

VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DE LA EQUINOCOCCOSIS QUISTICA EN PERROS,  
ESTABLECIMIENTOS GANADEROS Y POBLACIONES HUMANAS  
EN LA PROVINCIA DE RIO NEGRO

ALICIA PEREZ<sup>1</sup>, MARIA T. COSTA<sup>1</sup>, GUSTAVO CANTONI<sup>1</sup>, SERGIO MANCINI<sup>1</sup>, CARLOS MERCAPIDE<sup>1</sup>,  
EDUARDO HERRERO<sup>1</sup>, MARCELA VOLPE<sup>1</sup>, DANIEL ARAYA<sup>1</sup>, GABRIEL TALMON<sup>1</sup>, CARLOS CHIOSSO<sup>1</sup>,  
GABRIELA VÁZQUEZ<sup>1</sup>, MARIO DEL CARPIO<sup>1</sup>, GRACIELA SANTILLAN<sup>2</sup>, EDMUNDO LARRIEU<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Ministerio de Salud, Provincia de Río Negro; <sup>2</sup>Instituto Nacional de Microbiología ANLIS C. Malbrán, Buenos Aires;

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Pampa

**Resumen** La vigilancia de la equinococcosis quística para detectar infestación por *Echinococcus granulosus* en la Provincia de Río Negro en el período 1980-2002 fue efectuada en el hombre mediante encuestas serológicas y ultrasonográficas en población joven, y en el perro por el test de arecolina. Dadas las limitaciones de esta técnica, se planteó suplantarla por el complejo copro ELISA *Western Blot* en heces caninas recolectadas del suelo. El objetivo del presente trabajo fue comparar las ventajas y limitaciones de las dos técnicas para medir la prevalencia de la infección en el perro, y evaluar la prevalencia actual de la infección en el hombre y en el perro. El área de trabajo comprendió 7 Departamentos endémicos con Programas de desparasitación canina sistemática (Area Programa) y 4 Departamentos no endémicos como Area Testigo. El test de arecolina se aplicó en los perros, con concurrencia voluntaria de sus propietarios (muestreo no aleatorizado). Las muestras para detección de coproantígenos fueron obtenidas de establecimientos ganaderos seleccionados en forma aleatorizada. En el hombre se determinó la prevalencia mediante tamizajes ultrasonográficos en escolares de 6 a 14 años y la incidencia por medio del sistema oficial de notificación de casos sintomáticos. Se dosificaron con arecolina 416 perros resultando 19 (5.2%) positivos en el Area Programa y ninguno positivo en el Area Testigo. Para la detección de coproantígenos se obtuvieron 748 muestras de materia fecal de 271 establecimientos ganaderos, resultando 37 muestras y 32 establecimientos (13.6%) positivos en el Area Programa y 4 muestras y 4 establecimientos (11.4%, IC: 0.3-32.3) positivos en el Área Testigo. En el Area Programa se efectuaron 7421 ecografías abdominales a escolares, detectándose 40 (0.5%) casos con imágenes compatibles con hidatidosis, mientras en el área testigo se efectuaron 1732 ecografías con 9 (0.5%) casos positivos. El test de arecolina aportó información de la prevalencia individual mientras que la detección de coproantígenos permitió mejorar la calidad de la información identificándose establecimientos donde concentrar acciones de control. El estudio permitió identificar nuevas áreas de transmisión.

**Palabras clave:** equinococcosis, arecolina, coproantígenos, ultrasonografía, vigilancia epidemiológica

**Abstract** *Epidemiological surveillance of cystic echinococcosis in dogs, sheep farms and humans in the Rio Negro Province.* The surveillance of infection for *Echinococcus granulosus* in the Province

