd. Veterinario	Río Gallegos – Esperanza
Sra. de Pesin Whitelegg	Méd. Veterinario	Río Turbio
Andrés Xoulet	Méd. Veterinario	Pto. San Julián - Pto. Santa Cruz
Juan Ocampo	Méd. Veterinario	Río Gallegos
Anabel Soules	Méd. Veterinario	Río Gallegos
Mónica Felice	Méd. Veterinario	Gobernador Gregores
Francisco Milicevik	Méd. Veterinario	Río Gallegos – Esperanza – El Calafate
Lucas Goodlife	Méd. Veterinario	Pto. San Julián – Cte. Luis Piedrabuena
Hugo Núñez	Méd. Veterinario	Gobernador Gregores - Tres Lagos
José Quintas	Méd. Veterinario	Pto. Santa Cruz - Cte. Luis Piedrabuena – Río Gallegos
Roberto Álvarez	Técnico Universitario	Pto. San Julián – Gob. Gregores
Francisco Ortola	Técnico	Pto. San Julián
Rodolfo Christiansen	Ing. Agrónomo	Río Turbio
Juan Carlos Gabriel	Ing. Agrónomo	Gob. Gregores
Suárez Diego	Ing. Agrónomo	Río Gallegos – Pto. San Julián

Cuadro V. Listado de establecimientos muestreados para coproparasitología

Establecimiento	Departamento	Fecha de muestreo	Categoría	N° de muestras	Muestras positivas a huevos de Fh	Porcentaje
1	Corpen Aike	26/02/2008	Ovejas	13	3	23,1
1	Corpen Aike	26/02/2008	Corderos	9	4	44,4
2	Corpen Aike	16/03/2009	Ovejas	10	0	0
3	Corpen Aike	13/04/2008	Ovejas	15	0	0
4	Güer Aike	11/04/2008	Ovejas	15	0	0
5	Güer Aike	16/12/2009	Borregas	10	0	0
6	Güer Aike	11/04/2008	Capones	15	0	0
7	Güer Aike	20/09/2007	Borregas	15	0	0
8	Güer Aike	26/03/2008	Ovejas	15	0	0
9	Güer Aike	04/04/2008	Capones	15	0	0
10	Magallanes	12/04/2008	Ovejas	15	10	66,7
11	Magallanes	09/05/2008	Ovejas	15	0	0
12	Magallanes	21/02/2008	Ovejas	23	11	47,8
13	Magallanes	01/02/2008	Ovejas	15	9	60
14	Magallanes	01/10/2008	Ovejas	15	0	0
15	Magallanes	26/01/2008	Ovejas	22	1	4,5
16	Río Chico	29/03/2008	Ovejas	15	0	0
17	Río Chico	29/03/2008	Novillo	2	0	0
18	Río Chico	12/04/2008	Vacas	15	5	33,3
19	Río Chico	28/03/2008	Ovejas	15	13	86,7
20	Río Chico	21/04/2008	Madres	15	0	0
21	Río Chico	21/04/2008	Vaquillonas	15	0	0
21	Río Chico	21/04/2008	Terneros	15	0	0
22	Río Chico	20/04/2009	Vaquillonas	3	0	0
23	Río Chico	02/04/2009	Terneros	9	0	0
24	Río Chico	14/05/2008	Vacas	15	0	0
25	Río Chico - Lago Bs.As.	09/01/2009	Ovejas	10	2	20
Total				366	58	

Cuadro VI. Listado de establecimientos en los cuales se asistió a las faenas y los hallazgos encontrados

