

## Dinámica de infección de *Lymnaea viator* con *Fasciola hepatica* en condiciones naturales en Uruguay

Castro, O.<sup>1</sup>; Heinzen, T.<sup>1</sup>; Carballo M.<sup>1</sup>

### RESUMEN

Se presentan los resultados del examen de 6450 ejemplares de *Lymnaea viator* colectados a lo largo de 10 años en diferentes establecimientos de Uruguay. Se halló una prevalencia global de infección con *Fasciola hepatica* de 2.60%. De las 51 muestras con 40 o más caracoles examinados (número máximo: 303), 33 muestras (64.7 %) fueron positivas a la infección con dicho parásito, con una media de los porcentajes de infección de  $2.41 \pm 0.38$  % (rango: 0 - 10.45 %). La proporción de muestras positivas y el porcentaje de infecciones maduras (con cercarias prontas a emerger) fueron mayores en los caracoles colectados en ambientes permanentes y de aguas corrientes que en los colectados en ambientes temporales y de aguas estancadas. Los niveles de infección también fueron mayores en poblaciones con densidades intermedias de las colonias de *L. viator* que con densidades bajas o muy altas. El porcentaje de infección y la proporción de infecciones maduras aumentaron con el tamaño de los moluscos. Los mayores niveles de infección se observaron en los tres últimos bimestres del año, principalmente en setiembre-octubre. Los valores mínimos se observaron a comienzos del invierno (mayo-junio). El patrón de infecciones recientes (redias conteniendo sólo masas germinales) siguió un patrón similar, aunque el pico de setiembre-octubre fue más acusado. Las infecciones maduras siguieron un patrón bimodal, con picos en marzo-abril y setiembre-octubre, disminuyendo marcadamente en invierno (mayo-junio y julio-agosto). Se discute la significancia de los presentes resultados sobre la epidemiología de la fasciolosis en Uruguay.

**Palabras Clave:** *F. hepatica*, *Lymnaea viator*, dinámica, período 10 años

### SUMMARY

Infection dynamics of 5450 *Lymnaea viator* collected during 10 years at different farms of Uruguay. A *Fasciola hepatica* infection prevalence of 2.60% was found. From the 51 samples with 40 or more snails examined (maximum number: 303), 33 samples (64.7%) were positive to the infection of the parasite. The infection median was  $2.41 \pm 0.38$ % (range: 0-10.45%). The proportion of positive samples and percentage of mature infections (with cercaria ready to emerge) were greater in snails collected in permanent environments with running water than those collected in temporary environments and stationary waters. Infection levels were also higher in *L. viator* intermediate density of colonies than in very low or very high density. The bigger the snail the higher the percentage of infection and proportion of mature infections. The higher levels of infection were observed in the three last bimesters of the year, mainly September-October. The lower values were observed at the beginning of winter (may-june). The recent infection (redias containing only germinal masses) pattern followed a similar pattern, even though the pick was higher in September-October. Mature infections followed a binomial pattern, with the picks in March-April and September-October, decreasing dramatically in winter (May-June & July-August). The significance of the results in the epidemiology of fasciolosis in Uruguay is discussed.

**Keywords:** *F. hepatica*, *Lymnaea viator*, year period, dynamic

### INTRODUCCIÓN

Uruguay es un país ganadero, de producción mayoritariamente sobre pasturas naturales, que está situado en el hemisferio sur entre los paralelos 30 y 35°. Sufre una alta prevalencia de fasciolosis, con un 52.85% de hígados bovinos decomisados por esta causa en el período julio 1972 - julio 1973 (14).

Es bien conocido el papel cumplido por distintas especies de limneidos como hospederos intermediarios de *Fasciola hepatica* L, 1758 en el mundo. Dos espe-

cies de caracoles de esta familia han sido reportadas como presentes en Uruguay (10, 16, 17): *Lymnaea viator* d'Orbigny, 1835 y *L. columella* Say, 1817.

Desde hace casi 60 años (4) se considera que *L. viator* es el principal, si no el único, responsable de la transmisión de la fasciolosis en nuestro país; recién en la última década se ha encontrado a *L. columella* infectada naturalmente con larvas de *F. hepatica* en Uruguay (11).

Varios autores se han ocupado en nuestro país de la biología de *L. viator* a nivel de campo (2, 5, 9, 16-18), generalmente

en trabajos que ponen el énfasis en la dinámica estacional y en su relación con la epidemiología de la fasciolosis, pero hasta el momento son escasos los informes que incluyan datos cuantitativos acerca de la infección de este molusco con formas evolutivas del parásito.