of Rio Negro during 1980-2002 included serological and ultrasonographic screening in humans and arecoline test in dogs. In lieu of the limitations of the arecoline test the proposal was to supplant that test for the copro ELISA-copro/Western Blot complex applied to feces collected from the environment. The objective was to compare the pros and cons of the two tests and to evaluate the human and the canine infection prevalence. The working area encompassed 7 Departments with systematic canine parasiticide activities (Program Area) and 4 Departments, not endemic, as Control Area. The arecoline test was applied to the dogs in assembled groups with the voluntary participation of their owners (not randomized sampling). Samples for the detection of coproantigens were obtained from sheep farms selected at random and analyzed by the complex copro-ELISA /Western Blot. Prevalence in man was determined by screening the school population (6 to 14 years old) by ultrasound, and by means of the compulsory notification of cases from the official system. Dogs (416) were tested with arecoline, 365 of which belonged to the Program Area. Of these 19 (5.2%) resulted positive, while none of 51 dogs from the Control Area were positive. Samples (748) of feces were tested to detect coproantigens, obtaining 37 positive samples within the Program Area and 4 within the Control Area. Farms (271) from the livestock estate unit were evaluated, out of which 236 belonged to the Program Area, gave 32 (13.6%) positive results, while 4 (11.4%) of 35 from the Control Area resulted positive. Sonography tests (7421) were done in the Program Area detecting 40 (0.5%) carriers, while in the Control Area, over 1732 tests, 9 (0.5%) resulted positive. The arecoline test provides information about the dog prevalence while the detection of coproantigens in feces collected from the environment allowed to enhance the quality of the information, and the identification of environments where specific control activities focusing on risk must be concentrated. Also the study allowed to recognize new transmission areas.

**Key words:** echinococcosis, arecoline, coproantigen, ultrasound, epidemiology surveillance

La equinococcosis quística es una zoonosis parasitaria producida por el cestode *Echinococcus granulosus*. Requiere de dos hospederos mamíferos para completar su ciclo de vida. Un hospedero definitivo, (carnívoro, especialmente el perro) en cuyo intestino se desarrolla la faz adulta o estrobilar y un hospedero intermediario (especialmente el ovino) en donde se desarrolla la faz larvaria o metacestode, generalmente en hígado y pulmón<sup>1, 2</sup>.

Ovinos y bovinos contraen la enfermedad al ingerir huevos del cestode dispersos en el ambiente. El embrión atraviesa la pared intestinal para ubicarse en hígado, pulmón u otros órganos. Los carnívoros se infestan por la ingestión de protoescolices viables ubicados en vísceras infestadas de ovinos y bovinos, al ser faenados por el hombre o muertos en el campo por otras causas. Los embriones hexacantos contenidos en un quiste hidatídico son liberados al intestino del animal dando lugar a la formación de nuevas tenias. El hombre se infesta por la ingestión de huevos de *E. granulosus* presentes en el pelo del perro, agua de bebida o verduras mal lavadas, en cuyo caso el embrión se instala en hígado (principal localización), pulmón o cualquier otro órgano formando quistes hidatídicos que, en su crecimiento, producirán daños en la víscera afectada<sup>1, 2</sup>.

Es una de las enfermedades zoonóticas de mayor prevalencia en Argentina, Uruguay, Chile, Perú y Brasil, produciendo elevadas pérdidas para la ganadería en función del valor de las vísceras decomisadas y pérdidas en la producción de lana, leche y carne; y para los sistemas de salud en razón de los altos costos de internación y tratamiento de las personas infectadas<sup>3</sup>.

La equinococcosis quística presentaba elevadas prevalencias en la Provincia de Río Negro<sup>4, 7</sup> (41.5% en perros, 61.0% en ovinos, 5.6% en niños de 6 a 14 años), en función de lo cual el Ministerio de Salud desarrolló desde 1980 un programa de control basado en la desparasitación de perros urbanos y rurales con praziquantel para cortar el ciclo de transmisión, educación para la salud para generar hábitos seguros en relación a los mecanismos de transmisión, control de faena para evitar fuentes urbanas de infección para los perros, legislación para determinar las responsabilidades de los ganaderos en el control, y diagnóstico temprano en las personas para mejorar el pronóstico<sup>7-9</sup>.

Se incluyeron actividades de vigilancia epidemiológica en los distintos hospederos, tal como la identificación de perros parasitados mediante el uso del tenífugo bromhidrato de arecolina<sup>4, 7</sup>, la identificación de ovinos parasitados en sala de faena<sup>4, 5</sup> y la identificación de la infestación en el hombre en el pasado reciente mediante encuestas en población joven, inicialmente serológicas y luego ultrasonográficas de abdomen, en función de su mayor sensibilidad y especificidad<sup>6, 8</sup>.

En relación a las actividades de identificación de perros parasitados, el test de arecolina presenta limitaciones de las cuales la más importante es su bajo valor predictivo positivo en poblaciones con prevalencias bajas (dado por una sensibilidad que no excede el 70-80%) tal como el 2.3% alcanzado en Río Negro en 1997 por efecto de las actividades del programa de control<sup>4</sup>; resultando además riesgoso para el operador, la población y el medio ambiente<sup>9, 10</sup>. Sus principales ventajas son su especificidad (100%) y su valor en educación para la salud<sup>7</sup>.