Establecimiento	Dpto.	Fecha	Animales faenados	Categoría	Hígados con F. <i>hepatica</i>	Porcentaje
1	Corpen Aike	26/02/2008	2	Cordero	0	0
	Güer Aike	09/04/2008	10	Capón	0	0
9	Güer Aike	04/04/2008	2	Capón	0	0
10	Magallanes	12/04/2008	1	Capón	1	100
12	Magallanes	07/08/2008	2	Cordero	2	100
13	Magallanes	31/01/2008	1	Capón	0	0
13	Magallanes	16/09/2008	1	Capón	1	100
13	Magallanes	17/09/2008	3	Capón	3	100
13	Magallanes	28/09/2008	82	Capón	10	12,2
13	Magallanes	20/12/2008	1	Capón	1	100
15	Magallanes	07/10/2008	1	Capón	0	0
15	Magallanes	28/05/2008	1	Capón	0	0
17	Río Chico	29/03/2008	2	Novillo	0	0
19	Río Chico	28/03/2008	1	Capón	1	100
19	Río Chico	14/05/2008	1	Novillo	1	100
19	Río Chico	26/04/2009	1	Novillo	0	0
19	Río Chico	26/04/2009	1	Capón	1	100
21	Río Chico	28/03/2008	1	Capón	0	0
21	Río Chico	28/03/2008	1	Novillo	1	100
23	Río Chico	04/04/2009	1	Novillo	0	0
	Río Chico	13/05/2008	3	Novillo	0	0
26	Corpen Aike	03/06/2008	71	Capón	1	1,4
27	Corpen Aike	06/03/2008	45	Cordero	4	8,9
28	Magallanes	08/06/2008	1	Capón	1	100
29	Magallanes	23/01/2008	70	Cordero	4	5,7
29	Magallanes	12/03/2008	70	Cordero	6	8,6
30	Magallanes	08/06/2008	5	Oveja	5	100
31	Magallanes	02/10/2008	5	Carneros	0	0
31	Magallanes	22/12/2008	5	Cordero	0	0
32	Río Chico	09/12/2008	20	Capón	0	0
33	Río Chico	01/09/2008	1	Oveja	1	100
34	Río Chico	24/04/2008	200	Cordero	0	0
35	Río Chico	28/04/2008	130	Capón	0	0
Total			742		44	

Cuadro VII. Distribución de faenas y necropsias a lo largo del año

Mes	Faenas o necropsias	Cantidad de animales	Positivos a <i>F. hepatica</i>
Enero	2	71	4
Febrero	1	2	0
Marzo	6	120	12
Abril	8	346	2
Mayo	3	5	1
Junio	3	77	7
Julio	0	0	0
Agosto	1	2	2
Septiembre	4	87	15
Octubre	2	6	0
Noviembre	0	0	0
Diciembre	3	26	1
Total	33	742	44

Cuadro VIII. Resultados coprológicos, ELISA y Densidad Óptica (DO)*

Grupo	Día 0			Día 221			Día 360			
	RP	Copro	ELISA	DO	Copro	ELISA	DO	Copro	ELISA	DO
Testigo	72	-	N	0	-	N	0,04	+	N	0,01
Testigo	45	-	N	0,03	+	N	0,01	+	P	0,59
Testigo	27	-	N	0,03	+	P	1,61	+	P	1,26
Testigo	56	-	N	0,03	+	N	0,13	+	P	1,16
Testigo	39	-	N	0,03	+	P	1,61	+	P	1,37
Testigo	43	-	N	0,04	+	N	0,04	+	P	0,61
Testigo	37	-	N	0,09	+	P	1,7	+	P	1,52
Testigo	70	-	N	0,02	-	N	0,01	-	N	0
Tratado	1441	-	P	0,47	+	N	0,02	+	N	0,02
Tratado	1451	-	P	0,51	+	N	0,02	+	N	0,02
Tratado	1460	-	N	0,11	-	N	0,03	-	N	0,05
Tratado	1462	-	N	0,04	-	P	1,64	-	N	0,01
Tratado	1467	-	N	0,04	-	P	1,61	-	N	0,04

*DO Testigo Positivo: $0,926 \text{ nm} \pm 0,034$; DO Testigo Negativo: $0,020 \text{ nm} \pm 0,0$