El presente trabajo se propone comenzar a llenar este vacío, aportando informaciones tan relevantes para un mejor conocimiento de la epidemiología de esta parasitosis como lo son los porcentajes y estatus de infección en los hospederos

Recibido: 30-10-00 Aprobado: 13-02-01

<sup>1</sup>Depto. de Parasitología, Facultad de Veterinaria, Lasplacas 1550, Montevideo, Uruguay. Tel: (598) 2-628 16 96. e-mail: dpvuru@adinet.com.uy

intermediarios según el ambiente en que viven, su tamaño y la época del año.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El presente trabajo de observación y análisis de las infecciones por formas larvianas de *F. hepatica* en *L. viator* se realizó entre 1988 y 1997 (10 años). Los *L. viator* fueron colectados en diversos hábitats localizados en establecimientos con antecedentes repetidos de fasciolosis situados en distintos departamentos del país: un establecimiento lechero de Rincón del Pino, departamento de San José, en el sur, uno de producción ovina de Paso Villasboas del Yi, departamento de Durazno, en el centro, y otro de producción mixta de Arbolito, departamento de Paysandú en el litoral oeste. También se realizaron ocasionales visitas a otros establecimientos de esos departamentos y de los departamentos de Salto y Rfo Negro en el litoral oeste; las colectas realizadas en estos últimos establecimientos fueron agrupadas bajo el término "otras".

Las colectas de caracoles se realizaron en forma visual, en un lapso fijo de tiempo de 1 hora en promedio y, al repetirse las visitas a un mismo hábitat, en un mismo lugar o siguiendo un mismo recorrido. Como métodos complementarios se emplearon el rastrillaje de la vegetación sumergida con un colador, y el muestreo de barro. Se colectó así un total de 8317 ejemplares vivos durante los 10 años que llevó el trabajo.

Los caracoles colectados fueron transportados al laboratorio en recipientes conteniendo agua de sus hábitats, y luego medidos en su longitud. Una parte de ellos fueron a continuación aplastados entre dos portas y examinados al microscopio. Se aplastaron para el análisis de infección 6450 caracoles, con una longitud de conchilla desde 1 hasta casi 10 mm. El estatus de infección de cada caracol parasitado se determinó cualitativamente según el siguiente criterio: **R**: infección reciente (redias albergando solamente masas germinales); **I**: infección intermedia (redias con masas germinales con esbozo de cola y cercarias inmaduras); **M**: infección madura (cercarias prontas a emerger del molusco). Los niveles de infecciones recientes (**R**) y maduras

(**M**) se emplearon para estimar, respectivamente, la presión de infección sobre los moluscos y la contaminación de las pasturas con metacercarias.

Los caracoles colectados en cada visita a un hábitat dado y luego aplastados en el laboratorio son considerados como una muestra. Con base en la prevalencia global encontrada (2.60% ~ 1 caracol infectado cada 40 examinados), para el caso de las muestras con 40 o más caracoles se determinó el porcentaje de muestras positivas a *F. hepatica* y la media y el error típico ( $X \pm ET$ ) de los porcentajes de infección de las mismas. Un análisis de varianza de las medias de los porcentajes de infección de las muestras de 40 o más caracoles de los distintos establecimientos (de los tres que se visitaron más regularmente y de todos los otros agrupados) no mostró diferencias significativas entre las mismas ( $F = 0.589$ ;  $p = 0.625$ ). Con base en ello, los datos se agruparon con el fin de obtener una visión global de la dinámica de infección del molusco; no obstante, en cada caso se señala la conducta de los establecimientos individuales, la cual, en general, confirma los patrones globales.

Los parámetros de infección de los caracoles, calculados según se explica en el párrafo anterior, se compararon según el tipo de hábitat de procedencia de las muestras (ambientes lénticos/temporales versus ambientes lóxicos/permanentes), según la densidad de las colonias de donde se extrajeron las muestras (medida como número de caracoles colectados por

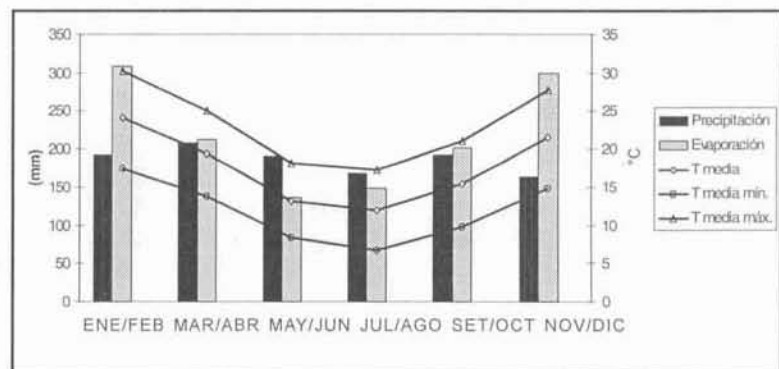
minuto de esfuerzo de búsqueda), y según el periodo del año.

Para el análisis temporal de los datos se dividió al año en seis bimestres. En la Gráfica 1 se presentan los promedios históricos de temperatura, precipitación y evaporación para los mismos.