Como alternativa se han desarrollado técnicas de identificación de antígenos parasitarios en la materia fecal canina obtenida directamente del perro<sup>11</sup> o recolectadas del suelo<sup>10, 12</sup>.

En este contexto, se identificó la necesidad de instrumentar nuevos sistemas de vigilancia con las tecnologías disponibles, que permitan estimar con mayor sensibilidad las modificaciones en la prevalencia de la infestación en el huésped definitivo y en el hombre producidas por las acciones de control implementadas.

En función de ello, el objetivo del presente trabajo fue determinar la prevalencia final de la infestación en el perro con el test de arecolina, establecer la prevalencia inicial mediante la identificación de coproantígenos en materia fecal canina obtenida del suelo y comparar las ventajas y limitaciones operativas de las dos técnicas. Asimismo, fue objetivo del trabajo determinar la prevalencia de la infestación en el hombre y estimar su correlación con la prevalencia de la infestación en el perro.

## Materiales y métodos

La provincia de Río Negro se encuentra ubicada en el límite septentrional de la Patagonia argentina, estando dividida en 13 departamentos.

El Área Programa comprendió a los departamentos de Bariloche, Ñorquinco, Pilcaniyeu, 25 de Mayo, 9 de Julio, Valcheta y El Cuy (120 013 km<sup>2</sup>) que se caracterizan por tener a la ganadería ovina como la principal actividad agropecuaria, alta prevalencia inicial de la equinococcosis quística (41.5%) y haberse ejecutado actividades sistemáticas de control<sup>4, 5</sup>.

Se definió un Área Testigo que comprendió los departamentos de San Antonio, Adolfo Alsina, General Conesa y General Roca (47 900 km<sup>2</sup>), caracterizados por la predominancia de la ganadería bovina, bajas prevalencias de equinococcosis quística y no haberse ejecutado actividades sistemáticas de control.

El test de arecolina se aplicó en el periodo 2001-2003, mediante procedimientos estandarizados que en forma resumida incluyen la administración oral a los perros de bromhidrato de arecolina al 1% a la dosis de 4 mg/kg, siendo la materia fecal analizada mediante su dilución con agua en bandeja de fondo oscuro para identificar la presencia de *Echinococcus granulosus*<sup>7</sup>. Los perros fueron concentrados en playas de dosificación, previa citación de los propietarios efectuada por agentes sanitarios del área rural evaluada, resultando la concurrencia de los propietarios de los canes, por ende, voluntaria. Los lugares de dosificación fueron siempre seleccionados por su equidistancia para facilitar la concurrencia de la población rural dispersa. De tal forma, la

información obtenida correspondió a un muestreo no aleatorizado.

Se identificaron, asimismo, los perros portadores de otras tenias (*T. hidatigena*, *T. ovis*) por el valor epidemiológico de la información en tanto son indicativas de prácticas de riesgo, tal como la alimentación del perro con vísceras crudas.

La variable utilizada como unidad de vigilancia fue "perro" (parasitado/no parasitado).

El tamaño de la muestra para el estudio se estimó con el 95% de nivel de confianza, 20% de margen de error y una prevalencia esperada del 10%<sup>12</sup>.

La selección de los establecimientos ganaderos se realizó en forma aleatoria sobre los registros de establecimientos ganaderos del Servicio Nacional de Sanidad Animal o sobre mapas provistos por la Dirección Provincial de Catastro, según la disponibilidad en cada Departamento.

La recolección del suelo de las muestras de materia fecal canina recién emitidas se efectuó en el año 2003, bajo protocolo estandarizado<sup>12</sup>, obteniéndose un número de muestras proporcional al número de ovinos del establecimiento. Se colocaron en frascos de plástico con boca ancha y cierre hermético y se conservaron en heladera o en lugar fresco (5° C) hasta el momento de su envío al laboratorio de Salud Ambiental de San Carlos de Bariloche, según las normas generales de transporte para material biológico. Una vez recibidas en el laboratorio se congelaron a -80° C por 48 horas o durante una semana a -20° con el fin de inactivar los huevos de *E. granulosus*.