7. BIBLIOGRAFÍA

- ABALOS, P. 1998. Infecciones clostridiales de importancia veterinaria. [en línea] <http://www.tecnovet.uchile.cl/CDA/tecnovet_articulo/0,1409,SCID%25361SID%253D456,00.html> [Consulta: 07 febrero 2009]
- ACOSTA, D. 1994. Epidemiología y control de *Fasciola hepatica* en el Uruguay. En: Nari y Fiel (eds) Enfermedades parasitarias de importancia económica en bovinos. Hemisferio Sur, Buenos Aires. pp 233 – 256.
- AGUILAR, M; ALVAREZ, R. 2007. Producción ovina: Plan Sanitario básico preventivo. INTA, Estación Experimental Santa Cruz, Argentina. Carpeta de Información Técnica cartilla N° 7. 4 p.
- AGUILAR, M; ALVAREZ, R.; CLIFTON, G. 2009. Suplementación invernal en ovinos de reposición – Etapa I. INTA, Estación Experimental Santa Cruz, Argentina. Carpeta de Información Técnica cartilla N° 10. 4 p.
- AGUILAR, M; OLAECHEA, F. 2008. Primera descripción de *Fasciola hepatica* al sur del paralelo 48° de latitud sur. [en línea]. <<http://cni.inta.gov.ar/helminto/AAVLD2008/PRIMERA%20DESCRIPCION%20DE%20FASCIOLA%20HEPATICA%20AL%20SUR%20DEL%20PARALELO%2048%C2%B0%20DE%20LATITUD%20SUR.pdf>> [Consulta: 11 octubre 2009]
- ALVAREZ, R. 2009. Situación actual y aportes al desarrollo del sector ganadero ovino extensivo del departamento Magallanes, provincia de Santa Cruz. Tesis especialización en Desarrollo Rural. Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. 110 p.
- ANCHORENA, J; COLLANTES, M. 1999. Utilización del paisaje por ovinos en Tierra del Fuego. Resúmenes 14° reunión de Ecología. Asociación Argentina de Ecología. S.S. de Jujuy. s.p. pp 165.
- ARMOUR, J; OGBOURBE, C. 1982. Bovine ostertagiasis: a review and annotated bibliography. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, Bucks Commonwealth Institute of Parasitology, Number 7. pp 169 – 179.
- BEHM, C.A. 1994. Pathophysiology of *Fasciola hepatica* infections in Mammals. Immunology, Pathobiology and control of Fasciolosis, Round table conference ICOPA 8, Izmir. pp 37 – 53.
- BESVIR, J; RAPIC, D; DZAKULA, N; BLAGOVIC, S; JELENA POMPO-GOTAL. 1986. Fasinex® (triclabendazole) – New fasciolicide. Praxis Veterinaria. 34: 239-242.
- BITSCH, A. 1981. Ovinotecnia II. Explotación extensiva del ovino: la estancia. Río Grande. Tierra del Fuego. 232 p.
- BLOOD, D.C.; RADOSTITS, O.M. 1992. *Fasciola hepatica*. En: Medicina Veterinaria. 7° ed. McGraw - Hill Interamericana. España. pp 1100 – 1105.
- BOERO, J.J. 1970. Parasitosis animales. T. Universitaria de Buenos Aires. 524 p.