## RESULTADOS

Durante el periodo de estudio, se aplastaron y examinaron al microscopio 6450 *L. viator* pertenecientes a 105 muestras, de los cuales 168 caracoles (2.60%) estaban infectados con formas larvianas de *F. hepatica*. Para el caso de las 51 muestras con 40 o más caracoles examinados (número máximo 303), 33 de ellas (64.7%) fueron positivas a dicho parásito, con una media de los porcentajes de infección de  $2.41 \pm 0.38\%$ . En el Cuadro 1 se presentan, tanto para la muestra total como para los datos agrupados por localidad, los números de caracoles examinados, los números y porcentajes de caracoles infectados, los números y porcentajes de moluscos albergando cada estatus de infección, los números de muestras con 40 o más caracoles examinados, los números y porcentajes de muestras positivas de 40 o más caracoles examinados, y la media y el error típico de los porcentajes de infección de las muestras de 40 o más caracoles examinados.

El Cuadro 2 presenta los mismos parámetros de infección para las muestras agrupadas en dos categorías: según pro vengan de hábitats con aguas corrientes



Gráfica 1. Promedios históricos bimensuales de datos meteorológicos para el territorio uruguayo (precipitación y evaporación en mm, y temperatura media, media mínima y media máxima en °C), calculados a partir de datos suministrados por la Dirección Nacional de Meteorología.

(ambientes lóticos: orillas de cañadas, vertientes) o de hábitats con aguas estancadas (ambientes lénticos: bañados, orillas de tajamares). Es de notar que estos tipos de ambientes coinciden casi en su totalidad, en los casos de los hábitats

aquí estudiados, con ambientes permanentes y temporales, respectivamente. La Gráfica 2 muestra el porcentaje de caracoles infectados y el porcentaje de muestras de 40 o más caracoles examinados positivas a la infección con *F. hepatica*

en relación con la densidad de las colonias de caracoles (medida en nº caracoles hallados-minutos de búsqueda).

En la Gráfica 3a se presentan el porcentaje de caracoles infectados, el porcentaje de muestras positivas de 40 o más ca-

**Cuadro 1.-** Parámetros de infección (número y porcentaje de caracoles infectados, número y porcentaje de caracoles con estatus de infección **R**, **I** y **M**, número y porcentaje de muestras de 40 o más caracoles examinados positivas a la infección, y media y error típico de los porcentajes de infección de las muestras con 40 o más caracoles examinados) de *Lymnaea viator* con formas larvarias de *Fasciola hepatica* para la muestra total y por localidad.

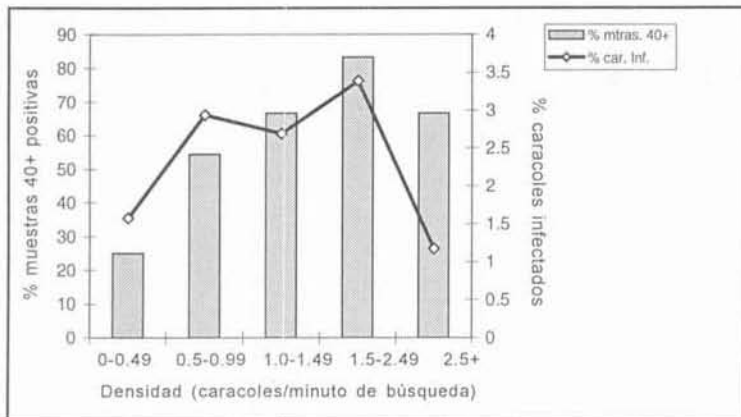
	TOTAL	LOCALIDAD			
		R. DE PINO*	DURAZNO	ARBOLITO	OTRAS**
Nº caracoles examinados	6450	1130	648	4392	280
Nº y (%) caracoles infectados	168 (2.60)	27 (2.39)	12 (1.85)	124 (2.82)	5 (1.79)
Nº y (%) caracoles con inf. <b>R</b>	92 (1.43)	19 (1.68)	6 (0.93)	65 (1.48)	2 (0.71)
Nº y (%) caracoles con inf. <b>I</b>	21 (0.33)	5 (0.44)	1 (0.15)	14 (0.32)	1 (0.36)
Nº y (%) caracoles con inf. <b>M</b>	52 (0.81)	2 (0.18)	5 (0.77)	45 (1.02)	0 (0.00)
Nº de muestras 40+***	51	11	5	32	3
Nº y (%) mtras. 40+ positivas	33 (64.7)	5 (45.5)	4 (80.0)	23 (71.9)	1 (33.3)
X ± ET**** muestras 40+	2.41 ± 0.38	2.28 ± 1.06	1.90 ± 0.91	2.70 ± 0.45	0.69 ± 0.69

- \* De 1 caracol no se dispone información sobre su estatus de infección.
- \*\* De 2 caracoles no se dispone información sobre su estatus de infección.
- \*\*\* Muestras con 40 o más caracoles examinados.
- \*\*\*\* Media ± error típico de las muestras con 40 o más caracoles examinados.

