

UNIVERSIDAD JUAN AGUSTÍN MAZA
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y AMBIENTALES

**DECOMISOS POR FASCIOLA HEPÁTICA EN BOVINOS Y SU
CORRELACIÓN ENTRE LA PRESENCIA DE PARÁSITOS CON EL
NÚMERO DE HUEVOS POR GRAMO EN MATERIA FECAL**

Alumna: Noelia Alejandra Sohaefer

Director: Vet. Esp. Mariana Soledad González

Co-Director: M.V. MSc. Roberto Mera y Sierra

23 septiembre de 2015

INDICE GENERAL

	Pág. N°
RESUMEN	5
ABSTRACT	6
INTRODUCCIÓN	7
1. Generalidades	7
2. Fasciolosis en Argentina y Mendoza	10
3. Producción bovina en Argentina y Mendoza	11
4. Fasciolosis en bovinos	12
4.1. Prevalencias	12
4.2. Pérdidas económicas	13
5. Signos y lesiones de la enfermedad	15
6. Método diagnóstico	17
7. Variación de HPG (Huevos Por Gramo) y carga parasitaria	18
8. Relación entre carga parasitaria y HPG (Huevos Por Gramo)	21
OBJETIVOS	22
HIPÓTESIS	22
MATERIALES Y MÉTODOS	22
1. Tipo de estudio	22
2. Caracterización del área de estudio	22
3. Recolección de muestras	23
4. Procesamiento de muestra	23
4.1. Sedimentación rápida de Lumbreras	23
4.2. Determinación de HPG	24
4.3. Conteo de parásitos adultos	24
5. Análisis estadístico	25
RESULTADOS	26
1. Coprología y carga parasitaria	26

	Pág. N°
2. Lesiones hepáticas	29
3. Correlación entre carga parasitaria y HPG (Huevos por Gramo)	30
DISCUSIÓN	31
CONCLUSIÓN	35
AGRADECIMIENTOS	36
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37

INDICE DE FIGURAS, TABLAS Y GRÁFICOS

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: <i>Fasciola hepática</i>	7
Figura 2: <i>Lymnaea neotropica</i> : (A) vista ventral y (B) vista dorsal	8
Figura 3: Ciclo de <i>Fasciola hepática</i>	9
Figura 4: Hígado con hiperplasia y fibrosis de conducto biliar, con presencia de material mucoso y pigmentos granulares	16
Figura 5: Técnica de sedimentación rápida de Lumbreras	24
Figura 6: Huevo de <i>Fasciola hepatica</i>	28
Figura 7: Hígado con presencia de fibrosis, calcificación, dilatación de canalículos y material granular dentro de los mismos	30

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Pérdidas económicas en diferentes países	13
Tabla 2: Resultados coprológicos y recuento de duelas hepáticas	26

INDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1: Representación de animales muestreados y prevalencia de fasciolosis	26
Gráfico 2: Tipo de lesiones hepáticas presentes en los hígados parasitados	29
Gráfico 3: Gráfico de dispersión. Ilustra la relación entre la carga de <i>Fasciola</i> y el HPG hallado	30

RESUMEN

La fasciolosis es una enfermedad parasitaria que produce grandes pérdidas económicas a nivel mundial. En nuestro país la enfermedad está representada por *Fasciola hepatica*, la misma ha sido reportada en todo el país con excepción del extremo sur de la Patagonia, afectando distintas especies animales y al hombre. En la provincia de Mendoza se han reportado altas prevalencias principalmente en los valles andinos. Este estudio fue realizado con el objetivo de correlacionar la carga de *F. hepatica* con el número de huevos por gramo en materia fecal y su relación con el decomiso de hígados. Para este trabajo se tomaron muestras de bovinos del frigorífico Campo Los Andes en San Carlos. Las muestras estudiadas fueron de materia fecal que se extrajo de la ampolla rectal y los parásitos adultos que se recolectaron de los hígados en el momento de eviscerado de la res. Se utilizó la técnica de sedimentación rápida de Lumbreras y se realizó el recuento de huevos por gramo en materia fecal. Los resultados demostraron una prevalencia de 18,4% y las variables se evaluaron con la prueba de coeficiente de Pearson demostrando una correlación de $r=0,62$ y un coeficiente de determinación de 0,38. La media de HPG fue de $1,20 \pm 1,45$ y la media de carga parasitaria fue de $15 \pm 17,01$. Además se calculó el número de huevos que produce cada Fasciola por día el cual fue de $3.133,52 \pm 4.840,29$. Es evidente en este trabajo que entre las variables existe una correlación positiva, pero considerando que solo el 38% de la producción de huevos está influenciada por la carga parasitaria, se puede concluir que la estimación de los huevos por gramo en materia fecal no debe tomarse como un valor aislado para estimar el grado de carga parasitaria. Se debe considerar todos los factores que afectan estas variables para lograr un resultado más confiable.

ABSTRACT

The fasciolosis is a parasitic disease, with great economic loss in the world. In our country this disease is represented by *Fasciola hepatica*, it has been reported in all the country, with the exception of the south of the patagonia, affecting humans and different species of animals. In Mendoza province, has been reported high prevalences, specially in the Andean valleys. This study was made with the objective of correlate the burden of *F. hepatica* with the number per gram in feces, and their relationships with condemnation of livers. For this work, samples where taken in cattle, in the Campo Los Andes abattoir in San Carlos. The samples were studied stool that was extracted from the rectal vault and the adult parasites which they were collected in the moment of evisceration of the carcass. It was used the fast sedimentation Lumbreras technique, and the egg count per gram was performed in feces. The results shows a prevalence of 18,4%, and the variables where study with the Pearson coefficient test showing a correlation of $r=0,62$ and a determination coefficient of 0,38. The mean of the HPG was $1,20 \pm 1,45$, and the mean of parasitic burden was $15 \pm 17,01$. And also was calculated the number of eggs produced per *Fasciola* per day, which was $3.133,52 \pm 4.840,29$. Is evident in this work that between variables there is a positive correlation, but considering that only 38% of the production of eggs is influenced by the parasitic burden, it can be concluded that the estimate of eggs per gram stool should not be taken as an isolated value to estimate the degree of parasite load. You should consider all factors affecting these variables for attaining a more reliable result.

INTRODUCCIÓN

Generalidades

La fasciolosis es una enfermedad parasitaria producida por tremátodos hermafroditas del género *Fasciola*. La especie de mayor importancia es *Fasciola hepatica* (Figura 1) debido a su amplia distribución, la misma ha sido descrita en Europa, África, Asia, América y Oceanía. La segunda especie de importancia es *F. gigantica* descrita en África, Asia y sur-este de Europa. (Mas-Coma et al., 2009).

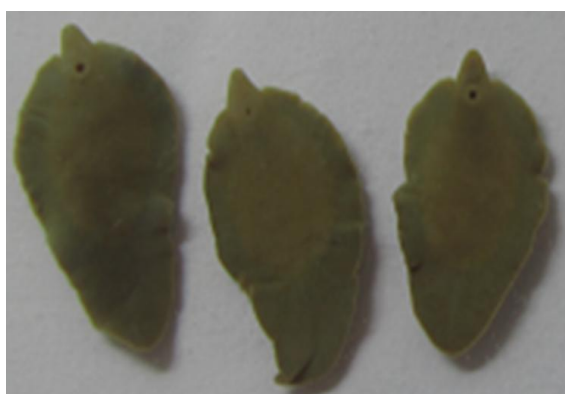


Figura 1: *Fasciola hepática* (Sidoti, 2011).

En la actualidad se considera la enfermedad transmitida por vectores con la más amplia distribución longitudinal, latitudinal y altitudinal (Mas-Coma et al., 2003). Si bien los moluscos gasterópodos no son verdaderos vectores debido a su incapacidad de inocular el parásito en los hospedadores definitivos, se utiliza el término por los patrones vectoriales que se producen en la transmisión de la enfermedad (Mas-Coma et al., 2009), (Fantozzi, 2013).

El ciclo del tremátodo requiere de un hospedador intermediario, caracoles del género *Lymnaea* (Figura 2) y un hospedador definitivo, donde intervienen los mamíferos herbívoros, algunos omnívoros (Olaechea, 2004) y ciertas especies de aves (Soares et al, 2007). Los caracoles pertenecen al grupo Galba/Fosaria y habitan en lugares de agua dulce como arroyos de curso lento y poco profundos, también se los puede encontrar en lagunas, ríos, y aguas estancadas (Torgerson y Claxton, 1999).

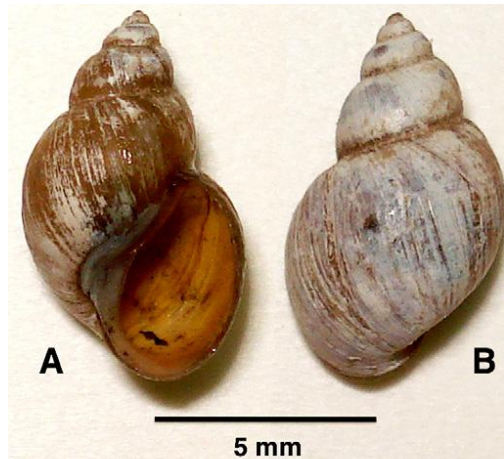


Figura 2: *Lymnaea neotropica*: (A) vista ventral y (B) vista dorsal (Mera y Sierra et al., 2009).

El ciclo de *Fasciola hepatica* es indirecto y consta de diferentes etapas:

1. Excreción del huevo no embrionado por materia fecal por medio del hospedador definitivo.
2. Desarrollo de la larva ciliada dentro del huevo en un ambiente acuático con condiciones adecuadas de temperatura y humedad. La eclosión de la larva (miracidio) es el paso siguiente y puede durar desde 12 días a varios meses, dependiendo de las condiciones climáticas.
3. Más tarde se produce la penetración del miracidio en el caracol y debe producirse dentro de las 24 horas de la eclosión.
4. Dentro del caracol la larva se multiplica asexualmente, desarrollando las generaciones de esporocisto, redia y cercaría.
5. La cercaria abandona el hospedador intermediario y se desplaza con su cola natatoria hasta enquistarse en el ambiente como metacercaria, siendo esta, la forma infectante del hospedador definitivo. Cabe señalar que el desarrollo de miracidio a metacercaria tiene una duración variable entre 6-7 semanas a varios meses.
6. El último paso es la ingesta de metacercaria por el hospedador definitivo. La misma se desenquista en intestino delgado y lo atraviesa, luego viaja por la cavidad abdominal hasta llegar al hígado donde penetra la capsula de Glisson y atraviesa el parénquima hasta llegar a los conductos biliares donde se desarrolla la forma adulta del

parásito, tardando en este trayecto entre 6 a 8 semanas. Luego de su establecimiento y desarrollo, el tremátodo comenzará la puesta de huevos que se eliminarán por vesícula biliar hasta alcanzar el intestino (Mera y Sierra, 2012).