- BORAY, J.C. 1969. Experimental Fasciolosis in Australia. *Advances in Parasitology*. 7: 95-209.
- BORAY, J.C. 1982. Chemoterapy of Fasciolosis. In: Richards, R; Wehrle, R. (eds.) *Triclabendazole Publications*, CIBA-GEIGY, Animal Health. 1989. pp 3-5.
- BORAY, J.C. 1994. Chemoterapy of infections whit Fasciolidae. In: *Inmunology, Pathobiology and control of Fasciolosis*, Round table conference ICOPA 8, Izmir. pp 83 – 97.
- BORAY, J.C. 2005. Strategic control of Fasciolosis caused by a very sophisticated and resilient liver fluke, *Fasciola hepatica*. *Turning the worm*. 19 (2): 3-16.
- BORRELLI, P; OLIVA, G; WILLIAMS, M; GONZALEZ, L; RIAL, P; MONTES, L. 1997. Sistema regional de soporte de decisiones Santa Cruz y Tierra del Fuego. INTA EEA Santa Cruz convenio INTA – CAP – UNPA. 130 p.
- BORRELLI, P. 2001. Producción animal sobre pastizales naturales. En: Borrelli, P; Oliva, G (eds.) *Ganadería ovina sustentable en la Patagonia austral*. INTA Reg. Pat. Sur. pp. 131-162.
- CHAUVIN, A; GENEVIÈVE, B; CHANTAL, B. 1995. Humoral and cellular immune responses to *Fasciola hepatica* experimental primary and secondary infection in sheep. *International Journal for Parasitology*. 25 (10): 1227 – 1241.
- CLAPS, L. 2004. Caracterización de la producción agropecuaria. En: Gonzáles, L; Rial, P. (eds.) *Guía geográfica interactiva de Santa Cruz*. pp 57.
- CORNELISSEN, J; GAASENBEEK, P; BORGSTEEDE, F; HOLLAND, W; HARMSSEN, M; BOERSMA, W. 2001. Early inmunodiagnosis of fasciolosis in ruminants using recombinant *Fasciola hepatica* cathepsin L-like protease. *International Journal for Parasitology*. 31: 728-737.
- CROSSLAND, N; JOHSTONE, A; BEAUMONT, G; BENNETT, M. 1977. The effect of control of chronic Fasciolosis on the productivity of lowland sheep. *British Veterinary Journal*. 133 (5): 518 - 525.
- DEIS, E; SIDOTI, L; CUERVO, P; MARCHESI, V; IMBESI, G; GOMEZ, L; MERA, R. 2008. Caracterización ambiental de sitios con presencia de *Lymnaea viatrix* en la provincia de Mendoza, Argentina. 27º *Jornadas de Actualización de Ciencias Veterinarias*. Villa Giardino, Córdoba, Argentina. pp 3
- DZAKULA, N; RAPIC, D; TABAKOVIC, B; STOJILJKOVIC, D; MARINCULIC, A. 1986. Treatment of acute Fasciolosis in sheep with triclabendazole (Fascinex®). *Praxis Veterinaria*. 34: 343-350.
- ECKERT, J; SCHNEITER, G; WOLF, K. 1984. Fasinex (Triclabendazole) – a new fasciolicide. In: Wehrle, R (ed) *Triclabendazole publications*. CIBA-GEIGY Animal Health. pp 25-30.
- ELVIRA, M. 2000. Presentación del instrumento de medición de finura OFDA: Uso y aplicaciones. [en línea]

<http://www.inta.gov.ar/chubut/info/documentos/lana/presentacion_OFDA_2000.pdf>. [Consulta: 8 junio 2009]

ENCICLOPEDIA libre Wikipedia [en línea] <<http://es.wikipedia.org/wiki/Manantial>> [Consulta: 14 julio 2009]

ENTROCASSO, C. 2003. *Fasciola hepatica*. Un problema que avanza hacia el este de la cuenca del salado. [en línea] <http://www.inta.gov.ar/balcarce/info/documentos/ganaderia/bovinos/sanidad/dismin_prod/fasciola.htm>. [Consulta: 5 marzo 2009]

FARIAS SANCHEZ, L; QUIROZ ROMERO, H; IBARRA VELARDE, F; SANCHEZ SAN MARTIN,R; SALCEDO ELISEA,R. 1996. Tiempo de normalización de los niveles de Gammaglutamil Transpeptidasa en ovinos con Fasciolosis experimental tratados con Triclabendazol. Veterinaria México. Universidad Nacional Autónoma de México, FMVZ. 27 (3): 235 – 239.