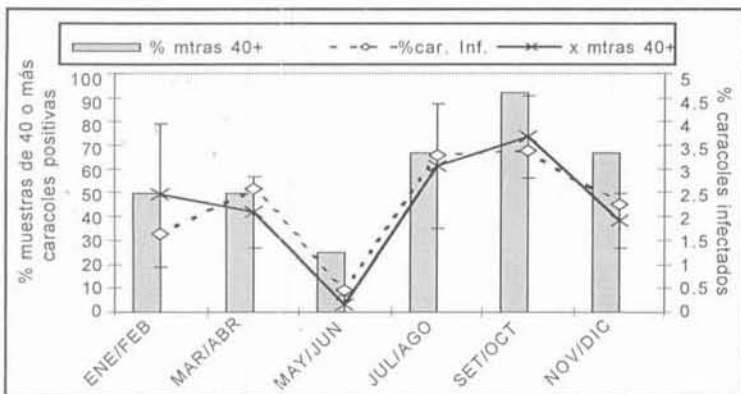
**Cuadro 2.-** Parámetros de infección (número y porcentaje de caracoles infectados, número y porcentaje de caracoles con estatus de infección **R**, **I** y **M**, número y porcentaje de muestras de 40 o más caracoles examinados positivas a la infección, y media y error típico de los porcentajes de infección de las muestras con 40 o más caracoles examinados) de *Lymnaea viator* con formas larvarias de *Fasciola hepatica* agrupados según el tipo de hábitat de procedencia de los caracoles: hábitats con aguas corrientes (ambientes lóticos) y hábitats con aguas estancadas (ambientes lénticos).

	AMBIENTES LÓTICOS	AMBIENTES LÉNTICOS
Nº caracoles examinados	4889	1300
Nº y (%) caracoles infectados <sup>a</sup>	138 (2.82)	27 (2.08)
Nº y (%) caracoles con inf. <b>R</b> <sup>a</sup>	71 (1.45)	19 (1.46)
Nº y (%) caracoles con inf. <b>I</b> <sup>a</sup>	15 (0.31)	5 (0.38)
Nº y (%) caracoles con inf. <b>M</b> <sup>b</sup>	50 (1.02)	2 (0.15)
Nº de muestras 40+	33	15
Nº y (%) muestras 40+ positivas <sup>b</sup>	26 (78.8)	6 (40.0)
X ± ET muestras 40+ <sup>a</sup>	2.83 ± 0.43	1.85 ± 0.81

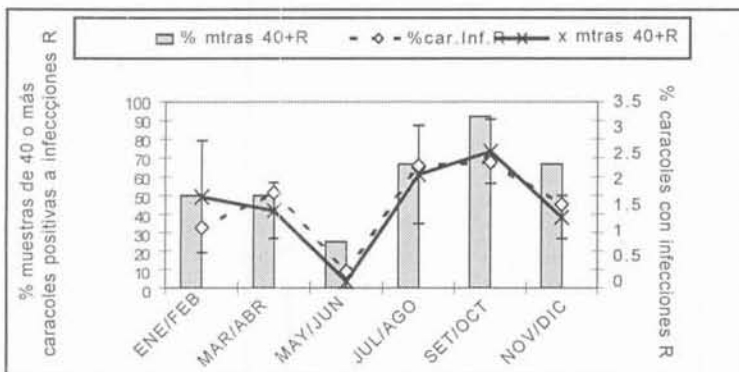
- <sup>a</sup> Diferencia no significativa entre ambientes lóticos y lénticos ( $p > 0.1$ ).
- <sup>b</sup> Diferencia significativa entre los dos tipos de ambientes ( $p < 0.01$ ).



**Gráfica 2.** Porcentaje de *Lymnaea viator* infectados con *Fasciola hepatica* y porcentaje de muestras de 40 o más caracoles positivas a la infección con dicho parásito, según la densidad de las colonias de *L. viator*.



**Gráfica 3a.** Infección total. Parámetros de infección (porcentaje de muestras de 40 o más caracoles positivas a la infección, porcentaje de caracoles infectados y media de los porcentajes de infección de las muestras con 40 o más caracoles) de *Lymnaea viator* con *Fasciola hepatica* según el bimestre del año. Datos acumulados.



**Gráfica 3b.** Sólo infecciones recientes (estatus de infección R).

racoles examinados, y la media de los porcentajes de infección de las muestras de 40 o más caracoles examinados, para la muestra global en función del bimestre del año. Estos resultados para la muestra global son confirmados por los aplastamientos por localidad, presentando Durazno y Rincón del Pino los valores más altos en el bimestre setiembre-octubre (seguido en ambos casos por julio-agosto y noviembre-diciembre, en ese orden), mientras que en Arbolito el mayor porcentaje de infección de los caracoles se observó en julio-agosto, seguido por setiembre-octubre y luego marzo-abril.