Las muestras de materia fecal inactivadas se procesaron mediante copro-ELISA, que en forma resumida incluyó la mezcla enérgica de la materia fecal en partes iguales con PBS-Tween 0.3%, sensibilización de las placas de ELISA con suero anti-*E. granulosus* de conejo, siembra de 0.50 µg de solución de materia fecal, agregado de 100 µl de conjugado anti *E. granulosus* marcado con peroxidasa y 100 µl de ABTS como sustrato revelador; la lectura se efectuó a 405-410 nm<sup>10, 12</sup>.

Las muestras que resultaron positivas a copro-ELISA fueron enviadas al Departamento de Parasitología del Instituto Nacional de Enfermedades Infecciosas ANLIS Carlos G. Malbrán, siendo procesadas mediante Copro-Western Blot para confirmar el resultado, resultando el procedimiento resumido en el uso de SDS PAGE en condiciones reducidas con 12% de gel de poliacrilamida como soporte, las proteínas separadas fueron transferidas a membrana de nitrocelulosa, incubadas con antígenos somáticos totales anti *E. granulosus* marcados con peroxidasa. Se consideraron positivas las muestras donde se visualizaron bandas de 40 y 45 KDa<sup>10, 12, 13</sup>.

Cuando Copro-ELISA dio positivo y su confirmación por copro-Western Blot fue negativa, esa muestra fue considerada como indeterminada<sup>10</sup>.

Se incorporó la variable "establecimiento ganadero" como unidad de vigilancia (infectado/no infectado). Se consideró establecimiento ganadero positivo al que presentó al menos una de las muestras de materia fecal positiva al complejo copro-ELISA/Western Blot.

Para obtener cifras de prevalencia en población no sintomática y efectuar diagnóstico precoz, se efectuaron en el año 2003 encuestas ultrasonográficas para identificar imágenes compatibles con hidatidosis en hígado y riñón en escolares de 6 a 14 años de edad, según protocolo estandarizado que incluye la evaluación anual de todos los niños concurrentes a escuelas ubicadas en áreas endémicas, incluyendo consentimiento informado de los padres<sup>6</sup>. Este tipo de estudio se efectúa sistemáticamente desde 1986<sup>9</sup>.

Las encuestas fueron efectuadas por médicos especialistas en Medicina General especialmente capacitados, utilizándose un ecógrafo portátil Berger (MR). Los portadores diagnosticados ingresaron a protocolos establecidos de tratamiento basados en seguimiento y quimioterapia como

primera opción general, efectuados en la red hospitalaria provincial<sup>6</sup>.

Se consideró "caso no sintomático con ultrasonografía (US)+ a los niños que a la encuesta presentaron imágenes compatibles con hidatidosis, confirmadas por una segunda ecografía efectuada por especialista, considerando la elevada sensibilidad y especificidad del método<sup>14, 15</sup>. La variable utilizada como unidad de vigilancia fue "caso US+/total escolares evaluados"

Por otra parte, se obtuvo información retrospectiva de los portadores sintomáticos de hidatidosis atendidos anualmente desde 1999 en la red hospitalaria provincial. La variable utilizada fue "caso" según los registros del sistema de notificación obligatoria provincial, cifra con la cual se estimó la tasa de incidencia.

Fueron estimados intervalos de confianza del 95% para los resultados de prevalencia utilizándose EPIDAT 3.0 (Xunta de Galicia-Organización Panamericana de la Salud). Se estimó la correlación de Pearson entre las variables "perro+ copro-ELISA/Western blot" / "caso US+" y "establecimiento ganadero" / "caso US+" utilizando BMDP 1.1 (Statistical software Ltd, Irlanda).

Se calculó el índice epidémico para equinococcosis (cociente entre el número de casos del año evaluado y la mediana del quinquenio anterior) con planilla Excel para las variables "caso", "caso US" y "perro positivo (arecolina)".

## Resultados

El test de arecolina fue realizado a 416 perros de los cuales 365 (87.7%) pertenecieron al área Programa y 51 (12.3%) al área Testigo.

En el área Programa 19 (5.2%, IC 3.2-8.1) perros resultaron positivos a *E. granulosus* y 62 (17.0%, IC 13.3-21.3) presentaron otras tenias. En el área Testigo no se encontraron perros positivos a *E. granulosus* y 6 (11.8%, IC 4.8-24.6) resultaron positivos a otras tenias (Tabla 1).