FERRE, I; BARRIO, J; GONZALES-GALLEGO, J; ROJO VAZQUEZ, F. 1994. Appetite depression in sheep experimentally infected whit *Fasciola hepatica*. Veterinary Parasitology. 55: 71-79.

FLORES TORO, A.R. 2005. La Fasciolosis Bovina. [en línea] Virbac al día. Salud Animal N°6 septiembre. <<http://www.webveterinaria.com/virbac/news3/Fasciolosis.pdf>> [Consulta: 8 julio 2009]

FREDES, F; ALARCÓN, J, ILABACA, P; ALCAÍNO, H. 2003. Evaluación diagnóstica de dos proteínas purificadas de *Fasciola hepatica* mediante ELISA en la fasciolosis ovina. Parasitología Latinoamericana. 58: 148 – 151.

FREDES, F. 2004. La Fasciolosis animal y humana. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile. Monografías Electrónicas de Patología Veterinaria. 1: 38-67.

GIEBELHAUS, I.T; KENNDY, M.J.; MORAIKO, D.T.1998. First report of *Fasciola hepatica* in cattle in Alberta. Canadian Veterinary Journal. 39 (7): 433.

GORDON, H. 1965. Parasitic disease and wool production internal or worm parsites. 4º Corriedale World Conference. 26 and 27 July. Victoria, Australia. pp 7.

GORMAN, T; ABALLAY, J; FREDES, F; SILVA, M; AGUILLON, J; ALCAINO, H. 1997. Inmunodiagnosis of Fasciolosis in Horses and Pigs Using Western Blots. International Journal for Parasitology. 27 (1): 1429 – 1432.

HANNA, B. 2003. Liver Fluke Explained. Vetline in Northern Ireland Veterinary Today, autumn 2003. [en línea].<<http://www.afbini.gov.uk/adds-cattleliverfluke.pdf>> [Consulta: 12 junio 2008]

HELMAN, M.B.1965. Ovinotecnia II. Crianza, mejora, manejo y administración. 2ª ed. El Ateneo, Buenos Aires. 680 p.

HIEPE, T. 1972. Enfermedades de la oveja. Acribia, Buenos Aires. 391 p.