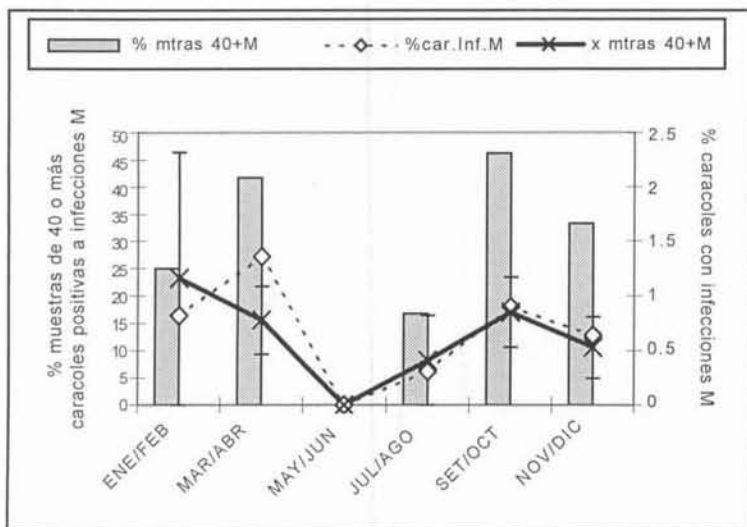
Las Gráficas 3b y 3c presentan, respectivamente, la variación bimestres de esos mismos tres parámetros para el caso de las de infecciones recientes (R) y maduras (M).

Finalmente, en la Gráfica 4 se indica el porcentaje de infección de los caracoles para la muestra global, así como los porcentajes de infecciones recientes y maduras del tamaño de los moluscos.

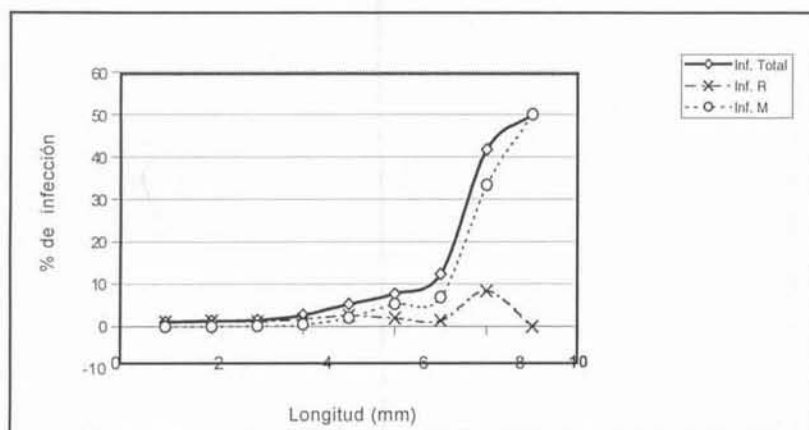
## DISCUSIÓN

Tanto el porcentaje de infección global de *L. viator* con *F. hepatica* (2.60%), como la media de los porcentajes de infección de las muestras con 40 o más caracoles (2.41%  $\pm$  0.38%), están en línea con los valores previos informados en la literatura para nuestro país y la región (2, 4, 13).

En los ambientes lóxicos/permanentes (orillas de cañadas, vertientes) se halló una proporción de muestras positivas a *F. hepatica* que casi duplica la observada en los ambientes lénticos/temporales (baños, orillas de tajamares) (78.8 versus 40.0; Cuadro 2). Aunque las diferencias en los porcentajes de infección entre estos dos tipos de ambientes no alcanzaron valores significativos, la media de los porcentajes de infección de las muestras de 40 o más caracoles fue alrededor de un 50 % más alta en el caso de los caracoles procedentes de ambientes lóxicos/permanentes (2.83 versus 1.85 %). Esta diferencia se debió exclusivamente, a las infecciones maduras, las que tuvieron un valor muy bajo en los hábitats lénticos/temporales (Cuadro 2). La distribución de tamaños de las colo-



Gráfica 3c. Sólo infecciones recientes (estatus de infección M).



Gráfica 4. Porcentaje de infección total, porcentaje de infecciones maduras (estatus R) y porcentaje de infecciones recientes (estatus M) de *Lymnaea viator* con formas larvianas de *Fasciola hepatica* en función del tamaño de los moluscos. Datos acumulados.

nias de caracoles en estos dos tipos de ambientes (poblaciones típicamente en expansión en los ambientes temporales, con una amplia predominancia de individuos juveniles), así como también el hecho de que en los ambientes lénticos/temporales tal vez sea menor la probabilidad de que los caracoles que se infecten tengan el tiempo suficiente para que madure su infección, pueden explicar este resultado. Esto no significa que la contaminación de las pasturas sea menor en los ambientes temporales. En efecto, cuando las condiciones de humedad son propicias, las poblaciones de cara-

coles pueden alcanzar aquí densidades muy altas, lo que implica que aunque el porcentaje de infecciones maduras sea pequeño, igualmente puede haber un gran número de caracoles emitiendo cercarias. La prevalencia de infección y el porcentaje de muestras positivas de 40 o más caracoles alcanzaron valores máximos a densidades intermedias de las poblaciones de moluscos, y fueron más bajos tanto a densidades bajas como muy altas (Gráf. 2). La caída en los porcentajes de infección en las poblaciones muy densas de moluscos no resulta sorprendente, dado que éstas suelen tener una gran pro-

porción de individuos juveniles, los cuales presentan niveles bajos de infección.