El rango en el área Programa fue de 0% (departamento Valcheta) a 8.7% (departamento Pilcaniyeu).

Las diferencias entre el área Programa y el área Testigo no resultaron estadísticamente significativas ( $p=0.09$ )

Se evaluaron mediante el test de copro-ELISA/Western blot 271 establecimientos ganaderos recolectándose 748 muestras de materia fecal del suelo. De ellos, 236 (87.1%) establecimientos y 687 (91.8%) muestras correspondieron al área Programa mientras que 35 (12.9%) establecimientos y 61 (8.15%) muestras pertenecieron al área Testigo.

En relación a las muestras de materia fecal, en el área Programa resultaron 74 (10.8%, IC 5.4-9.9) positivas a Copro-ELISA siendo confirmadas por Copro-Western Blot 37 (5.4%, IC 3.0-6.7), mientras que en el área Testigo resultaron 7 (11.5%, IC 8.9-20.0) positivas a Copro-ELISA y 4 (6.6%, IC 0.1-16.2) positivas a Copro-Western Blot (Tabla 2).

El rango en el área Programa fue de 0% (departamento Bariloche) a 11.1% (departamento Ñorquinco).

Las diferencias entre el área Programa y el área Testigo no resultaron estadísticamente significativas ( $p= 0.13$ ).

TABLA 1.— Prevalencia de la infección por *Echinococcus granulosus* y *Taenia* spp en perros estimada mediante test de arecolina. Provincia de Río Negro, 2001-2003

Departamento	Perros evaluados n°	Eg. +			T. spp +		
		n°	%	IC95%	n°	%	IC95%
Gral. Roca	9	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
Gral. Conesa	15	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
Adolfo Alsina	27	0	0.0	0.0	6	22.2	9.3-42.7
San Antonio	0						
Area testigo	5	0	0.0	0.0	6	11.8	4.8-24.6
Bariloche	53	1	1.9	0.1-11.4	2	3.8	0.6-14.1
Ñorquinco	51	3	5.9	1.5-17.2	2	3.9	0.6-14.5
Pilcaniyeu	69	6	8.7	3.5-18.6	10	14.5	7.5-25.5
25 de Mayo	54	2	3.7	0.6-13.8	10	18.5	9.6-31.8
El Cuy	40	3	7.5	1.9-21.4	7	17.5	7.8-33.3
9 de Julio	58	4	6.9	2.2-17.5	24	41.4	28.8-55.0
Valcheta	40	0	0.0	0.0	7	17.5	7.8-33.3
Area programa	365	19	5.2	3.2-8.1	62	17.0	13.3-21.3
Total	416	19	4.6	2.8-7.2	62	14.9	12.9-20.2

Eg.+ = *Echinococcus granulosus* positivos

T.spp: *Taenia* spp.

TABLA 2.— Prevalencia de la infección por *Echinococcus granulosus* en perros estimada mediante copro-ELISA/Western Blot. Provincia de Río Negro, 2003

Departamento	Muestras recogidas n°	Copro-ELISA+			Copro-Western blot +		
		n°	%	IC95%	n°	%	IC95%
Gral. Roca	18	0	0	0	0	0.0	0.0
Gral. Conesa	13	4	30.8	0.8-63.5	2	15.4	0.8-63.5
Adolfo Alsina	12	1	8.3	0.4-40.2	0	0.0	0.0
San Antonio	18	2	11.1		2	11.1	
Area testigo	61	7	11.5	8.9-20.0	4	6.6	0.1-16.2
Bariloche	27	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
Ñorquinco	63	7	11.1	4.1-24.8	7	11.1	4.1-24.8
Pilcaniyeu	34	3	8.8	1.1-22.2	2	5.9	0.1-17.9
25 de Mayo	291	37	12.7	5.5-13.1	18	6.2	2.3-8.1
El Cuy	53	4	7.5	2.4-19	3	5.7	1.4-16.6
9 de Julio	190	21	11.1	2.6-11.0	6	3.2	1.2-8.3
Valcheta	29	2	6.9	1.5-30.6	1	3.4	2.9-82.3
Area programa	687	74	10.8	5.4-9.9	37	5.4	3.0-6.7
Total	748	81	10.8	5.4-9.7	41	5.5	3.0-6.5

Los resultados de la prevalencia de la infección en perros estimadas en el área Programa mediante test de arecolina y test de copro-ELISA/ Western Blot no resultaron significativas ( $p= 0.90$ )

En relación a los establecimientos ganaderos, en el área Programa resultaron positivos a Copro-ELISA 50 (21.2%, IC 12.3-23.3), siendo confirmadas por Copro-

Western Blot 32 (13.6%, IC 8.0-17.6); mientras que en el área Testigo resultaron positivos a Copro-ELISA 7 (20%, IC 2.1-39.5) siendo confirmados con Copro-Western Blot 4 (11.4%, IC 0.3-32.3).