- HILLYER, G. 1994. Inmune diagnosis of Fasciolosis. Fasciolosis. Immunology, Pathobiology and control of Fasciolosis, Round table conference ICOPA 8, Izmir. 11-20.
- HOWELL, M.J.; BORAY, J.C. 1994. Host inmunity in Fasciolosis. Immunology, Pathobiology and control of Fasciolosis, Round table conference ICOPA 8, Izmir. 21-28.
- IBARRA VELARDE, F; MONTENEGRO CRISTINO, N; VERA MONTENEGRO, Y; BOULARD, C; QUIROZ ROMERO, H; BAUTISTA GARFÍAS, C; VAZQUEZ PELAEZ, C. 1997. DIG-ELISA: Estandarización y evaluación serodiagnóstica en Fasciolosis bovina experimental y natural. Veterinaria México, 28 (1): 6 - 13.
- IGLESIAS, R.; LARROSA, J.; TAPIA, H.; BARRIA, D.; ALEGRE, B. 2004. Factores que inciden en la eficiencia reproductiva ovina. IDIA 21. 7: 45 – 49.
- INDEC. 2001. Glosario. [en línea] <http://www.indec.gov.ar/glosario/glosario_faq.asp/> [Consulta: 04 febrero 2008].
- JOHNSTONE, I.L. 1971. Enfoque ecológico para el control de la parasitosis ovina. Colección Agropecuaria 20, INTA. Argentina, 113 p.
- JUAREZ, B.; ALAMEIDA, V. 1995. Fasciolosis ectópica en ovino Pelibuey. Memorias 5 congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Patólogos Veterinarios. Toluca EDO. México, 6 al 9 de junio 1995. pp 54-55.
- KLEIMAN, F; GONZALEZ, N; RUBEL, D; WISNIVESKY, C. 2004. *Fasciola hepatica* (Linnaeus, 1758) (Trematoda, Digenea) en liebres europeas (*Lepus europaeus*, Pallas 1778) (Lagomorpha, Leporidae) en la región Cordillerana Patagónica, Chubut, Argentina. Parasitología Latinoamericana. 59: 68 – 71.
- LAPAGE, G. 1975. Parasitología Veterinaria. Continental, Buenos Aires. 790 p.
- LA TORRACA, A. 1993. Manual para el criador de carneros Provino Básico. Mejoramiento Genético en ovinos. Asociación de Criadores. INTA, Trelew. 12 pp.
- LECUYER, B.; BORDAS, Ch.; MARCHAND, C.; NGUYEN, H.; SOURD, C. 1985. Investigation of the Fasciolocide activity of triclabendazole in cattle in Nièvre, France. Bulletin de la Société Vétérinaire Pratique de France. 69(8): 507 – 513.
- LEON, R; BRAN, D; COLLANTES, M; PARUELO, J; SORIANO, A. 1998. Grandes unidades de vegetación de la Patagonia extra andina. Ecología Austral. 8:125 - 144.
- LOBATO, F; SALVARANI, F; ASSIS, R. 2007. Clostridiosis dos pequenos ruminantes Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias. 102: 23-34.
- MATANOVIĆ, K; SEVERIN, K; MARTINCOVIĆ, F; SIMPRAGA, M; JANICKI, Z; BARIŠIĆ, J. 2007. Hematological and biochemical changes in organically farmed sheep naturally infected with *Fasciola hepatica*. Parasitology Research. 101: 1657 – 1661.
- MAZZONI, E; VAZQUEZ, M. 1999. Mallines. En: Gonzáles, L; Rial, P (eds.) Guía geográfica interactiva de Santa Cruz. pp 40.

- MOLLOY, J.B.; ANDERSON, G.R. 2006. The distribution of *Fasciola hepatica* in Queensland, Australia, and the potential impact of introduced snail intermediate hosts. *Veterinary Parasitology*.137: 62-66.
- MORALES, GA, PINO DE MORALES, L. 2004. *Fasciola hepatica* y distomatosis hepática bovina en Venezuela. [en línea] <http://www.ceniap.gov.ve/pbd/RevistasTecnicas/ceniaphoy/articulos/ne/arti/morales_g2/arti/morales_g2.htm#Introducción>. [Consulta: 10 junio 2008].
- MORRIS, G. 1990. Manual del ovejero patagónico. Feher Offset, Bariloche. 104 p.
- ODDVAR, H. 1973. A survey of helminthiasis in cattle, sheep and horses in Norway. In: Urquhart, G; Armour, J (eds.) *Helminth diseases of cattle, sheep and horses in Europe*. pp 160 - 163.
- OLAECHEA, F.V. 1994. Epidemiología y Control de *Fasciola hepatica* en Argentina. En: Nari, A; Fiel, C . (eds.) *Enfermedades Parasitarias de Importancia Económica en Bovinos, Hemisferio Sur*, Buenos Aires. pp. 213 – 233.
- OLAECHEA, F.V. 2003. *Fasciola hepatica*. En: Bulman, G; Lamberti, J (eds.) *La cría ovina en la Patagonia. Principales parásitos externos e internos*. Biogénesis, Buenos Aires. pp. 65 – 73.
- OLAECHEA, F. V. 2004 a. *Fasciola hepatica*. Comunicación Técnica N° 449. Área producción Animal. INTA, Bariloche. 9 p.
- OLAECHEA, F. 2004 b. Respuestas en la conferencia electrónica 2004. Red de Helmintología para América Latina y el Caribe. [en línea]. <<http://cniia.inta.gov.ar/helminto/Fasciola/Respcetra.htm>>. [Consulta: 5 mayo 2008].
- OLAECHEA, F.V. 2007. *Fasciola hepatica*. En: Suárez, V; Olaechea, F; Romero, J; Rossanigo, C (eds.) *Enfermedades parasitarias de los ovinos y otros rumiantes menores en el cono sur de América*. INTA EEA Anguil. pp 159 – 168.
- OLAECHEA, F. 2009. Fasciolosis. Impacto sobre la producción y como zoonosis. 32° Congreso Argentino de Producción Animal. [en línea] <<http://www.aapa.org.ar/congresos/2009/conferencias/Talleres/Caprinos/Olaechea.pdf>> . [Consulta: 20 noviembre 2009].
- OLIVA, G; GONZALEZ, L; RIAL, P; LIVRAGHI, E. 2001. El ambiente en la Patagonia Austral. En: Borrelli, P; Oliva, G (eds.) *Ganadería ovina sustentable en la Patagonia austral*. INTA Reg. Pat. Sur. pp. 19 - 82.
- OLIVA, G; GONZALEZ, L; RIAL, P. 2004. Areas ecológicas Meseta Central. En González, L; Rial,P (eds.) *Guía geográfica interactiva de Santa Cruz*. pp 59.
- OLIVA, G; CLIFTON, G; GONZALEZ, L; RIAL, P; PAREDES, P; CASTRODASSEN, H; QUARGNOLO, E. 2006. Receptividad por área en la provincia de Santa Cruz. Inédito. Laboratorio de Teledetección y SIG. INTA EEA Santa Cruz. (mapa).