En cuanto a la variación estacional de la infección en los moluscos (Gráf. 3a), los mayores valores se observaron a comienzos de la primavera (setiembre-octubre). En general, los parámetros de infección de los caracoles alcanzaron mayores cifras en el segundo semestre del año. El mínimo se observó a comienzos de invierno (mayo-junio).

La dinámica anual de infecciones recientes (R), un indicador aproximado de la presión de infección sobre los moluscos, siguió un patrón similar al de la infección global, aunque el pico de setiembre-octubre fue más acusado (Gráf. 3b). Esta observación está de acuerdo con la posible sincronización de la eclosión de los huevos de *F. hepatica* a comienzos de la primavera (1, 7).

Las infecciones maduras (M) siguieron un patrón bimodal, con picos importantes en otoño (marzo-abril) y comienzos de primavera (setiembre-octubre) (Gráf. 3c). Es importante recordar que, al presentar la primavera densidades de caracoles que duplican a las del otoño, los números de moluscos emitiendo cercarias (y, por tanto, la contaminación de las pasturas) seguramente son muy importantes en esta estación.

Durante el invierno (mayo a agosto), se observó un notorio descenso en las infecciones maduras. Esto confirma el hecho conocido de que, durante los meses fríos, el desarrollo de las formas larvianas en los moluscos se enlentece (15), con lo que a comienzos de primavera ocurrirá también una sincronización en la emisión de cercarias por parte de moluscos infectados desde el otoño anterior. Esto no quiere decir que durante los meses fríos no se produzca emisión de cercarias ya que, en general, la temperatura no es suficientemente baja durante períodos prolongados; en particular, nuestros típicos "veranillos" invernales probablemente permitan la maduración de la infección en algunos moluscos.

La disponibilidad de metacercarias en las pasturas depende no sólo de su emisión por parte de los moluscos sino también de su sobrevivencia, la cual es aprecia-

5. Carballo, M.; Vinales, J. F.; Fostel, R.; Gamio, P.; de Mattos, M. (1980). Algunas observaciones epidemiológicas de la fasciolosis bovina en Uruguay. Detección de focos de infección. Veterinaria, Montevideo, 16(72): 9-19.

6. Carballo, M.; Heizen, T.; Colombo, A.; Castro, O.; Molinari, C. (1991). Determinaciones epidemiológicas para un control planificado de fasciolosis hepática en establecimientos lecheros.

3. Anónimo. (1994) Enfermedades de los animales domésticos causadas por Distomas. FAO, Roma. (Publicaciones de la FAO en Librería Agropecuaria, Bs. As., 335).

4. Bacigalupo, J. (1942) Fasciola hepatica L. Su ciclo evolutivo en la República Argentina. Distomatosis hepática. An. Fac. Vet. Montevideo, 1: 9-134.

1. Acosta, D. (1993). Epidemiología y control de Fasciola hepatica en el Uruguay. En: Nari, A. y Fiel, C. Enfermedades Parasitarias de Bovinos. Importancia Económica en Bovinos. Bases Epidemiológicas para su Prevención y Control. Ed. Hemisferio Sur, pp. 233-256.

2. Acosta, D.; Cardozo, H.; Nari, A.; Solari, M. A. (1988). Ecología y dinámica de población de Limnea viatrix D'Orbigny (1835) en un nicho

### Referencias Bibliográficas

es un fenómeno bien conocido de la asociación moluscos-larvas de digénea (8). Al aumentar la talla de los caracoles también se incrementó exponencialmente el porcentaje de infecciones maduras, comenzando a partir de la clase de 3-4 mm (Gráf. 4); esta relación se observó tanto para Durazno (a partir de la clase de 5-6 mm) como para Arbolito (a partir de los 3-4 mm) (datos no mostrados), siendo insuficientes los datos para el caso de Rincón de Pino. Prácticamente la mitad de los caracoles de mayor tamaño (8-10 mm) fueron encontrados en estado de emisión de cercarias.

El porcentaje de caracoles con infecciones recientes, por su parte, siguió un patrón más irregular al aumentar el tamaño de los moluscos.