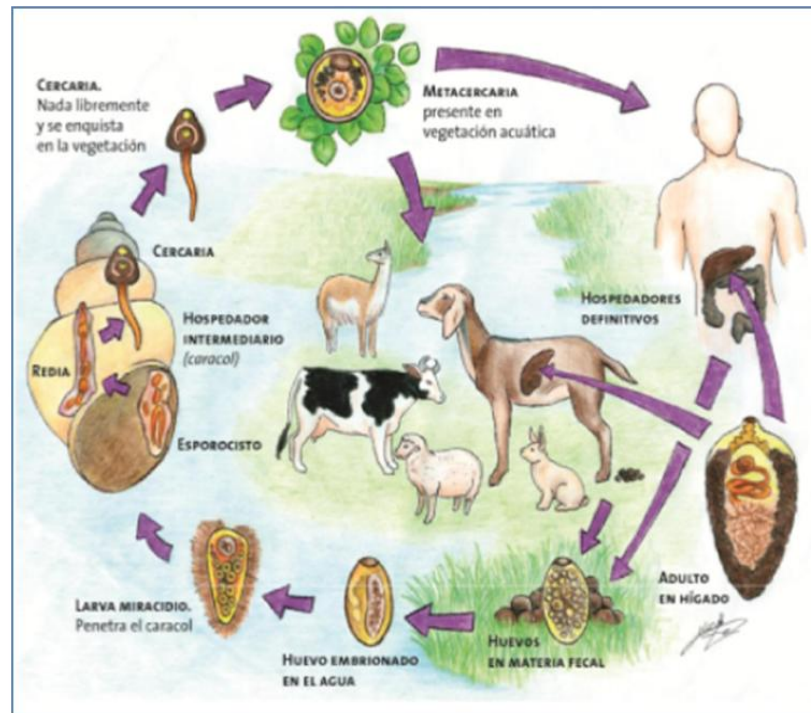


Figura 3: Ciclo de *Fasciola hepática* (Dibujo: Micaela Miranday, Umaza)

Existe una amplia variedad de especies animales que actúan como hospedadores definitivos. En Argentina se han reportado infecciones naturales en: caprino, ovino, bovino, caballo, cerdo, asno, mular, llama, (Mera y Sierra et al., 2009), búfalos, guanaco, coipo (Issia et al., 2009) vicuña, ciervo colorado y liebre europea (Cuervo et al., 2011). En otros países del mundo se ha descrito otras especies como rata, alpaca, canguro, wombat, camello, castor, conejo, cobayo, varias especies de rumiantes silvestres y en algunas aves como el emú y el ñandú (Soares et al., 2007), (Mera y Sierra, 2012).

En cuanto a la fasciolosis humana se conoce que los casos se extienden a 51 países y 5 continentes (Esteban et al., 1998) con zonas de endemia en diferentes partes del mundo. (Mas-coma et al., 1999a) Actualmente se conoce que los casos superan los 17 millones de personas afectadas por la

enfermedad y sigue en aumento (Hopkins, 1992). En Latinoamérica particularmente se considera a Perú (Raymundo et al., 2004) y Bolivia (Mascoma et al., 1999b) como países de hiperendemia humana.

Fasciolosis en Argentina y Mendoza

Esta parasitosis es conocida en Argentina desde hace mucho tiempo, la primera mención de la enfermedad fue en 1867 realizada por Durand Savoyat describiendo una epidemia en el ganado. A lo largo del tiempo la enfermedad ha recibido diferentes nombres según la región, como en Catamarca que la denominan *unca*, en San Luis *conchaco*, en litoral *saguaype*, en Buenos Aires *palomilla del hígado* y en Mendoza y San Juan es conocida como *corrocho* (Mera y Sierra, et al. 2011).

Las especies de caracoles que actúan como vectores en el país son: *Lymnaea viatrix*, *Lymnaea neotropica*, *Galba truncatula* y *Pseudosuccinea columella*. Todos estos vectores transmiten *F. hepatica* siendo la única descrita en Argentina (Mera y Sierra et al, 2009).

Esta enfermedad ha sido descrita en todas las regiones del país con la excepción de la provincia de Tierra del Fuego donde al día de la fecha no se ha reportado esta parasitosis. Con respecto a los parámetros altitudinales, se ha descrito fasciolosis desde el nivel del mar hasta los 4000 msnm en la provincia de Jujuy (Mera y Sierra, 2012).

Se han realizado diversos estudios en Mendoza describiendo las prevalencias en diferentes producciones animales. Mediante estudios coprológicos se han hallado prevalencias para el ganado caprino de 37,9% en Malargüe (Mera y Sierra et al, 2007), 84% en La Payunia y Laguna de Llanquanelo (Issia et al., 2009), y 33% en San Carlos, Tunuyán, Luján de Cuyo y Malargüe (Sidoti et al, 2011). En el ganado ovino la prevalencia hallada por estudios coprológicos fue del 43% en San Carlos, Tunuyán, Lujan de Cuyo y Malargüe (Sidoti et al, 2011). En el caso de los équidos, los estudios coprológicos demuestran una prevalencia en caballos de 19% en Potrerillos (Sidoti et al., 2010^a), y 43% en Perdriel (Sidoti et al., 2009), 100% en asnos (Sidoti et al, 2008) y 19,4% en mulares de Parque provincia

Aconcagua y en dos regimientos del ejercito ubicados en Uspallata (Sidoti et al., 2010^b).

En lo que respecta a la enfermedad en humanos, desde el año 1924 hasta el 2011, se han reportado 619 casos en Argentina de los cuales 28 casos se ubican en la provincia de Mendoza, los mismos se localizan en zonas montañosas, coincidiendo con las zonas donde se encuentra el vector y la mayor cantidad de casos animales (Mera y Sierra et al, 2011). Si se considera que el número de casos hace referencia solo a casos publicados, la situación real de la enfermedad podría ser un problema mucho más importante del que se cree.

Producción bovina en Argentina y Mendoza

Argentina cuenta con 50.996.397 cabezas bovinas distribuidas en 206.548 establecimientos (SENASA, 2013). Ésta producción se encuentra distribuidas en 5 regiones ganaderas: Región pampeana, Región NEA, Región NOA, Región semiárida y región patagónica (Rearte, 2007). La provincia de Mendoza se ubica en la región semiárida y cuenta con 397.399 bovinos y 2.285 establecimientos (SENASA 2013).

Dentro de Mendoza existen zonas productivas que se dividen según los departamentos que las conforman, dentro de estas, encontramos a la zona sur y este que comprenden los departamentos de San Rafael, General Alvear, santa Rosa y La paz (Ochoa, 2000). La otra zona productiva es la región de Valle de Uco ubicada al oeste de la provincia y abarca los departamentos de Tunuyán, Tupungato, San Carlos y parte de Malargüe. Esta producción es de tipo extensiva (Rearte, 2007) y se orienta a la actividad de cría bovina en la mayoría de los establecimientos.

En los últimos años la ganadería bovina ha sufrido un desplazamiento de la pampa húmeda hacia zonas que tradicionalmente el desarrollo ganadero era pobre. Este efecto se observa con el aumento de la agricultura principalmente de las plantaciones de soja. Frente a este panorama Mendoza cobra importancia para desarrollar la producción de carne vacuna

además de la existente producción de carne caprina (Dirección Provincial de Ganadería).

Fasciolosis en bovinos

Prevalencias

Se ha reportado fasciolosis bovina en diferentes partes del mundo con amplia variación en sus prevalencias. En Europa se han reportado prevalencias que varían de un 10% a un 45% (Gonzalez-Lanza et al., 1989), (Torgeson & Claxton, 1999). En el continente americano se hallaron prevalencias que varían de un 94% en Chile, 36% en Perú y 68% en Canadá (Alcaíno, 1985), (Ticona et al., 2010), (Bouvry y Rau, 1986). Por otro lado en Nueva Zelanda se halló una prevalencia del 8,5% (Mitchell, 1995).

En Argentina se ha reportado *Fasciola hepatica* en todo el país con excepción del extremo sur de la Patagonia y con zonas altamente endémicas en noroeste, noreste y centro de Argentina (Rebak et al., 2005), (Moriena et al., 2004), (Issia et al., 2007), (Dwinger et al., 1982).

Existe una variación en la prevalencia de esta parasitosis en las diferentes regiones de Argentina. Según los decomisos de hígados en la región Noreste se hallaron prevalencias del 23% en Corrientes, 9% en Formosa, 5% en Misiones y 14% en Chaco (Reback et al., 2005). En la Región Noroeste las prevalencias fueron del 13% en Salta, Jujuy y Santiago del Estero (Dwinger et al., 1982). En la región Pampeana las prevalencias fueron del 8% en Santa Fe y 19% en Entre Ríos (Reback et al., 2005). En la región Cuyo las prevalencias reportadas fueron de 67,5% (Mera y Sierra et al., 2005) y 34% (González et al., 2006) en Mendoza y 3,3% en San Luis (Rossanigo et al., 1983). Hacia la región sur del país las prevalencias halladas fueron de 12,11% en Río Negro (Pierini, 2009).

Por otra parte, al realizar estudios coprológicos las prevalencias fueron de 54% (Moriena et al., 2004) y 22% (Issia et al., 2007) en Corrientes, 3% en Salta (Dwinger et al., 1982), 17,5% en Santa Cruz (Aguilar y Olaechea, 2008), 52% en Chubut (Kleiman et al., 2007) y 57,57% en Mendoza (Sidoti, 2011).

Pérdidas económicas

En el siguiente cuadro se presentan las pérdidas económicas producidas por fasciolosis en diferentes partes del mundo.

AMERICA	Pérdidas económicas	Causas de pérdida	Fuente
Colombia	123.563.505 (\$)	Decomiso de hígados	Cedeño et al., 2012
Brasil	381.875 (USD)	Decomiso de hígados	Das Chagas Bernardo et al., 2011
Perú	50.000.000 (USD)	Decomiso de vísceras y pérdidas productivas	Espinoza et al., 2010
Cuba	517.550,46 (USD)	Decomiso de hígados, pérdida en producción de leche y carne, gastos de antiparasitario	González et al., 2007
Venezuela	50.272,635 (bolívares)	Decomiso de hígados	Quijada et al., 2005
Chile	2.741.788 (USD)	Decomiso de hígados	Morales et al., 1996
México	1.626.339 (\$)	Decomiso de hígados	Ranguel Ruiz y Martínez Duran, 1994
Argentina	400.000 (USD)	Decomiso de hígados	Pizzi et al., 1984
Jamaica	1.328.595,51 (USD)	Decomiso de vísceras, Disminución de producción de leche y carne, costos de antiparasitarios.	Bundy et al., 1984

EUROPA	Pérdidas económicas	Causas de pérdida	Fuente
Turquía++	42.800.000 (USD)	Disminución en producción de carne y leche, reducción de fertilidad, decomiso de hígados, control antiparasitario	Sariozkan y Yalcin, 2011
Suiza	52.000.000 (Euros)	Disminución en producción de leche y carne disminución de fertilidad, y decomiso de hígados.	Schweizer et al., 2005
Reino Unido	36.200.000 (USD)		Bennet y Jpelaar, 2003. (Espinoza et al., 2010, P. 608)
AFRICA			
Angola	58.697 (USD)	Decomiso de hígados	Monteiro Noel et al., 2013
Kenia	200.000 a 300.000 (USD)	Decomiso de hígados	Kithuka et al., 2002
Etiopía++	4.000 (USD)	Decomiso de hígados	Abbuna et al., 2010
ASIA			
Países asiáticos*	11.000.000 a 9.600.000 (USD) 5.000.000 a 4.100.000 (USD)	Países con alta prevalencia Países con baja prevalencia	Copeman y Coplan, 2008 (Espinoza et al., 2010, P. 608)
MUNDO	3.000.000.000 (USD)		FAO, 1994

Tabla 1: pérdidas económicas en diferentes países.

*Camboya, Indonesia, Filipinas, Vietnam, Tailandia, Laos, China e India. Sobre una población de 452 372 vacunos y bufalinos infectados con *F. hepatica* y/o *F. gigantica* en proyecciones de regiones de alta y baja prevalencia.

++ *Fasciola hepatica* y *Fasciola gigantica*

Signos y lesiones de la enfermedad

La sintomatología más común que presentan los bovinos parasitados es la pérdida de peso, detención del crecimiento o crecimiento más lento, anorexia, palidez de mucosas explorables, trastornos digestivos como constipación y reducción de la eficiencia reproductiva (Olaechea, 2004). Con respecto al ganado lechero, Torgeson & Claxton en 1999 reportaron que la producción de leche puede disminuir hasta un 14%.

Debido a la patología existente, es probable que el animal sufra de asociaciones con otros parásitos o colonizaciones bacterianas, como invasiones clostridiales secundarias (Kaplan, 2001) que empeoran el cuadro y pueden terminar con la muerte del mismo.