- PARAENSE, L. 1982. *Lymnaea viatrix* and *Lymnaea columella* in the neotropical región: a distributional outline. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, Río de Janeiro. 77 (2): 181 – 188.
- PARAENSE, L. 2005. *Planorbidae*, *Lymnaeidae* and *Physidae* of Argentina. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, Río de Janeiro. 100 (5): 491 – 493.
- POLANCO, V. 2008. Características del Prolana. En: La Torraca, A (ed.) Curso a distancia sobre producción, comercialización y procesamiento de lanas en la Patagonia: módulo 3 esquila. INTA EEA Trelew. pp 43 -58.
- PROLANA. 2009. Valor mensual de referencia noviembre 2009. [en línea] <http://www.prolana.gov.ar/admin/archivos/informe_mercados_V.M.R.%20NOVIEMBRE%202009.pdf> [Consulta: 12 diciembre 2009].
- RAPSCH, C; SCHWEIZER, G.; GRIMA, F.; KOHLER, L.; BAUER, C.; DEPLAZES, P.; BRAUN, U.; TORGERSON, P.R. 2006. Estimating the true prevalence of *Fasciola hepatica* in cattle slaughtered in Switzerland in the absence of an absolute diagnostic test. *Internacional Journal for Parasitology*. 36: 1153-1158.
- RAPIC, D; DZAKULA, N; CANKOVIC, M; STOJCEVIC, D. 1984. Efficacy of triclabendazole against *Fasciola hepatica* in naturally infected sheep. *Veterinarski Archive*. 54 (1): 13-18.
- RAPIC, D; DZAKULA,N; SAKAR,D; RICHARDS, R.J. 1988. Comparative efficacy of triclabendazole, nitroxynil and rafoxanide against immature and mature *Fasciola hepatica* in naturally infected cattle. *Veterinary Record*. 122: 59-62.
- REID,J; DARGIE,J.; MURRAY,M.; ARMOUR,J.; OVER,H. 1973. Fasciolosis. Elminth diseases of cattle sheep and horses in Europe. In: Urquhart, G.M. and Armour, J. (eds.) *Proceedings of Workshop Held Veterinary School of University of Glasgow*. April. pp 81-114.
- ROBERTS, H. 1968. Observations on experimental acute Fasciolosis in sheep. *British Veterinary Journal*. 124: 433 – 450.
- ROBINSON, C.P. 1985. Triclabendazole. In: Wehrle, R (ed) *Triclabendazole publications*. CIBA-GEIGY Animal Health. pp 59 - 62.
- ROBLES, C. 1998. *Enfermedades clostridiales del Ganado*. Ed.: Carlos Robles. INTA, Bariloche. 18 p.
- ROBLES, C.; KERBAGE, O; MOREIRA, A. 2000. Hepatitis Infecciosa Necrosante en ovinos Merino de la Patagonia Argentina, parasitados con *Thysanosoma actinoides*. *Archivos de medicina veterinaria*. 32 (1): 93 - 99.
- ROBLES, C; OLAECHEA, F. 2001. Salud y enfermedad de las majadas. En: Borrelli, P; Oliva, G (eds.) *Ganadería ovina sustentable en la Patagonia austral*. INTA Reg. Pat. Sur. pp. 225-243.
- ROJO VAZQUEZ, F; FERRE PEREZ, I. 1999. Fasciolosis. En: Cordero del Campillo,M y Rojo Vazquez (eds.) *Parasitología Veterinaria*. McGraw – Hill – Interamericana. España. pp 260 – 272.