Se ha indicado que es el tamaño promedio de los caracoles de una colonia, y no la densidad de la misma, el factor más relevante en cuanto a determinar la carga de metacercarias en las pasturas (1, 7). Esto es válido en la medida en que la producción de metacercarias por caracol está en función de su tamaño (12), y en que, como lo indican los presentes resultados, la prevalencia de infecciones maduras es apreciablemente más alta en los moluscos de mayor tamaño. Sin embargo, la correlación entre una elevada proporción de caracoles grandes y una alta contaminación de las pasturas no siempre es válida; en efecto, sólo en los dos casos de Durazno (datos no mostrados) y en Rincón del Pino (datos no mostrados) este incremento se hace evidente y sostenido recién a partir de la clase de 5-6 mm. El aumento de la prevalencia de infección con el tamaño de los caracoles

Si las condiciones particulares de un foco (hábitat aislados y pequeños) justifican el intento de lucha química contra los moluscos (3), el fin del invierno o el mismo comienzo de la primavera parecería ser el momento más adecuado. En efecto, así no sólo se atacaría a las colonias en el momento en que están iniciando su expansión primaveral, sino que se eliminaría un gran número de caracoles con infecciones casi maduras, con lo que se reduciría grandemente la contaminación de las pasturas en su momento de mayor intensidad. Por similares razones, el comienzo del otoño sería otro momento propicio para la aplicación de eventuales tratamientos molusquicidas.

El porcentaje de cercarias emitiendo cercarias más cortas durante los meses cálidos y máxima en invierno (1,7). Esto explica que, en condiciones naturales en Uruguay, la infección de los hospederos definitivos pueda ocurrir durante todo el año (6).

No obstante lo anterior, el patrón de infección de los hospederos definitivos a lo largo del año parece corresponderse bien con las tendencias informadas aquí en cuanto a la proporción de infecciones a término en las colonias de *L. viatrix*. En efecto, tanto en ovinos rastreadores como en bovinos de carne la mayor cantidad de animales infectados y las mayores cargas de fasciolias se hallaron en primavera y verano, y los valores mínimos se dieron en invierno (1). En cuanto a la incidencia de fasciolias aguda en ovinos, se ha indicado que la mayoría de los casos (66,7%) ocurren en primavera (20) aunque, en la práctica, también se dan durante el verano.

Nuestros resultados muestran que caracoles de la clase de tamaño más pequeña (1-2 mm) ya pueden ser encontrados albergando redias de *F. hepatica*, caracoles de 2-3 mm pueden presentar cercarias inmaduras, y a partir de la clase de 3-4 mm ya se hallaron algunos caracoles con cercarias maduras.

El porcentaje de infección de los caracoles aumentó exponencialmente con el tamaño de los moluscos (Fig. 4), aunque en el caso de los colectados en Durazno pre es válida; en efecto, sólo en los dos casos de Durazno (datos no mostrados) y en Rincón del Pino (datos no mostrados) este incremento se hace evidente y sostenido recién a partir de la clase de 5-6 mm. El aumento de la prevalencia de infección con el tamaño de los caracoles

es un fenómeno bien conocido de la asociación moluscos-larvas de digénea (8). Al aumentar la talla de los caracoles también se incrementó exponencialmente el porcentaje de infecciones maduras, comenzando a partir de la clase de 3-4 mm (Gráf. 4); esta relación se observó tanto para Durazno (a partir de la clase de 5-6 mm) como para Arbolito (a partir de los 3-4 mm) (datos no mostrados), siendo insuficientes los datos para el caso de Rincón de Pino. Prácticamente la mitad de los caracoles de mayor tamaño (8-10 mm) fueron encontrados en estado de emisión de cercarias.

El porcentaje de caracoles con infecciones recientes, por su parte, siguió un patrón más irregular al aumentar el tamaño de los moluscos.

Se ha indicado que es el tamaño promedio de los caracoles de una colonia, y no la densidad de la misma, el factor más relevante en cuanto a determinar la carga de metacercarias en las pasturas (1, 7). Esto es válido en la medida en que la producción de metacercarias por caracol está en función de su tamaño (12), y en que, como lo indican los presentes resultados, la prevalencia de infecciones maduras es apreciablemente más alta en los moluscos de mayor tamaño. Sin embargo, la correlación entre una elevada proporción de caracoles grandes y una alta contaminación de las pasturas no siempre es válida; en efecto, sólo en los dos casos de Durazno (datos no mostrados) y en Rincón del Pino (datos no mostrados) este incremento se hace evidente y sostenido recién a partir de la clase de 5-6 mm. El aumento de la prevalencia de infección con el tamaño de los caracoles

es un fenómeno bien conocido de la asociación moluscos-larvas de digénea (8). Al aumentar la talla de los caracoles también se incrementó exponencialmente el porcentaje de infecciones maduras, comenzando a partir de la clase de 3-4 mm (Gráf. 4); esta relación se observó tanto para Durazno (a partir de la clase de 5-6 mm) como para Arbolito (a partir de los 3-4 mm) (datos no mostrados), siendo insuficientes los datos para el caso de Rincón de Pino. Prácticamente la mitad de los caracoles de mayor tamaño (8-10 mm) fueron encontrados en estado de emisión de cercarias.