El bovino es considerado un reservorio que adquiere resistencia moderada a la infección del parásito (Olaechea, 2004) y además, posee una lenta reacción por lo que permite el establecimiento de la duela en el hígado (Rojó Vázquez y Ferre Pérez, 2000). En varios estudios experimentales se ha demostrado una protección a la reinfección de 72,5% con una exposición a 750 metacercarias (Doyle, 1973). Otros estudios realizados en Argentina observaron animales con infecciones severas con un bajo número de duelas, por lo que podría estar asociado a posibles resistencias que adquieren los animales por la fibrosis de los conductos biliares que impediría el establecimiento del parásito en el órgano (Dwinger et al., 1982). Por otra parte Cleary y sus colaboradores en el año 1996, demostraron que animales con infecciones crónicas adquiridas en la naturaleza, aún pueden ser susceptibles a la infección experimental.

Las lesiones que presenten los animales dependerá de la carga parasitaria, el tiempo de evolución de la enfermedad y si la parasitosis tiene un predominio de las formas juveniles o adultas. En el estadio agudo de la enfermedad se puede presentar hemorragia por traumatismo realizado en la migración de las formas juveniles del parásito que poseen actividad histiófaga, necrosis y lesiones que evolucionan hacia la fibrosis. En el estadio crónico de la enfermedad el hígado presenta lesiones traumáticas e inflamatorias con actividad hematófaga por parte de la duela adulta, las

cuales producen colangitis hiperplásica. En el caso de los bovinos los cambios hepáticos son más drásticos lo que lleva a fibrosis y calcificación de los conductos biliares (Kaplan, 2001).

Al inspeccionar un hígado bovino parasitado con *Fasciola hepatica* se puede observar diferentes lesiones a nivel macroscópico. En los conductos biliares se puede encontrar un aumento en su tamaño, fibrosis y calcificación. Además se puede observar atrofia del lóbulo izquierdo del hígado, fibrosis del parénquima, presencia de abscesos e hiperplasia de linfonódulos (Alpízar et al., 2013).

Si se realiza una inspección más minuciosa, al corte del órgano se puede encontrar los conductos biliares dilatados, engrosados y fibróticos, con material mucoso y presencia de las formas adultas del parásito (Alpízar et al., 2013). Además de las lesiones nombradas, con frecuencia se puede observar pigmentos granulares de color marrón negro el cual se asocia a destrucción de las células sanguíneas por parte del tremátodo (Tessele et al., 2013).

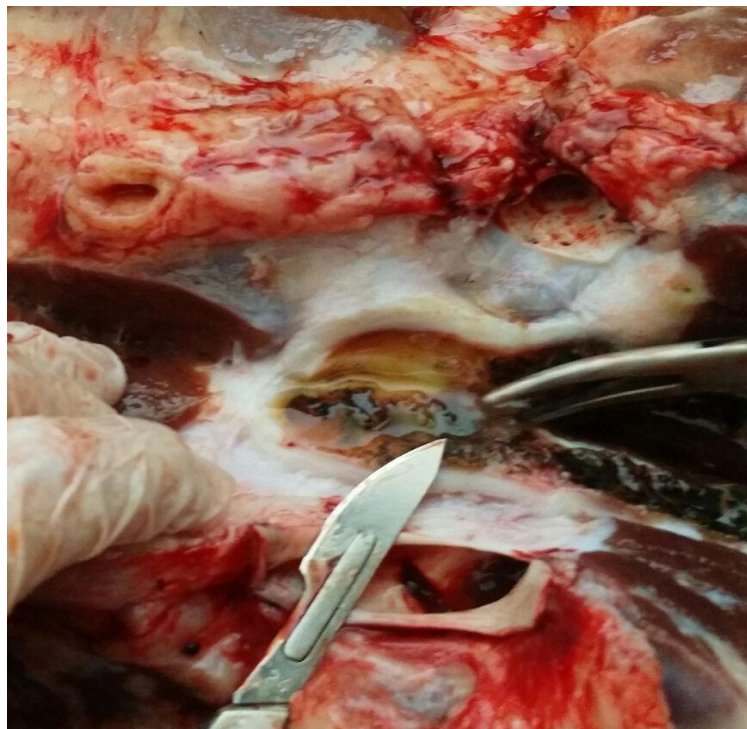


Figura 4: hígado con hiperplasia y fibrosis de conducto biliar, con presencia de material mucoso y pigmentos granulares.

En un trabajo realizado por Tessele y sus colaboradores en el 2013, describieron tres tipos de fibrosis causado por el tremátodo. Un tipo de fibrosis es caracterizado por una cicatriz pos necrótica, observada en el lóbulo izquierdo del hígado y se encuentra asociada a la reparación de tractos fistulosos. El segundo tipo de fibrosis es de tipo isquémica, producida por infartos isquémicos a causa de trombosis en los grandes vasos del órgano. El último tipo de fibrosis es peribiliar, producido cuando las larvas se instalan dentro de los conductos biliares.

Existe una creencia de correlacionar en forma positiva la carga parasitaria con el daño hepático. Si bien se hallaron trabajos que correlacionan estos dos parámetros en *Fasciola gigantica* (Molina et al., 2006), no se han hallado publicaciones de que suceda lo mismo con *Fasciola hepática*.

Método diagnóstico

Debe considerarse el cuadro clínico y los datos epidemiológicos de la zona para sospechar de fasciolosis. El diagnóstico definitivo debe realizarse por medio de estudios de laboratorio o la necropsia del animal. (Mera y Sierra, 2012).

Teniendo en cuenta que la prepatencia de fasciolosis en bovinos es de 55-56 días (Rojo Vázquez y Ferre Pérez, 2000), el diagnóstico dependerá de la etapa en la que se encuentre el animal. En los casos de fasciolosis aguda, los métodos inmunológicos son los de elección, debido a que el animal no se encuentra en la etapa de excreción de huevos por materia fecal. El método más utilizado es el de ELISA directo o indirecto. En los estadios crónicos se pueden utilizar técnicas inmunológicas, pero lo más común es realizar estudios coproparasitológico (Moriena et al., 1999).

Las técnicas coproparasitológicas son las más utilizadas y dentro de ellas las de mayor uso son la sedimentación rápida de lumbreras y la sedimentación Dennis-Stone y Swanson. Diferentes estudios han demostrado la sensibilidad de las técnicas de sedimentación, obteniendo una sensibilidad del 80% en la sedimentación de Denis-Stone y Swanson, 90% en la sedimentación de Boray y Pearson (Aguirre et al., 1998), 92% en

Sedimentación de lumbreras y 40% en la técnica de concentración con Éter-formol (Deis et al., 2008). Si bien algunos de estos procedimientos poseen alta sensibilidad, la baja carga de huevos por gramo (HPG) en las heces y la eliminación intermitente que ocurre en algunas ocasiones no descarta la posibilidad de falsos negativos. En el caso de bovinos se han encontrado recuentos bajos de hasta 0,3 HPG (Kleiman et al., 2007).

Variación de HPG (Huevos Por Gramo) y carga parasitaria

La carga de huevos en materia fecal está sujeta a variaciones dependientes del medio ambiente y del huésped, por lo tanto no se puede considerar representativo el HPG sin tener en cuenta los factores que pueden alterarlo.

La estación del año es un factor a tener en cuenta al momento de evaluar el HPG. Diversos estudios demuestran que existe una mayor eliminación luego de la estación de lluvia (Gonzalez-lanza et al., 1989), (Phiri et al., 2005), (Ojeda Robertos et al., 20114), (Bouvery y Rau, 1986), (Angulo Cubillán et al., 2007), (Angulo Cubillán et al., 2001).

Otro factor que influye es el momento del día en el que se toma la muestra. Honer en el año 1965, demuestra que el mejor momento del día para tomar la muestra es en la tarde, debido a que representa la amplitud e intensidad de la infección de *Fasciola* en el ganado lechero. Por otra parte Rinaldi y sus colaboradores en el año 2009 demuestran que el momento de toma de muestra no varía la carga de huevos en materia fecal. Sin embargo se ha observado en numerosos trabajos que la eliminación de huevos no es periódica, debido a variaciones en la toma de muestra o variaciones biológicas de cada huésped (Anderson y Schad, 1985). Además de los factores mencionados, se ha determinado que existe una variación del HPG según la etapa de infección en la que se encuentra el tremátodo en el huésped. Recordando el ciclo de *Fasciola sp.* en la cual posee una etapa juvenil y otra adulta, la primera no tiene la maduración necesaria para lograr la puesta de huevos. Alrededor de los 40 a 50 días pos infección el parásito se encuentra alojado en los conductos biliares y comienza la puesta de huevos. Siguiendo la cronicidad de la infección, hacia los 300 días pos infección la eliminación de huevos comienza a disminuir (Valero et al., 2011).

Según la dieta que reciben los animales puede o no modificar la excreción de huevos. La suplementación en la alimentación con cereales o urea puede disminuir la eliminación de huevos de parásitos gastrointestinales a diferencia de los animales que no han sido suplementados. (Álvarez-Sánchez et al., 2002). La incorporación de taninos en la dieta, también logra una resistencia frente a algunos parásitos gastrointestinales de rumiantes, lo que llevaría a una disminución en el HPG de materia fecal (Otero e Hidalgo, 2004). Otro factor a tener en cuenta es la cantidad de fibra o grasa en la dieta, la cual modifica las deyecciones por lo que modificará el HPG (Valero et al., 2011).

La edad del animal es otro factor que influye tanto en la carga de duelas en hígado y en la excreción de huevos. En un estudio se demostró que los animales menores a dos años no contenían parásitos o la carga era baja y pasado los dos años la carga aumentaba a medida que aumentaba la edad del animal (Anderson et al., 1999). Sin embargo, otros autores han obtenido resultados diferentes, Radfar y sus colaboradores en 2013, hallaron prevalencias superiores en animales menores a dos años.

Las técnicas coprológicas a utilizar para el recuento de huevos también influyen en los resultados que se obtienen. Happich y Boray en 1969, compararon dos técnicas coprológicas para evaluar el HPG, una de las técnicas fue realizada por sedimentación utilizando la técnica descrita por Boray y Pearson (1960) y la otra técnica fue de flotación descrita por Whitlock (1950). Los resultados de este estudio indican que la sedimentación es más confiable que la flotación para estimar el número de huevos por gramo en las heces. A su vez en el mismo estudio utilizaron un detergente marca "COPROX" que aumentaba el número de huevos en la visualización de las muestras procesadas por sedimentación, pero tenía el inconveniente de aumentar los detritos lo que dificultaba la visualización de los huevos. En otro estudio, compararon tres técnicas de sedimentación, Dennis Stone y Swanson (1954), Boray y Pearson (1960) y la técnica McMaster para evaluar la sensibilidad y eficacia de las mismas. Los resultados demostraron que para el ganado vacuno la sensibilidad fue de 80%, 90% y 100% de los

animales infectados y para el ganado ovino detectaron 70,8%, 83,3% y 91,7% respectivamente (Aguirre et al., 1998).

Considerando la respuesta inmunológica, existe una variación entre los individuos afectados por parásitos que modifican la carga parasitaria y la eliminación de huevos. Diversos estudios relacionan la disminución de la fecundidad de los parásitos con el aumento de IgA, de igual manera, el aumento de leucocitos y las reacciones de hipersensibilidad disminuye la carga de gusanos en el huésped (Bishop et al., 1996), (Stear et al., 1995). Estas respuestas inmunitarias varían de un huésped a otro y se asume que la genética de cada individuo es la responsable de esta diferencia inmunitaria (Stear et al., 1995). Además de lo mencionado anteriormente, se ha comprobado que la resistencia que adquieren los individuos frente a la infección es heredada a la progenie por métodos de selección y cruce de animales, utilizando estudios coprológicos de cuantificación de huevos en materia fecal, para la selección con alta y baja resistencia a infecciones parasitarias (Bisset et al., 1996). Comparando a estos dos grupos animales se demostró que los que poseen mayor resistencia, tienen mayor número de leucocitos, aumento de IgG e IgM y los gusanos poseen menor fecundidad en comparación con los animales de baja resistencia (Bisset et al., 1996).