Las diferencias entre el área Programa y el área Testigo no resultaron significativas ( $p= 0.75$ ) (Tabla 3).

TABLA 3.- Prevalencia de la infección por *Echinococcus granulosus* en establecimientos ganaderos estimada mediante copro-ELISA/Western Blot. Provincia de Río Negro, 2003

Departamento	Establecimientos estudiados n°	Copro-ELISA+		IC95%	Copro-Western blot +		
		n°	%		T. spp +	%	IC95%
Gral. Roca	6	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
Gral. Conesa	12	4	33.3	0.1-70.1	2	16.7	0.1-70.1
Adolfo Alsina	5	1	20.0	0.1-70.1	0	0.0	0.0
San Antonio	12	2	16.7		2	16.7	
Area testigo	35	7	20.0	2.1-39.5	4	11.4	0.3-32.3
Bariloche	14	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
Ñorquinco	33	6	18.2	6.7-37.6	6	18.2	6.7-37.6
Pilcaniyeu	25	3	12.0	1.7-33.1	2	8.0	0.2-26.9
25 de Mayo	70	20	28.6	12.2-34.0	14	20.0	7.4-26.7
El Cuy	22	4	18.2	6.0-41.0	3	13.6	3.5-35.9
9 de Julio	59	15	25.4	8.9-33.9	6	10.2	4.3-25.8
Valcheta	13	2	15.4	3.5-55.7	1	7.7	1.4-49.9
Area programa	236	50	21.2	12.3-23.3	32	13.6	8.0-17.6
Total	271	57	21.0	12.1-22.6	36	13.3	7.8-16.9

TABLA 4.- Prevalencia de la infección por *Echinococcus granulosus* en establecimientos ganaderos según el número de perros y el número de ovinos del establecimiento. Provincia de Río Negro, 2003

Perros						Ovinos					
	n°	n°	+	% + (Wb)	IC95%	OR	n°	n°	+	%	IC95%
0	3	0	0.0	0	—	0	11	1	9.1	0.4-42.9	1
1	21	2	9.5	1.6-31.8	1	1 a 500	170	16	9.4	5.6-15.0	1.04
2 a 3	123	9	7.3	3.6-13.8	0.75	501 a 1000	46	6	13.0	5.3-26.9	1.5
4 a 5	64	9	14.1	7.0-25.5	1.55	1001 a 2500	20	6	30.0	12.8-54.3	4.29
5 y +	49	15	30.6	18.6-45.5	4.19	2501 y +	10	3	30.0	8.0-64.6	4.29
Total	260	35	13.5				257	32	12.5		

Wb: *Western blot*OR: *Odds ratio*

El rango en el área Programa fue de 0% (departamento Bariloche) a 20.0% (departamento 25 de Mayo).

En el área Programa el 14.3% de los departamentos resultaron libres de infección, mientras que el 85.7% tuvieron establecimientos infectados. Respecto al área Testigo, el 50% de los departamentos resultaron con establecimientos libres de infección y el 50% restante con establecimientos infectados.

En relación al número de perros y número de ovinos por establecimiento, se observó una tendencia estadísticamente significativa al aumento de la prevalencia en la medida que aumenta el número de perros y/o ovinos en el establecimiento: desde 9.5% de establecimientos positivos cuando cuentan con 1 perro a 30.6% cuando cuen-

tan con más de 5 perros ( $\chi^2$  de tendencia para número de perros  $p=0.0028$ ) y 9.4% de establecimientos infectados cuando poseen hasta 500 ovinos a 30% cuando poseen más de 2500 ovinos ( $\chi^2$  de tendencia para número de ovinos  $p=0.0039$ ) (Tabla 4).