- ROSEBY, F. 1970. The effects of Fasciolosis on wool production in Merino sheep. *Australian Veterinary Journal*. 46: 361-365.
- RUNELLS, R; MOULUX, W; MOULUX, A. 1965. *Principios de Patología Veterinaria*. Séptima edición. Continental, México. pp. 862.
- SCHENONE, H; ROJAS, A. 1988. Epidemiología de la Fasciolosis animal en Chile. Tendencia de las tasas de infección, por regiones, en cinco especies de mamíferos de consumo beneficiados en mataderos del país. 1977 – 1986. *Boletín Chileno de Parasitología*. 43: 68-70.
- SENASA. 2008. Datos de faena y causa de decomisos. Supervisión Regional de Fiscalización Agroalimentaria Zona Sur. Inédito. Río Gallegos. 1 p.
- SILVA, M; GORMAN, T; ALCAÍNO, H. 2005. Inmunodiagnóstico de fasciolosis humana y ovina empleando una fracción de 24-29 kDa de *Fasciola hepatica* obtenida mediante inmunoadsorción. *Parasitología Latinoamericana*. 60: 38 - 42
- SINCLAIR, K. 1972. The pathogenicity of *Fasciola hepatica* in pregnant sheep. *British Veterinary Journal*. 128: 249 – 259.
- SMEAL, M; HALL, C. 1983. The activity of triclabendazole against immature and adult *Fasciola hepatica* infections in sheep. *Australian Veterinary Journal*. 60: 329-331.
- SOULSBY, E.J.L. 1987. *Fasciola* Linnaeus, 1758. En su: *Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos*. 7a ed. Interamericana, México. pp 41 – 47.
- SUAREZ, D. 2007. Evaluación de mallines mediante el método Botanal ajustado en vegas de Patagonia sur. INTA, Estación Experimental Santa Cruz, Argentina. Carpeta de Información Técnica cartilla N° 8. 6 p.
- SYKES, A. 1978. The effect of subclinical parasitism in sheep. *Veterinary Record*. 102: 32-24.
- SYKES, A; COOP, R; RUSHTON, B. 1980. Chronic subclinical Fasciolosis in sheep: effects on food intake, food utilization and blood constituents. *Research in Veterinary Science*. 28: 63-70.
- TEXEIRA, M.; PARUELO, J. 2006. Population dynamics and sustainability of the Patagonian sheep flocks. *Agricultural System*. 87:123-146.
- WESCOTT, R.; FOREYT, W. 1986. Epidemiology and control of trematodes in small ruminants. *Veterinary Clinics of North America: food animal practice*. 2 (2): 373 – 381.
- WISNIVESKY-COLLI, C. 2009. Fasciolosis: patrones de transmisión en distintas áreas geográficas. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*. Supl. 1. pp 32.