El uso de drogas antihelmínticas es otro factor a tener en cuenta al momento de evaluar la intensidad de infección. Particularmente en el caso de Fasciola el número de drogas que poseen una buena eficacia es escaso. El triclabendazol es el fármaco más conocido y utilizado para esta parasitosis, Cruz Castellanos y sus colaboradores realizaron un estudio utilizando este fármaco en bovinos con fasciolosis durante 7 meses a diferentes intervalos de tiempo. Sus resultados demostraron que tratando a los animales cada 56 días la prevalencia disminuía de 100% a 0%, a diferencia de los tratados cada 116 días, donde la prevalencia disminuía de 100% a un 14,28% (Cruz Castellanos et al., 1999). Otros autores evaluaron la eficacia de triclabendazol, nitazoxamida y clorhidrato de emetina en humanos con fasciolosis. Los resultados por estudios coprológicos demostraron la disminución en la eliminación de huevos de un 100% al comienzo del estudio a 35%, 0% y 84,24% respectivamente luego del tratamiento. Es evidente que

la emetina tuvo mayor eficacia y la eliminación de huevos con esta droga disminuyó considerablemente (Del Risco Barrios et al., 2015).

Relación entre carga parasitaria y HPG (Huevos Por Gramo)

Determinar el número de huevos por gramo en materia fecal es una importante herramienta para especular la carga parasitaria y la intensidad de la infección sin necesidades de sacrificar a los animales para contar los parásitos que están presentes (Radfar et al., 2013). Diferentes trabajos han determinado la correlación entre HPG y carga parasitaria. En pequeños rumiantes infectados con nematodos gastrointestinales se ha determinado una fuerte relación entre las variables mencionadas. Los resultados publicados se presentan a continuación: 0,6 (Bryan y Kerr, 1989), (Rinaldi et al., 2009) 0,62 (Cabaret et al., 1998), 0,74 (McKenna, 1981). Cabe aclarar que en dos de los trabajos, se comparan las edades de los animales con la correlación nombrada anteriormente y se observa que los animales jóvenes poseen una mayor correlación, esto lo asocian a la resistencia que puede adquirir el animal viejo frente a repetidas infecciones (McKenna, 1981), (Bryan y Kerr, 1989).

En humanos también se han realizado trabajos con el parásito *Opistorchis viverrini* determinando que existe una correlación positiva entre HPG y carga parasitaria (Elkins et al., 1991), (Sithithaworn et al., 1991).

Específicamente en bovinos con fasciolosis se ha determinado una correlación muy fuerte entre las variables mencionadas, con una mayor prevalencia de infección para bovinos menores de dos años (Radfar et al., 2013). Otro tremátodo importante en bovinos es Paramphistomon, el cual también posee una fuerte correlación, según los datos aportados en el estudio de Rieu y sus colaboradores en el 2007.

En contraste con los resultados hallados en los estudios anteriores, muchos autores afirman que mientras mayor es la carga parasitaria la producción de huevos disminuye, lo que se traduce en una correlación negativa entre las variables (Coadwell y Ward, 1982), (Anderson y Schad, 1985), (Sato et al., 2009), (Valero et al., 2006).

OBJETIVOS

Objetivo general

- Correlacionar el decomiso de hígados por *Fasciola hepática*, carga parasitaria y el número de huevos por gramo en materia fecal.

Objetivos específicos

- Determinar la carga parasitaria mediante el conteo de *Fasciola hepática* en el hígado.
- Determinar el número de huevos por gramo de materia fecal en individuos naturalmente infectados con Fasciola.
- Describir las lesiones macroscópicas presentes en los hígados parasitados.

HIPÓTESIS

Existe una correlación positiva entre la carga parasitaria en hígado y el número de huevos por gramo en materia fecal.

MATERIALES Y METODOS

Tipo de estudio

Es un estudio de tipo descriptivo, transversal y correlacional.

Caracterización del área de estudio

Las muestras fueron recolectadas de un matadero frigorífico perteneciente al departamento de San Carlos en el municipio de La Consulta. En el establecimiento se muestrearon 201 animales de diferentes categorías que provenían de Mendoza, San Luis y Córdoba. La toma de muestras se realizó desde marzo a julio de 2015.

Recolección de muestras

La recolección de muestras se realizó bajo estrictas normas de bioseguridad, utilizando barbijo, guantes, antiparras, casco, ambo, guardapolvo, delantal plástico y botas de goma impermeables.

Las muestras de materia fecal se extrajeron de la ampolla rectal en el momento del eviscerado de la res. Las mismas se colocaron en bolsas plásticas transparentes rotuladas, las cuales se mantuvieron refrigeradas hasta la llegada al laboratorio. Las muestras se conservaron en heladera a 4°C hasta su procesamiento, el cual se realizó dentro de las 48hs.

Los hígados recolectados se colocaron en bolsas plásticas rotuladas. Los mismos fueron inspeccionados en el establecimiento, el mismo día en el que se los recolectaba.

Procesamiento de muestras

Sedimentación rápida de Lumbreras

Para realizar esta técnica se tomaron 5 gramos de materia fecal, se maceraron con agua en un mortero y se pasó por un colador. El filtrado se colocó en un vaso de 250ml y se rellenó con agua corriente. Luego de esto, se dejó sedimentar 4 minutos y se descartó el sobrenadante. Posteriormente se realizaron 3 lavajes consecutivos del sedimento hasta que el sobrenadante quedó limpio (Lumbreras et al., 1962). Una vez finalizado los lavajes se pasó el sedimento por un filtro de 150 micras y se dejó sedimentar nuevamente 4 minutos. El sobrenadante se descartó y el sedimento se colocó en una placa rectangular la cual se observó en microscopio óptico a un aumento de 4x.

Se realizó esta técnica debido a que los huevos de Fasciola tienen un mayor peso específico que otros huevos y no poseen cámara de aire, por lo que decantan en el sedimento.

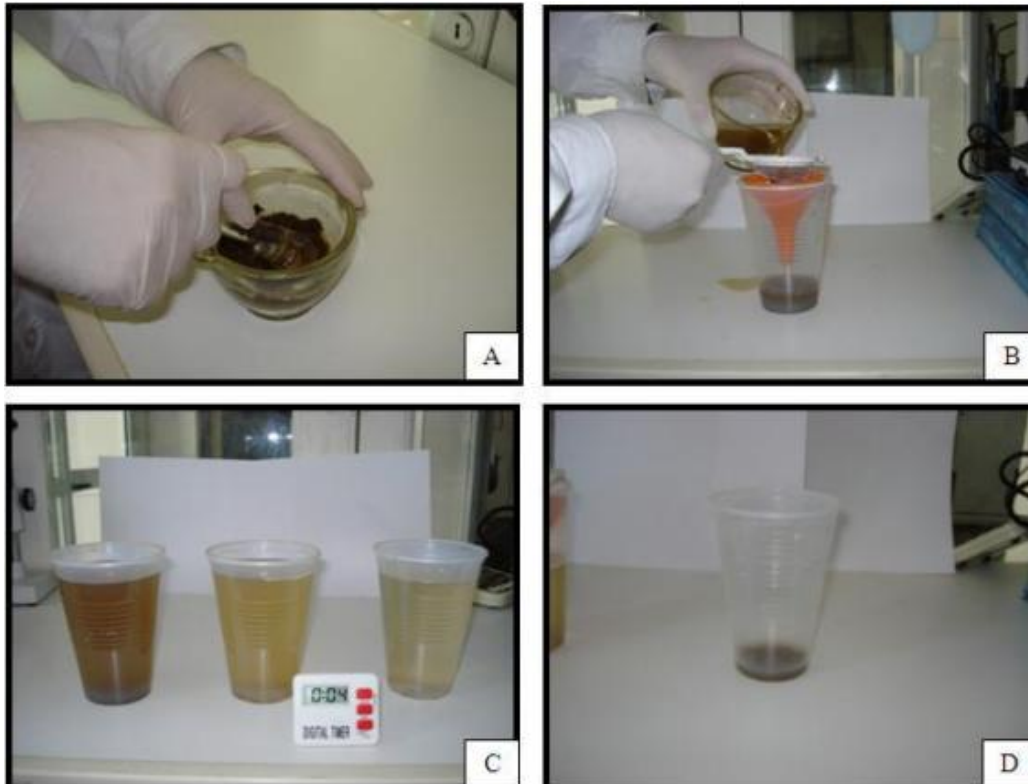


Figura 5: Técnica de sedimentación rápida de Lumbreras (Fotografía Laura Sidoti)

Determinación de HPG

Para determinar los huevos por gramo de materia fecal se aplica matemáticamente la siguiente regla de tres simple. Los 5 gramos de materia fecal se dividen por la cantidad de ml con los que se diluye la muestra para determinar los gramos por ml, luego se resta los gramos de un ml y se divide el número de huevos observados por los gramos de materia fecal que queda. El cálculo se realiza de esta manera, debido a que las muestras son sometidas paralelamente a técnicas de flotación simple y se extrae un ml del concentrado bruto de materia fecal.

Conteo de parásitos adultos

Los hígados recolectados se inspeccionaron y se describieron las lesiones presentes. Se realizó cortes longitudinales de los canalículos biliares para extraer las duelas adultas, luego de esto, se realizaron cortes de 1 cm en todo el parénquima hepático para extraer todas las Fasciolas presentes. Las mismas fueron cuantificadas y recolectadas en envases plásticos rotulados.

Análisis estadístico

Se determinó el coeficiente de correlación entre el número de huevos por gramo en materia fecal y la carga parasitaria en hígado. También se obtuvieron el promedio de HPG, producción de huevos por parásito por día y carga parasitaria con sus correspondientes desvíos estándar.

RESULTADOS

Coprología y carga parasitaria

En este estudio se muestrearon 201 animales, de los cuales 37 estaban parasitados, representando una prevalencia de 18,40% (Gráfico 1).

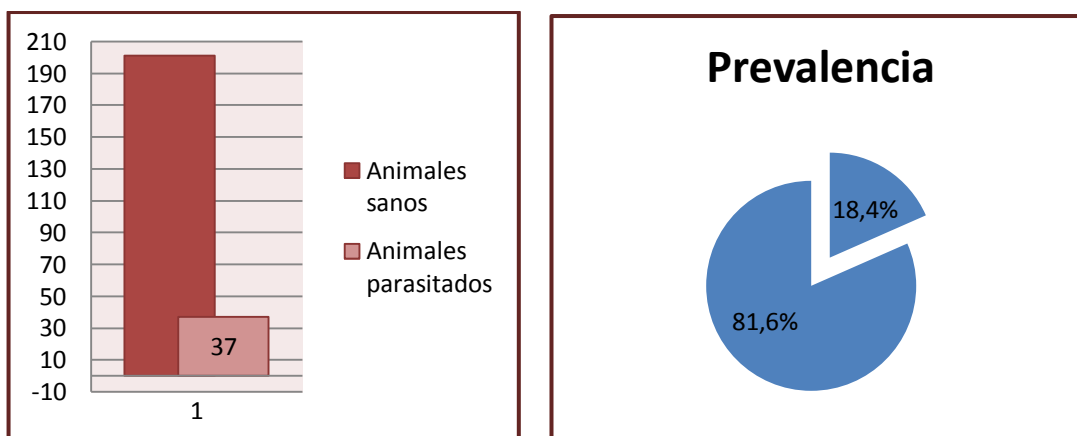


Gráfico 1: Representación de animales muestreados y prevalencia de fasciolosis.

Se realizó estudios coproparasitológicos de sedimentación rápida de Lumbreras y se calculó el HPG de cada muestra. Además de esto, en el momento de inspección de hígado en matadero se extrajeron las duelas hepáticas de los conductos biliares. En la siguiente tabla se presenta los resultados hallados.