En el área Programa se efectuaron 7421 ecografías abdominales a niños en edad escolar detectándose 40 (0.5% IC 0.4-0.7) niños con imágenes compatibles con hidatidosis, con un rango de 0% (departamento Valcheta) a 1.7% (departamento Ñorquinco), y en el área Testigo se efectuaron 1732 ecografías detectándose 9 (0.5% IC 0.15-8.8) niños con imágenes compatibles, con un rango de 0% (departamento Gral. Roca) a 1.5% (departamento Gral. Conesa), las diferencias no resultaron estadísticamente significativas ( $p=0.9$ ) (Tabla 5).

TABLA 5.- Prevalencia de la infección por *Echinococcus granulosus* en escolares de 6 a 14 años de edad determinada mediante encuestas ultrasonográficas. Por Departamento, Provincia de Río Negro, 2003

Departamento	n°	+	%	IC95%
General Roca	453	0	0.0	
General Conesa	200	3	1.5	0.3-4.3
Adolfo Alsina	1079	6	0.6	0.06-1.04
San Antonio	0			
Area testigo	1732	9	0.5	0.15-8.8
Bariloche	773	3	0.4	0.08-1.13
Ñorquinco	636	11	1.7	0.6-2.8
Pilcaniyeu	917	8	0.9	0.2-1.5
25 de Mayo	2278	12	0.5	0.2-0.8
El Cuy	328	2	0.6	0.07-2.2
9 de Julio	1362	4	0.3	0.08-0.75
Valcheta	1127	0	0.0	
Area programa	7421	40	0.5	0.4-0.7
Total	9153	49	0.5	0.4-0.7

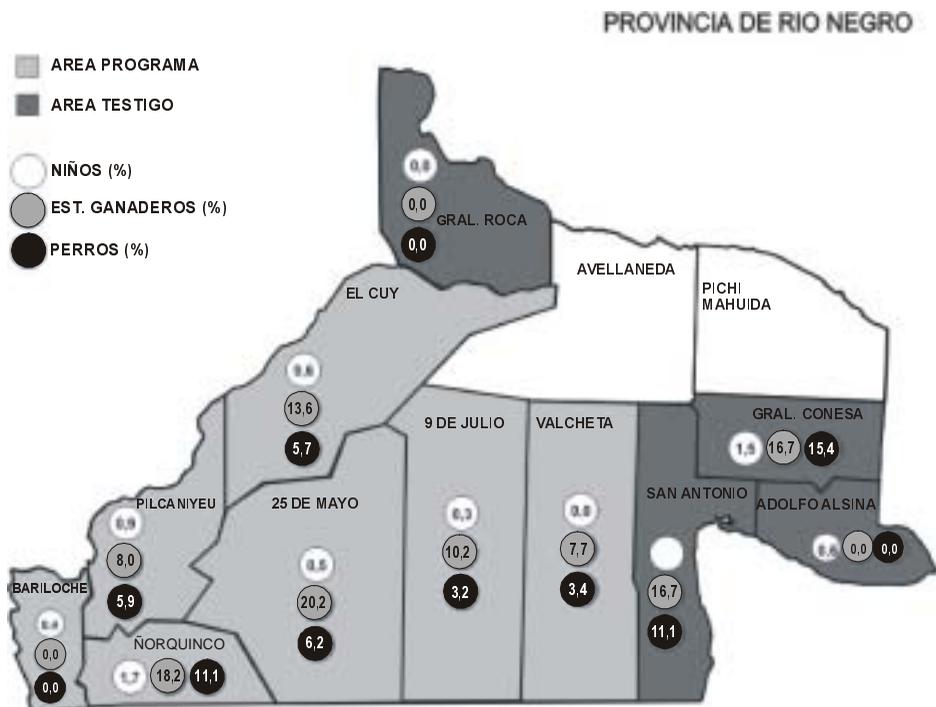


Fig. 1.- Provincia de Río Negro: prevalencia de la equinococosis canina y en establecimientos ganaderos determinada mediante copro-ELISA/ *Western Blot* y prevalencia de la hidatidosis humana determinada por encuestas ultrasono-gráficas. Por departamento, área Programa y área Testigo, Provincia de Río Negro, 2003

El número total de casos nuevos notificados alcanzó una mediana de 57 en toda la Provincia en el período 1999/2002. Para el año 2003, 25 casos tuvieron domicilio en el Area Programa y 19 casos en el área Testigo, 44 casos en total con una tasa de incidencia de 7.2 x 100 000 habitantes.