El porcentaje de caracoles con infecciones recientes, por su parte, siguió un patrón más irregular al aumentar el tamaño de los moluscos.

Se ha indicado que es el tamaño promedio de los caracoles de una colonia, y no la densidad de la misma, el factor más relevante en cuanto a determinar la carga de metacercarias en las pasturas (1, 7). Esto es válido en la medida en que la producción de metacercarias por caracol está en función de su tamaño (12), y en que, como lo indican los presentes resultados, la prevalencia de infecciones maduras es apreciablemente más alta en los moluscos de mayor tamaño. Sin embargo, la correlación entre una elevada proporción de caracoles grandes y una alta contaminación de las pasturas no siempre es válida; en efecto, sólo en los dos casos de Durazno (datos no mostrados) y en Rincón del Pino (datos no mostrados) este incremento se hace evidente y sostenido recién a partir de la clase de 5-6 mm. El aumento de la prevalencia de infección con el tamaño de los caracoles

- X Congreso Latinoamericano de Parasitología, I Congreso Uruguayo de Parasitología, Montevideo, Uruguay, p. 304.
7. **Cardozo, H.; Nari, A.** (1987). Fasciola hepatica en Ovinos. *En:* Bonino, J.; Durán, A.; Mari, J. J. Enfermedades de los Lanares. Ed. Hemisferio Sur, Tomo I, pp. 71-111.
  8. **Castro, O.; Holcman, B.** (1996). *Lymnaea viator/Fasciola hepatica*: Relation between size and infection of snails in natural conditions. Proc. Fourth International Congress on Medical and Applied Malacology, Santiago de Chile, Chile, J. Med. & Appl. Malacol., 8(1): 54.
  9. **Castro, O.; Heinzen, T.; Parietti, S.; Carballo, M.** (1991). Aportes al conocimiento de la biología de *Lymnaea viator* en distintos tipos de hábitats naturales en Uruguay. X Congreso Latinoamericano de Parasitología, I Congreso Uruguayo de Parasitología, Montevideo, Uruguay, p. 305.
  10. **Figueiras, A.** (1964). La malaco-fauna dulceacuícola del Uruguay. Ensayo de catálogo sistemático y sinonímico. Com. Soc. Malac. Uruguay, 1(7): 161-202.
  11. **Heinzen, T.; Castro, O.; Pepe, C.; Ibarburu, A.** (1994). *Lymnaea columella* como hospedero intermediario de *Fasciola hepatica* en Uruguay. XXII Jornadas Uruguayas de Buiatría, Paysandú, Uruguay.
  12. **Kendal, S. B.** (1965). Relationships between the Species of *Fasciola* and their Molluscan Hosts. Adv. Parasitol. 3:59-98.
  13. **Müller, G.; Ueno, H.** (1984). *Lymnaea viatrix* Orb., 1835 como Hospedeiro Intermediário de *Fasciola hepatica*. Lin., 1758 em Santa Vitória do Palmar, Rio Grande do Sul. Arq. Bras. Med. Vet. Zoot. 36(2): 183-190.
  14. **Nari, A.; Cardozo, H.** (1976). Prevalencia y distribución geográfica de la fasciolosis hepatobiliar en bovinos de carne del Uruguay. Veterinaria, Montevideo, 13(63): 11-16.
  15. **Nari, A.; Cardozo, H.; Acosta, D.; Solari, M. A.; Petraccia, C.** (1983). Efecto de la temperatura en el desarrollo de *Fasciola hepatica* en su huésped intermediario *Lymnaea viatrix*. D'Orbigny (1835). Veterinaria, Montevideo, 19(84): 36-39.
  16. **Olazarri, J.** (1985). Observaciones preliminares sobre Lymnaeidae (Moll. Gastr.) en el Uruguay. Actas Jornadas de Zool. del Uruguay, pp. 28-30.
  17. **Olazarri, J.** (1988). Los transmisores del "Saguaypé" en el Uruguay. Almanaque del Banco de Seguros del Estado, pp. 217-230.
  18. **Ollerensha, C. B.** (1975). Fasciolosis in Uruguay. A report on work undertaken during a three month consultancy. (September 21 - December 21). FAO/MAP, 14 p.
  19. **Paraense, W. L.** (1982). *Lymnaea viatrix* and *Lymnaea columella* in the Neotropical region: a distributional outline. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 77(2): 181-188.
  20. **Rivero, R.; Quintana, S.; Feola, R.; Haedo, F.** (1989). Principales enfermedades diagnosticadas en el área de influencia del Laboratorio de diagnóstico regional noroeste del C.I.VET. "Miguel E. Rubino". XVII Jornadas Uruguayas de Buiatría, Paysandú, Uruguay.