Nº	Carga Parasitaria	HPG
1	0	0,22
2	14	1,77
3	13	0,33
4	5	0
5	0	0,44
6	4	0
7	0	0,22

8	9	2,22
9	11	1,11
10	1	0,88
11	1	0,22
12	52	0
13	4	0,88
14	1	0,88
15	20	1,77
16	4	0,22
17	19	1,33
18	2	0
19	2	0,66
20	1	0,22
21	54	3,95
22	5	0,66
23	41	5,99
24	50	4,44
25	26	4,22
26	5	0
27	13	1,11
28	19	1,33
29	8	1,28
30	48	1,55
31	13	3,33
32	53	2,22
33	6	0,22
34	4	0
35	16	0,32
36	24	0,42
37	7	0,32

Tabla 2: Resultados coprológicos y recuento de duelas hepáticas.

De los 37 animales positivos a *Fasciola*, 6 de ellos (16,21%) no presentaron huevos en materia fecal (Figura 6) y 3 animales (8,10%) no presentaron parásitos en hígado. Con respecto a la carga parasitaria, se puede observar en la tabla que 17 animales (45,94%) albergaban entre 1 a 10 parásitos, 11 (29,72%) albergaban entre 11 a 30 parásitos y 6 (16,21%) poseían entre 31 a 54 parásitos. El promedio de la carga de *Fasciola* fue de $15 \pm 17,01$ (valor máximo 54, valor mínimo 0).

Observando los valores de HPG, se puede contemplar que 16 animales (43,24%) presentaron menos de 1 huevo por gramo, 10 (27,02%) presentaron entre 1 a 3 huevos por gramo y 5 (13,51%) poseían entre 3 a 6 huevos por gramo. El HPG promedio fue de $1,20 \pm 1,45$ (valor máximo: 5,99 HPG, valor mínimo: 0 HPG).



Figura 6: Huevo de *Fasciola hepatica* (Di cataldo, 2014).

Con los resultados obtenidos se determinó el número de *Fasciolas* necesarias para producir 1 huevo por gramo en materia fecal, el mismo fue de $13,26 \pm 15,06$ (Valor máximo 57,14; valor mínimo 1,13). Además se calculó el número de huevos que produce cada *Fasciola* por día el cual fue de $3.133,52 \pm 4.840,29$ (Valor máximo 21.120, Valor mínimo 0). Para el cálculo de éste valor se consideró los gramos de materia fecal que produce un bovino tomando de referencia a un bovino de 400Kg de peso vivo que produce el 6% de su peso en materia fecal (Gil, 2006).

Lesiones hepáticas

En el momento de inspección de los hígados, se observaron y describieron las lesiones macroscópicas que estaban presentes. El 100% de los hígados presentaban calcificación, fibrosis, conductos biliares dilatados y engrosados con material mucoso y granular negruzco dentro de los mismos (Figura 7). El 21,62% (8 hígados) de los hígados presentaron hemorragia, el 2,7% (1 hígado) presentó aumento de los ganglios linfáticos y el 5,4% (2 hígados) presentaron abscesos (Grafico 2)

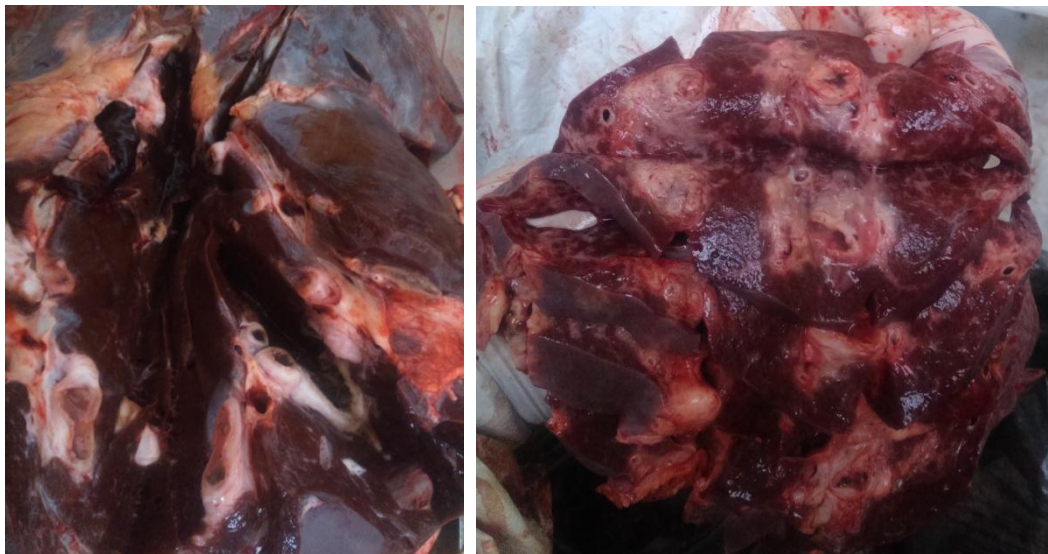


Figura 7: Hígado con presencia de fibrosis, calcificación, dilatación de canalículos y material granular dentro de los mismos.

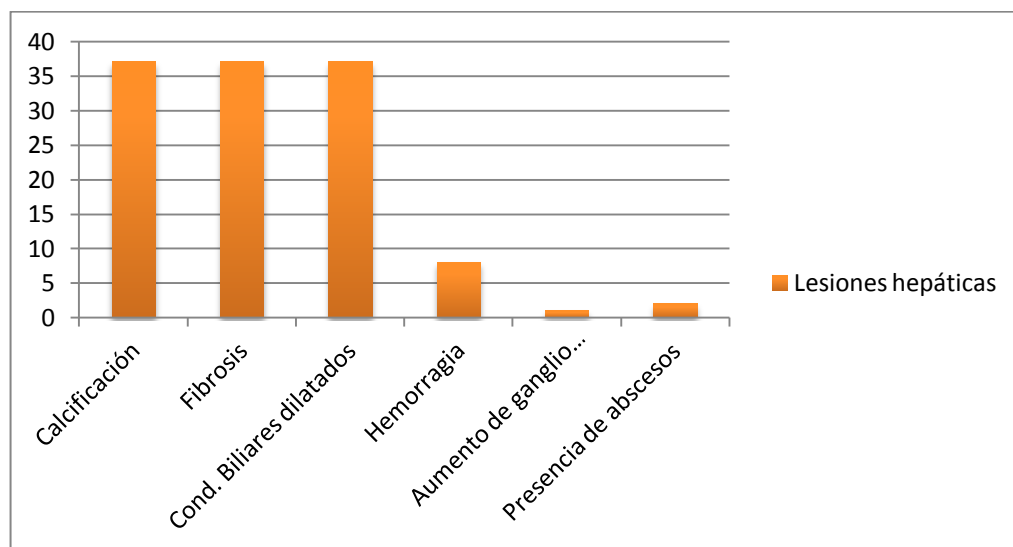


Gráfico 2: Tipo de lesiones hepáticas presentes en los hígados parasitados.

Correlación entre carga parasitaria y HPG (Huevos por Gramo)

Los análisis estadísticos utilizados fueron correlación de Pearson y Spearman. La correlación para Pearson fue de $r= 0,62$ ($P<0,05$), lo que indica una relación directa positiva entre las variables. Además se calculó la determinación de Pearson (r^2), el cual fue de 0,38, esto indica que el 38% de la producción de huevos dependen de la carga parasitaria.

En base a los valores de las variables y el coeficiente de correlación se calculó el intervalo de confianza el cual fue de 0,37 a 0,79, esto indica con un 95% de probabilidades que el coeficiente de correlación este entre estos rangos.

Como se mencionó anteriormente se determinó el coeficiente de correlación de Spearman el cual fue de $R_s=0,60$, lo que también indica una correlación directa positiva.

Para ilustrar la relación entre las variables en estudio se realizó un gráfico de dispersión (Gráfico 3) con los datos de las variables independiente (x) y la variable dependiente (y).

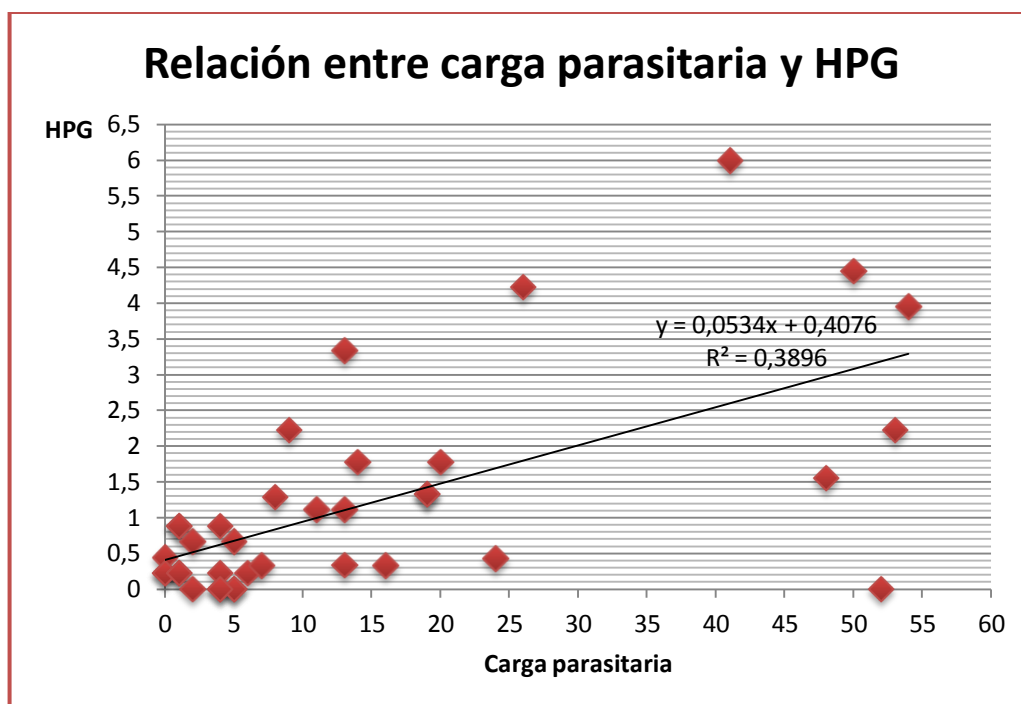


Gráfico 3: Gráfico de dispersión. Ilustra la relación entre la carga de *Fasciola* y el HPG hallado.

DISCUSIÓN

La prevalencia hallada de 18,4% es más baja en comparación con las prevalencias descritas para Mendoza de Mera y Sierra y sus colaboradores en el 2005 el cual fue de 67,5%, con la de González y sus colaboradores en el 2006 el cual reporta una prevalencia de 34% y con la de Sidoti en 2011, con una prevalencia de 57,57%. Esto puede deberse a que en los trabajos de los autores los animales muestreados provenían de zonas endémicas de Mendoza y en este estudio, las muestras provenían de diferentes partes de la provincia e incluso algunos animales provenían de otras provincias que poseen baja prevalencia. Dado que las zonas con mayor prevalencia se encuentra en Valle de Uco y el número de animales provenientes de esa zona era bajo, se estima que la prevalencia hallada se debe a esta situación. Sin embargo la prevalencia encontrada es superior a la hallada en Formosa, Misiones, Chaco (Reback et al., 2005), Salta, Jujuy, Santi, Santiago del Estero (Dwinger et al., 1982), Santa Fe (Reback et al., 2005), San Luis (Rossanigo et al., 1983), y Rio negro (Pierini, 2009). Por otra parte en Corrientes se ha reportado una prevalencia del 23% (Reback et al., 2005) y en Entre Ríos del 19% (Reback et al., 2005), estos valores se asemejan a los hallados en este estudio, pero no son comparables por las características climáticas que presentan dichas provincias.

Los resultados obtenidos en el estudio coprológico demuestra que el 16,21% de los animales no poseían huevos en materia fecal, pero si presentaron parásitos en hígado. Esto se puede deber a múltiples factores. Uno de ellos es la técnica de sedimentación rápida de Lumbreras que al no poseer una sensibilidad del 100% (Deis et al., 2008), los animales que fueron negativos al análisis coprológico, podrían estar parasitados pero la prueba no los detectó. Además, las técnicas coprológicas poseen una mayor sensibilidad al procesar más de 5 gramos que es lo que se utiliza usualmente, la desventaja de esto es que la especificidad disminuye por aumento de los detritos (Charlier et al., 2008), (Conceição et al., 2002). Al mismo tiempo se ha estudiado que la sensibilidad de las técnicas para la detección de huevos aumenta si se realiza más de un muestreo por animal a diferencia de procesar solo una muestra (Abebe et al., 2010), el problema en este estudio

es que al ser animales de matadero solo se podía obtener una muestra por animal.

Otros factores que se vinculan con el hospedador, también podrían estar afectando este resultado, como las heces voluminosas (Anderson et al., 1999), la consistencia y cantidad de materia fecal producida por día, frecuencia de eliminación de la misma y la distribución de los huevos dentro de la muestra son factores a tener en cuenta al momento de evaluar los resultados coprológicos (Valero et al., 2011), así como también hay que tener en cuenta la frecuencia de evacuación de la vesícula biliar (Abebe et al., 2010).

Otra explicación relacionada con el animal es la etapa de la enfermedad en la que se encuentran. Molina y sus colaboradores en el 2005 observaron que los animales viejos eliminaban menor cantidad de huevos que los jóvenes y lo adjudica a la resistencia que adquieren a la reinfección. Esto podría deberse a que los animales poseen pocos parásitos o que en la etapa crónica los animales presentan calcificación la cual podría estar funcionando como trampa, lo que impediría el paso de los huevos hacia la vesícula y su posterior eliminación por materia fecal (Bouvery and Rau, 1986). Otra teoría es basada en un estudio realizado por Valero y sus colaboradores en el 2011, el cual demuestra que pasado los 260 días pos infección ya no hay eliminación de huevos por la cronicidad de la infección y el cese de producción de huevos por parte del parásito. Esta última teoría es la más aceptada en este trabajo, debido a que las lesiones presentes en los hígados demuestran cronicidad de la enfermedad, que podría ser la responsable de que las Fasciolas ya no produzcan huevos.

Los factores que dependen del parásito también afectan la producción de huevos. Una de las variaciones puede deberse a la ovoposición del parásito que se ve afectado por cantidad de duelas que presente el hígado, es decir, en las cargas altas de parásito se ha observado una disminución en la producción de huevos (Valero et al., 2006), (Gonzalez Lanza et al., 1989). Sin embargo, esta teoría no es muy aceptada para explicar la baja carga de HPG en este estudio, debido a que las cargas parasitarias no fueron altas.

Al investigar en la bibliografía sobre los valores normales de HPG y producción de huevos por Fasciola por día, se puede observar que los resultados obtenidos en este estudio de las variables mencionadas no coinciden con lo expuesto por otros autores. Happich y Boray en 1969 mencionan que la producción de huevos por parásito es de 25.000 por día, comparando dichos valores con los 3.655,77 obtenidos en este trabajo, claramente se puede observar una diferencia importante. Esta discordancia puede deberse a la cronicidad de la infección y la disminución de la producción de huevos por parte del parásito como se ha mencionado anteriormente. Al igual que en la producción de huevos, la media de HPG de 1,2 obtenida en este trabajo es baja comparada con otros estudios. Si bien Sidoti en 2011 y Kleiman y colaboradores en 2007 hallaron baja carga de huevos por gramo en materia fecal, en muchos otros estudios los HPG hallados son muy diferentes que el resultante en este trabajo.

En cuanto a la carga de Fasciolas en hígado, se puede observar que el 8,10% de los animales no poseían duelas pero si presentaron huevos en materia fecal. Esto puede deberse a múltiples factores, uno de ellos es el error en la recolección de parásitos al momento de inspección de la víscera, además, los parásitos pueden haberse encontrado en la vesícula biliar, pero al no tener acceso a la misma en el matadero no se pudo comprobar. Otra teoría es que los animales ingirieron materia fecal de animales parasitados, pero esta teoría se podría desestimar, debido a que los animales presentaban las lesiones típicas de la fasciolosis.

Con respecto a la evaluación de la relación entre las variables HPG y carga parasitaria, los coeficientes de correlación demostraron que la relación es directa y positiva, lo que quiere decir, que mientras una variable aumenta la otra también aumentará. Este resultado coincide con un trabajo realizado en un matadero en Irán, donde evaluaban las mismas variables que en este estudio (Radfar et al., 2013). Molina y sus colaboradores en 2005, también evaluaron la relación entre las variables para *F. gigantica* y encontraron una correlación directa positiva entre las mismas. En contraste con estos resultados, otros estudios aseveran que la producción de huevos disminuye a medida que la carga parasitaria aumenta (Valero et al., 2006).

Una de las razones por la que se realizó el trabajo fue para determinar si los estudios coprológicos son confiables para determinar el grado de infección. Muchos profesionales adjudican una carga parasitaria alta si el HPG de los resultados coprológicos fue alto (Angulo Cubillán et al., 2007), (Charlier et al., 2008). Sin embargo algunos autores desestiman esta relación (Anderson et al., 1999), (Valero et al., 2006).

CONCLUSIÓN

Si bien la prevalencia hallada fue inferior a las descritas por otros autores para la zona en estudio, debe considerarse que el número de animales provenientes de zonas positivas a la parasitosis fue inferior a los animales de zonas libres o con baja prevalencia de Fasciola, lo que resultaría en una menor prevalencia en comparación con otros estudios.

Al observar en este estudio los tipos de lesiones macroscópicas que presentaban los hígados, se puede concluir que los animales cursaban con un estadio crónico de la enfermedad.

Es evidente en este trabajo que entre las variables en estudio existe una correlación positiva, pero observando las disparidades entre los valores de las variables y considerando que solo el 38% de la producción de huevos está influenciada por la carga parasitaria, se puede concluir que la estimación de los huevos por gramo en materia fecal no debe tomarse como un valor aislado para estimar el grado de carga parasitaria. Se debe considerar todos los factores que afectan estas variables para lograr un resultado más confiable.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme fuerzas para cumplir este camino de la vida

A mi esposo y amor de mi vida que me acompaña, apoya y brinda todo su amor.

A mi familia: Ernesto, Rosa, Meli, Nadya, Fer, Juaqui, Abuela, Tios y Primos por su apoyo incondicional.

A mis amigas y amigos que me han acompañado durante toda la carrera.

A Mariana y Roberto cuyo apoyo y colaboración fue fundamental para lograr este trabajo.

A Franco, Gise, Paula, Viole, amigos y ex compañeros de Cipar.

A mis amigos y compañeros de Genómica Ruminal.

A mis amigos, compañeros y profesores de la práctica profesional.

A mis amigos del trabajo: Gastón y Manuel.

A mis fieles e incondicionales mascotas, que me han brindado su cariño y amor toda la vida.

A los animales que por el amor y respeto que les tengo elegí esta hermosa carrera.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Abebe, R., Abunna, F., Berhane, M., Mekuria, S., Megersa, B., y Regassa, A. (2010). Fasciolosis: Prevalence, financial losses due to liver condemnation and evaluation of a simple sedimentation diagnostic technique in cattle slaughtered at Hawassa Municipal abattoir, southern Ethiopia. *Ethiopian Veterinary Journal*, 14(1), 39-51.
2. Abunna, F., Asfaw, L., Megersa, B., & Regassa, A. (2010). Bovine fasciolosis: coprological, abattoir survey and its economic impact due to liver condemnation at Soddo municipal abattoir, Southern Ethiopia. *Tropical Animal Health and Production*, 42(2), 289-92.
3. Aguilar, M., y Olaechea, F. (octubre, 2008). Primera descripción de *Fasciola hepatica* al sur del paralelo 48° de latitud Sur. XVII Reunión Científico Técnica de la Asociación Argentina de Veterinarios de Laboratorios de Diagnóstico, Ciudad de Santa Fe, Argentina.
4. Aguirre, D.H., Viñabal, A.E., y Gaido, A.B. (1998). Comparación de tres técnicas coprológicas para el diagnóstico de *Fasciola hepatica* en rumiantes. *Veterinaria Argentina*, XV (146), 421-427.
5. Alpizar, C.E., Bianque de Oliveira, J., Jiménez, A.E., Hernández, J., Berrocal, A., y Romero, J.J. (2013). *Fasciola hepatica* en ganado bovino de carne en Siquirres y lesiones anatomo-histopatológicas de hígados bovinos decomisados en mataderos de Costa Rica. *Agronomía Costarricense*, 37(2), 7-16.
6. Álvarez-Sánchez, M.A., Pérez-García, J., Mainar-Jaime, R.C., y Rojo-Vázquez, F.A. (2002). Consideraciones sobre el control de algunas enfermedades parasitarias de los ovinos. Recuperado de www.produccion-animal.com.ar. Extraído el 29/06/15.
7. Anderson, N., Luong, T.T., Vo, N.G., Bui, K.L., Smooker, P.M., & Spithill, T.W. (1999). The sensitivity and specificity of two methods fordetecting *Fasciola* infections in cattle. *Veterinary Parasitology*, 83, 15-24.
8. Anderson, R.M., & Schad, G.A. (1985). Hookworm burdens y faecal egg counts: an analysis of the biological basis of variation. *Transaction of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 79, 812-825.

9. Angulo Cubillán, F.J., Ramírez Barrios, R.A., Muñoz Franco, J.A., Molero, M., Escalona, F., y García, L. (2001). Prevalencia y carga parasitaria mensual de *Fasciola hepatica* en Búfalos (*Bubalus bubalis*) en el municipio Mara del estado Zulia. *Revista científica, FCV-Luz*, 9(3), 194-198.
10. Angulo Cubillán, F., Molero, M., Escalona, F., Muñoz, J., y Ramírez Barrios, R. (2007). Prevalencia y dinámica de hpg mensual de *Fasciola hepatica* y otros helmintos en un rebaño bovino de una zona inundable tropical. *Revista Científica, FCV-LUZ*, 17(2), 111-116.
11. Bennett, R., & Jpelaar, J. (2003). Economic assessment of livestock diseases in Great Britain. Final Report to the Department for Environment, food and Rural Affairs. Whiteknights, UK: University of Reading.
12. Bishop, S.C., Bairden, K., McKellar, Q.A., Park, M., & Stear, M.J. (1996). Genetic parameters for faecal egg count following mixed, natural, predominantly *Ostertagia circumcincta* infection and relationships with live weight in young lambs. *Animal Science*, 63, 423-428.
13. Bisset, S.A., Vlassoff, A., Douch, P.G.C., Jonas, W.E., West, C.J., & Green, R.S. (1996). Nematode burdens and immunological responses following natural challenge in Romney lambs selectively bred for low or high faecal worm egg count. *Veterinary Parasitology*, 61, 249-263.
14. Bouvry, M., & Rau, M.E. (1986). Seasonal variations in egg passage of *Fasciola hepatica* in dairy cows in Quebec. *Veterinary Parasitology*, 22, 267-273.
15. Bryan, R.P., & Kerr, J.D. (1989). The Relation between the Natural Worm Burden of Steers and the Faecal Egg Count Differentiated to Species. *Veterinary Parasitology*, 30, 327-334.
16. Bundy, D.A.P., Arambulo III, P.V., y Grey, C.L. (1984). La fasciolosis en Jamaica: aspectos epidemiológicos y económicos de una zoonosis parasitaria transmitida por caracoles. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, 96(1), 1-19.

17. Cabaret, J., Gasnier, N., & Jacquiet, P. (1998). Faecal egg counts are representative of digestive-tract strongyle worm burdens in sheep and goats. *Parasite*, 5(2), 137-142.
18. Cedeño, D.A., Martínez, G., y Cilima, R. (2012). Principales causas de decomisos de vísceras rojas en bovinos en el frigorífico del municipio de Pasto. *Revista investigación pecuaria*, 1(1), 8-12.
19. Charlier, E., De Meulemeester, L., Claerebout, E., Williams, D., y Vercruyssen, J. (2008). Qualitative and quantitative evaluation of coprological and serological techniques for the diagnosis of fasciolosis in cattle. *Veterinary Parasitology*, 153, 44–51.
20. Cleary, D., Torgerson, P., & Mulcahy, G. (1996). Immune responses of chronically infected adult cattle to *Fasciola hepatica*. *Veterinary Parasitology*, 62, 71-82.
21. Coadwell, W.J., & Ward, P.F. (1982). The use of faecal egg counts for estimating worm burdens in sheep infected with *Haemonchus contortus*. *Parasitology*, 85(2), 251-256.
22. Conceição, M.A.P., Durão, R.M., Costa, I.H., y Correia da Costa, J.M. (2002). Evaluation of a simple sedimentation method (modified McMaster) for diagnosis of bovine fasciolosis. Short communication. *Veterinary Parasitology*, 105, 337–343.
23. Cruz Castellanos, H., Quiroz Romero, H., Guerrero Molina, C., Ibarra Velarde, F., y Ochoa Galván, P. (1999). Cinética de excreción de huevos y títulos de anticuerpos a *Fasciola hepática*, en ganado bovino tratado con triclabendazol en clima cálido húmedo en México. *Veterinaria México*, 30(4), 273-279.
24. Cuervo, P., Viberti, G., Diaz, G., y Mera y Sierra, R. (junio, 2011). La liebre europea como reservorio de *Fasciola hepatica* en Malargüe, Mendoza. Presentado en 1º Congreso Internacional de Zoonosis y Enfermedades Emergentes, VII Congreso Argentino de Zoonosis, Buenos Aires, Argentina.
25. Das Chagas Bernardo, C., Batista Carneiro, M., Rauta de Avelar, B., Molinari Donatele, D., Freire Martins, I.V., & Salim Pereira, M.J. (2011). Prevalence of liver condemnation due to bovine fasciolosis in Southern Espírito Santo: temporal distribution and economic losses.

- Rev. Bras. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 20 (1), 49-53.
26. Deis, R., Mera y Sierra, R.L., Marchessi, V., & Gomez Rueda, L. (diciembre, 2008). Comparison of two coprological methods for the diagnosis of Fasciolosis in animals. Presentado en XXVI Reunión Científica Anual de la Sociedad de Biología de Cuyo, Mendoza, Argentina.
27. Del Risco barrios, U., Vázquez Drake, C.T., García González, G., y Sanchén Casas, A. (2015). Evaluación de la excreción de huevos de *Fasciola hepática* por tres esquemas terapéuticos. *Revista Archivo Médico de Camagüey*, 5(4). Recuperado de <http://revistaamc.sld.cu/index.php/amc/article/view/3448/1794>.
Extraído el 15/06/2015.
28. Di cataldo, S. (2014). Parasitosis gastrointestinales de caprinos en las distintas regiones productivas de la provincia de Mendoza y su relación con factores climáticos ambientales. (Tesina de grado). Universidad Juan Agustín Maza. Mendoza.
29. Dirección Provincial de Ganadería. Síntesis de la ganadería en Mendoza. Recuperado de <http://www.ganaderia.mendoza.gov.ar/index.php/sintesis>. Extraído el 13/07/2015.
30. Doyle, J.J. (1973). The relationship between the duration of the primary infection and the subsequent development of an acquired resistance to experimental infections with *Fasciola hepatica* in calves. *Research in Veterinary Science*, 14, 97-103.
31. Durand Savoyat M., (1867). El sagaipé. *Anales de la Sociedad Rural Argentina*, 173-176.
32. Dwinger, R.H., Le Riche, P.D., & Kühne, G.I. (1982). Fasciolosis in beef cattle in North-west Argentina. *Tropical Animal Health and Production*, 14, 167-171.
33. Elkins, D.B., Sithithaworna, P., Haswell-Elkinsa, M., Kaewkesa, S., Awacharagan, P., & Wongratanacheewin, S. (1991). *Opisthorchis viverrini*: relationships between egg counts, worms recovered and

- antibody levels within an endemic community in Northeast Thailand. *Parasitology*, 102(2), 283-288.
34. Espinoza, J.R., Terashima, A., Herrera-Velit, P., y Marcos, L.A. (2010). Fasciolosis humana y animal en el Perú: impacto en la economía de las zonas endémicas. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 27(4), 604-12.
35. Esteban, J.G., Bargues, M.D., & Mas-Coma, S. (1998). Geographical distribution, diagnosis and treatment of human fasciolosis: A review. *Res. Rev. Parasitology.*, 58, 13–42.
36. Fantozzi, M.C. (2013). Análisis morfométrico de huevos de *Fasciola hepatica* en hospedadores domésticos. (Tesina de licenciatura). Instituto Superior del Profesorado San Pedro Nolasco. Mendoza.
37. Food and Agricultural Organization of the United Nations. (1994) Diseases of domestic animals caused by liver flukes: epidemiology, diagnosis and control of *Fasciola*, paramphistome, *Dicrocoelium*, *Eurytrema* and schistosome infections of ruminants in developing countries. Rome: FAO.
38. Gil, S.B. (2006). Engorde intensivo (feedlot), elementos que intervienen y posibles impactos en el medio ambiente. Recuperado de www.produccion-animal.com.ar. Extraído el 28/08/15.
39. González, M.S., Di Nucci, D., Sidoti, L., y Mera y Sierra, R.L. (junio, 2006). Decomiso en frigorífico de hígados provenientes de Mendoza debido a *Fasciola hepatica*. Presentado en XII Jornadas de Microbiología, I Jornadas Conjuntas de Microbiología, Infectología y Alergia e Enmunología de Cuyo, III Jornadas Mendocinas de Zoonosis. Mendoza, Argentina.
40. González, R., Pérez Ruano, M., y Brito, R. (2007). *Fasciolosis bovina*. Evaluación de las principales pérdidas provocadas en una empresa ganadera. *Revista Salud Animal*, 29(3), 167-175.
41. Gonzalez-Lanza, C., Manga-Gonzalez, Y., Del Pozo Carnero, P., & Hidalgo Arguello, R. (1989). Dynamics of Elimination of the Eggs of *Fasciola hepatica* (Trematoda, Digenea) in the Faeces of Cattle in the Porma Basin, Spain. *Veterinary Parasitology*, 34, 35-43.

42. Happich, F.A., & Boray, J.C. (1969). Quantitative diagnosis of chronic Fasciolosis. 1. Comparative Studies on Quantitative Faecal Examinations for Chronic *Fasciola hepatica* Infection in Sheep. *Australian Veterinary Journal*, 45, 326-328.
43. Honer, M.R. (1965). The interpretation of faecal egg-counts I daily variations in *Fasciola hepatica* egg-counts in cattle. *Zeitschrift für Parasitenkunde*, 26, 143-155.
44. Hopkins, D.R. (1992). Homing in on helminths. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 46, 626–634.
45. Issia, L., Pietrokovsky, S., Racioppi, O., Alvarez, D., Moriena, R.A., y Wisnivesky, C. (2007). Fasciolosis en un pastoreo mixto ovino-bovino en la provincia de Corrientes. Resumen nº 48. Presentado en XXVIII Sesión de Comunicaciones Científicas de la Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Nordeste.
46. Issia, L., Pietrokovsky, S., Sousa-Figueiredo, J., Russell Stothard, J., & Wisnivesky Colli, C. (2009). *Fasciola hepatica* infections in livestock flock, guanacos and coypus in two wildlife reserves. *Veterinary Parasitology*, 165, 34-344.
47. Kaplan, R.M. (2001). *Fasciola hepatica*: A Review of the Economic Impact in Cattle and Considerations for Control. *Veterinary Therapeutics*, 2 (1), 40-50.
48. Kithuka, J.M., Maingi, N., Njeruh, F.M., & Ombui, J.N. (2002). The prevalence and economic importance of bovine fasciolosis in Kenya-an analysis of abattoir data. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, 69, 255-262.
49. Kleiman, F., Pietrokovsky, S., Prepelitchi, L., Carbajo, A.E., & Wisnivesky-Colli, C. (2007). Dynamics of *Fasciola hepatica* transmission in the Andean Patagonian valleys, Argentina. *Veterinary Parasitology*, 145, 274-286.
50. Lima Orozco, R., Castillo Rodríguez, S., Cruz, E., y Salado Rodríguez, J. (2005). Principales causas de decomiso de vísceras y su repercusión en los resultados finales de la unidad comercializadora “La Vitrina”. *Redvet*, 6(3), 1-6.

51. Lumbreras, H., Cantella, R., y Burga, R. (1962). Acerca de un procedimiento de sedimentación rápida para investigar huevos de *Fasciola hepatica* en las heces, su evaluación y uso en el campo. *Revista de la Sociedad Peruana*, 31, 167-174.
52. Mas-Coma, S., Esteban, J.G., & Bargues, M.D., (1999^a). Epidemiology of human fasciolosis: A review and proposed new classification. *Bulletin of the World Health Organization*, 77, 340-346.
53. Mas-Coma, S., Angles, R., Esteban, J.G., Bargues, M.D., Buchon, P., Franken, M., & Strauss, W. (1999^b). The Northern Bolivian Altiplano: A region highly endemic for human fasciolosis. *Tropical Medicine & International Health*, 4, 454-467.
54. Mas-Coma, S., Bargues, M.D., Valero, M.A., & Fuentes, M.V. (2003). Adaptation capacities of *Fasciola hepatica* and their relationships with human Fasciolosis: From below sea level up to the very high altitude. En: C. Combes, & J. Jourdan. (eds.). *Taxonomy, Ecology and Evolution of Metazoan Parasites*, vol. 2 (81-123). France: Presses Universitaires de Perpignan.
55. Mas-Coma, S., Valero, M.A., & Bargues, M.D. (2009). *Fasciola*, Lymnaeids and Human Fasciolosis, with a Global Overview on Disease Transmission, Epidemiology, Evolutionary Genetics, Molecular Epidemiology and Control. In David Rollinson & Simon Iain Hay. *Advances in Parasitology*, 69, 41-146.
56. McKenna, P.B. (1981). The diagnostic value and interpretation of faecal egg counts in sheep. *New Zealand Veterinary Journal*, 29(8), 129-132.
57. Mera y Sierra, R.L., Scibilia, C., Pasbt, A., Irrazabal, G., & Senar, M. (2005). Abattoir condemnation of bovine livers due to *Fasciola hepatica* in Tupungato, Mendoza. Presentado en XXIII Reunión Científica Anual, Sociedad Biológica de Cuyo. *Biocell*, 29 (3), Abstract 92, 317.
58. Mera y Sierra, R.L., Sidoti, L., Cuervo, P., y Morales, J. (agosto, 2007). Estudio Coproparasitológico de Caprinos de Malargüe, Mendoza. Presentado en la Primera Reunión Conjunta de Sociedades de Biología de la República Argentina, Córdoba, Argentina.

59. Mera y Sierra, R., Artigas, P., Cuervo, P., Deis, E., Sidoti, L., Mas-Coma, S., & Bargues, M.D. (2009). Fasciolosis transmission by *Lymnaea neotropica* confirmed by nuclear rDNA and mtDNA sequencing in Argentina. *Veterinary Parasitology*, 166, 73-79.
60. Mera y Sierra, R., Agramunt, V.H., Cuervo, P., & Mas-Coma, S. (2011). Human fasciolosis in Argentina: retrospective overview, critical analysis and baseline for future research. *Parasites and Vectors*, 4, 104-122.
61. Mera y Sierra, R. (2012). Platelminotos (Phylum Platyhelminthes). En A. Rosa, y M, Ribicich (coord). *Parasitología y enfermedades parasitarias en veterinaria*. (pp. 62-64). Buenos Aires: Hemisferio Sur S.A.
62. Mera y Sierra, R. (2012). Enfermedades Parasitarias. Rumiantes. Fasciolosis. En A. Rosa, y M, Ribicich (coord). *Parasitología y enfermedades parasitarias en veterinaria*. (pp. 145-149). Buenos Aires: Hemisferio Sur S.A.
63. Mitchell, M. (1995). The distribution and epidemiology of liver fluke in New Zealand. *Surveillance*, 22, 22-26.
64. Molina, E.C., Gonzaga, E.A., y Lumbao, L.A. (2005). Prevalence of infection with *Fasciola gigantica* and its relationship to carcass and liver weights, and fluke and egg counts in slaughter cattle and buffaloes in southern Mindanao, Philippines. (Short communication). *Tropical Animal Health and Production*, 37, 215-221.
65. Molina, E.C., Lozano, S.P., & Barraca, A.P. (2006). The relationship between haematological indices, serum gamma-glutamyl transferase and glutamate dehydrogenase, visual hepatic damage and worm burden in cattle infected with *Fasciola gigantica*. *Journal of Helminthology*, 80, 277-279.
66. Monteiro Noel, K.M., Arsénio de Fontes-Pereiral, A.M., Castillo, R., Fernández, O., Fonseca, O., e Irian Percedo, M. (2013). Prevalencia de hígados decomisados y pérdidas económicas por *Fasciola* sp. en Huambo, Angola. *Revista de Salud Animal*, 35 (2), 89-93.
67. Morales, M., Angélica, M. y Luengo L.J. (1996). Decomisos y su importancia económica en mataderos de Chile. *TecnoVet*, 2(1).

- Recuperado de http://web.uchile.cl/vignette/tecnovet/CDA/tecnovet_articulo/0,1409,S CID%253D9343%2526ISID%253D444,00.html. Extraído el 10/06/2015.
68. Moriena, R.A., Alvarez, J.D., Alarez, A., y Lombardero, O.J. (1999). Diagnóstico de *F. hepatica* por detección de coproantígenos y coprología clásica: su comparación. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas 1999 de la UNNE. Resumen V-043.
69. Moriena, R.A., Racioppi, O., y Alvarez, J.D. (2004). Fasciolosis en bovinos del nordeste argentino. Prevalencia según edad. *Revista Veterinaria*, 15(1), 3–4.
70. Ochoa, M.A. (2000). Destete precoz. Una alternativa interesante para intensificar la cría bovina en Mendoza. E.E.A. INTA Rama Caída, Mendoza. Recuperado de http://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/destete/31destete_precoz_mendoza.htm. Extraído el 15/04/2015.
71. Ojeda Robertos, N.F., Medina Reynes, U., Garduza Arias, G., y Rangel Ruiz, L.J. (2014). Dinámica de excreción de huevos de *Fasciola hepatica* y *Paramphistomum* spp en ganado de tabasco. *Ecosistema y recursos agropecuarios*, 1(1), 73-80.
72. Olaechea, F.V. (2004). *Fasciola hepatica*. Conferencia Electrónica septiembre, 2004. Red de Helmintología de FAO para América Latina y el Caribe.
73. Otero, M.J., e Hidalgo, L.G. (2004). Taninos condensados en especies forrajeras de clima templado: efectos sobre la productividad de rumiantes afectados por parasitosis gastrointestinales (una revisión). *Livestock Research for Rural Development*, 16, (2). <http://www.lrrd.org/lrrd16/2/oter1602.htm>. Extraído el 09/07/2015
74. Phiri, A.M., Phiri, I.K., Siziya, S., Sikasunge, C.S., Chembensofu, M., & Monrad, J. (2005). Seasonal pattern of bovine fasciolosis in the Kafue and Zambezi catchment areas of Zambia. *Veterinary Parasitology*, 134, 87–92.
75. Pierini, M. (2009). *Fasciola hepatica*. Casuística en el Valle de Conesa. Recuperado de

http://www.reivet.com.ar/archivos/fasciola_hepatica.pdf. Extraído el 15/03/2015

76. Pizzi, H., Zunilda Navarro, D., Pizzi, D., y Benvissuto, G. (1984). Estudio epidemiológico e implicancias económicas de la distomatosis hepática en la provincia de Córdoba. *Gaceta Veterinaria*, 374, 944-947.
77. Quijada, T., Araque, C., Jiménez, M., Pacheco, A., Quijada, J., Duran, M., y Bohórquez, R. (2005). Prevalencia de *Fasciola hepatica* en bovinos en un matadero industrial del Estado Lara. Venezuela. *Gaceta de Ciencias Veterinarias*, 10 (2), 114-118.
78. Radfar, M.H., Nourollahi-Fard, S.R., & Mohammadyari, N. (2013). Bovine fasciolosis: prevalence, relationship between faecal egg count and worm burden and its economic impact due to liver condemnation at Rudsar abattoir, Northern Iran. *Journal of Parasitic Diseases*. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1007/s12639-013-0389-z>. Extraído el (30/07/2015)
79. Ranguel Ruiz, L.J. y Martínez Duran, E. (1994). Pérdidas económicas por decomisos de hígados y distribución geográfica de la fasciolosis bovina en el estado de Tabasco, México. *Veterinaria México*, 25(4), 327-331.
80. Raymundo, M.L., Maco Flores, V., Terashima, A., Salmavides, F., Miranda, E., Tantalean, M., Espinoza, J., y Gotuzzo, E. (2004). Hiperendemicidad de Fasciolosis humana en el Valle del Mantaro, Perú: Factores de riesgo de la infección por *Fasciola hepatica*. *Revista de Gastroenterología del Perú*, 24, 158-164.
81. Rearte, D. (2007). La producción de carne en Argentina. Recuperado de http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/origenes_evolucion_y_estadisticas_de_la_ganaderia/48-ProdCarneArg_esp.pdf. Extraído el 09/06/2015.
82. Rebak, G.I., Brenn, G., Sánchez, S., Molina, K., y Cedrés, J.F. (2005). Hallazgos de distomatosis hepática (Fasciolosis) post mortem en Corrientes. Presentado en XXVI Sesión de Comunicaciones Científicas 85º Aniversario, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Nordeste. Resumen 48.

83. Rinaldi, L., Veneziano, V., Morgoglione, M.E., Penacchio, S., Santaniello, M., Schioppi, M., Musella, V., Fedele, V., & Cringoli, G. (2009). Is gastrointestinal strongyle faecal egg count influenced by hour of sample collection and worm burden in goats?. *Veterinary Parasitology*, 163, 81–86.
84. Rieu, E., Recca, A., Bénet, J.J., Saana, M., Dorchies, P., & Guillot, J. (2007). Reliability of coprological diagnosis of *Paramphistomum* sp. infection in cows. *Veterinary Parasitology*, 146, 249-253.
85. Rojo Vázquez, F.A., y Ferre Pérez, I. (2000). Parasitosis hepáticas: Fasciolosis. En Cordero del Campillo, M., Rojo & Vázquez, F.A. *Parasitología Veterinaria* (2da eds.) Madrid, España.
86. Rossanigo, C.E., Ávila, J.D., Vazquez, R., y Sager, R.L. (1983). Incidencia, distribución e identificación del huésped intermediario de la distomatosis bovina en la provincia de San Luis. *Gaceta Veterinaria Buenos Aires*, 45 (382), 739-749.
87. Sariozkan, S., & Yalcin, C. (2011). Estimating the total cost of bovine fasciolosis in Turkey. *Annals of Tropical Medicine & Parasitology*, 105(6), 439-445.
88. Sato, M., Sanguankiat, S. Pubampen, S., Kusolsuk, T., Maipanich, W., y Waikagul, J. (2009). Egg Laying Capacity of *Haplorchis taichui* (Digenea: Heterophyidae) in Humans. *Korean J Parasitol*, 47 (3), 315-318.
89. Schweizer, G., Braun, U., Deplazes, P., y Torgerson, P.R. (2005). Estimating the financial losses due to bovine fasciolosis in Switzerland. *Veterinary Record*, 157(7), 188-93.
90. SENASA (2013). Indicadores ganadería bovina. Cuadro composición bovinos por categoría. Recuperado de <http://www.senasa.gov.ar/indicadores.php?d=1> Indicadores Ganadería Bovina&in=1. Extraído el 12/06/2015.
91. Sidoti, L., Deis, E., Cuervo, P., Di Cataldo, S., Cáceres, A., y Mera y Sierra, R. L. (septiembre, 2008). Presencia de *Fasciola hepatica* en asnos en el Departamento de Lujan de Cuyo de la provincia de Mendoza. Presentado en XXVII Jornadas de Actualización en Ciencias Veterinarias. Villa Giardino, Córdoba, Argentina.

92. Sidoti, L., Deis E., Cuervo, P., Di Cataldo, S., Imbesi, G., Cáceres, A., & Mera y Sierra, R.L. (diciembre, 2009). *Fasciola hepatica* in horses of Mendoza province, Argentina. BIOCELL 33 (1). Presentado en XXVI Reunión Científica Anual de la Sociedad de Biología de Cuyo. Mendoza, Argentina.
93. Sidoti, L., Sbriglio, L., Di Cataldo, S., Niera, G., Cornejo, C., Gerbeno, L., Cuervo, P., & Mera y Sierra, R.L. (octubre, 2010^a). Helminths of horses from the andean locality of Potrerillos, Mendoza, Argentina. Presentado en XXVIII Reunión Científica Conjunta de la Sociedad de Biología de Cuyo, Mendoza, Argentina.
94. Sidoti, L.E., Cuervo, P.F., Sbriglio, L., Fantozzi, C., Deis, E., Di Cataldo, S., & Mera y Sierra, R.L. (2010^b). Fasciolosis in working mules in endemic andean areas of Mendoza province, Argentina. Presentado en XIIth International Congress of Parasitology. Melbourne, Australia.
95. Sidoti, L., Cuervo, P., Robles, S., Gerbeno, L., y Neira, G. (junio, 2011). Fasciolosis caprina y ovina en la provincia de Mendoza. Presentado en 1º Congreso Internacional de Zoonosis y Enfermedades Emergentes, VII Congreso Argentino de Zoonosis. Buenos Aires, Argentina.
96. Sidoti, L. (2011). Diagnóstico de fasciolosis bovina mediante coprología y serología y relación con parámetros hematológicos y bioquímicos. (Tesina de grado). Universidad Juan Agustín Maza. Mendoza.
97. Sithithaworn, P., Tesana, S., Pipitgool, V., Kaewkes, S., Pairojkul, C., Sripan, B., Paupairoj, A., & Thaiklar, K. (1991). Relationship between faecal egg count and worm burden of *Opisthorchis viverrini* in human autopsy cases. *Parasitology*, 102 (2), 277-281.
98. Soares, M.P., Da Silva, S.S., Nizoli, L.Q., Feliz, S.R., & Schild, A.L. (2007). Chronic fasciolosis in farmed and wild greater rheas (*Rhea americana*). *Veterinary Parasitology*, 145, 168-171.
99. Stear, M.J., Bishop, S.C., Doligalska, M., Duncan, J.L., Holmes, P.H., Irvine, J., McCririe, L., McKellar, Q.A., Sinski, E., & Murray, M. (1995). Regulation of egg production, worm burden, worm length and worm

- fecundity by host responses in sheep infected with *Ostertagia circumcincta*. *Parasite Immunology*, 17, 643-652.
100. Tessele, B., Brum, J.S., y Barros, C.S.L. (2013). Lesões parasitárias encontradas em bovinos abatidos para consumo humano. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 33(7), 873-889.
101. Ticona, D., Chávez, V., Casas, G.V., Chavera A.C., y Li O.E., (2010). Prevalencia de *Fasciola hepatica* en bovinos y ovinos de Vilcashuamán, Ayacucho. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 21 (2), 168-174.
102. Torgerson, P., & Claxton, J. (1999). Epidemiology and Control. En: J.P. Dalton. (eds). *Fasciolosis* (113-149). CAB International, New York, USA.
103. Valero, M.A., De Renzi, M., Panova, M., Garcia-Bodelon, M.A., Periago, M.V., Ordon, D., & Mas-Coma, S. (2006). Crowding effect on adult growth, pre-patent period and egg shedding of *Fasciola hepatica*. *Parasitology*, 133, 453-463.
104. Valero, M.A., Panova, M., Pérez-Crespo, I., Khoubbane, M., & Mas-Coma, S. (2011). Correlation between egg-shedding and uterus development in *Fasciola hepatica* human and animal isolates: applied implications. *Veterinary Parasitology*, 183, 79-86.