En la Fig. 1 se presentan las tasas por departamento de acuerdo a las unidades de vigilancia seleccionadas: prevalencia de la infección en perros y en establecimientos ganaderos infestados estimado mediante test de copro-ELISA/ *Western Blot*, y prevalencia de la infestación en escolares de 6 a 14 años de

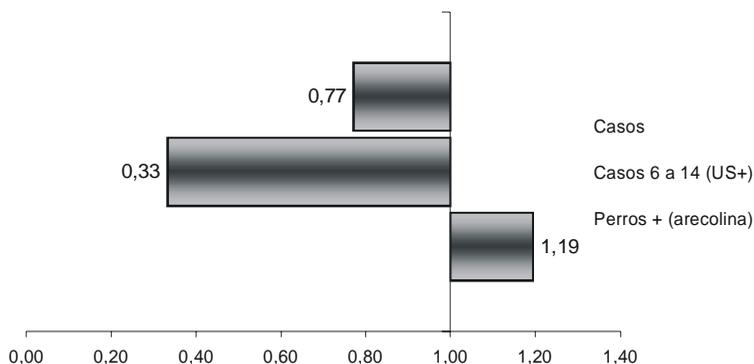


Fig. 2.— Índice epidémico para equinococcosis quística, Provincia de Río Negro, 2003

Casos: corresponden a portadores sintomáticos; Casos 6 a 14 (US+) corresponde a portadores asintomáticos detectados en encuestas ultrasonográficas; Perros + corresponde a canes con *E. granulosus* detectados mediante test de arecolina

edad determinada mediante encuestas con ultrasonografía.

El análisis de correlación no mostró diferencias estadísticas significativas entre la prevalencia de la infección por departamento entre casos (US) y establecimientos infectados ( $r = 0.4$ ,  $p = 0.19$ ). Las diferencias, entre casos (US) y perros infectados (Copro ELISA/ *Western Blot*), por su parte, resultó significativa ( $r = 0.6$ ,  $p = 0.04$ )

El índice epidémico, finalmente, mostró la disminución en la prevalencia y en la incidencia de la equinococcosis quística humana en el último quinquenio (0.8 para casos US y 0.3 para casos). La prevalencia de la infección en perros, por su parte, presenta un aumento con respecto a la mediana del quinquenio<sup>1,2</sup> (Fig. 2).

## Discusión

La identificación de los perros con *E. granulosus* mediante el test del bromohidrato de arecolina aporta información sobre la prevalencia de infección y permite medir el impacto de las actividades de control en el huésped definitivo<sup>7</sup>.

En el programa de control de la provincia de Río Negro, la prevalencia inicial era de 41.5% (1980) y 2.3% en 1997<sup>4,5</sup>, resultando la prevalencia final hallada en la presente experiencia, utilizando similar metodología, 5.2%.

Sin embargo, la prevalencia en las condiciones en que es determinada en la Provincia de Río Negro y en la Patagonia Argentina en general<sup>4,16</sup> presenta limitaciones de precisión y validez por incluir sólo a los perros llevados al control voluntariamente por sus propietarios, por la inaccesibilidad geográfica de los equipos a ciertas áreas y por el bajo valor predictivo positivo de la técnica

con prevalencias bajas como las que posee actualmente la región (3.0, IC 1.9-4.4)<sup>12</sup>.

El complejo copro-ELISA/ *Western Blot* permitió en el presente trabajo identificar la prevalencia de la infestación en perros, sin detectarse diferencias estadísticas significativas con la hallada mediante el test de arecolina. Al incorporar la unidad de vigilancia epidemiológica "establecimiento ganadero" se mejoró el valor epidemiológico de la información obtenida, al permitir caracterizar en forma aleatorizada áreas y establecimientos ganaderos con ciclos actuales de transmisión, y en donde se deben extremar medidas operativas de control basadas en la desparasitación intensiva de perros y/o en sanciones legales al productor.

El complejo copro-ELISA/ *Western Blot* se demostró eficiente para identificar la prevalencia de la infestación en condiciones de baja transmisión, de igual forma a la notificada en Chipre<sup>17</sup>.

En función de lo expuesto, y dado su bajo costo, la sencillez en la obtención de las muestras, la disminución del riesgo para el ambiente y el operario y su adecuada sensibilidad y especificidad, Copro-ELISA/ *Western Blot* puede ser utilizada como prueba de elección para la vigilancia epidemiológica de la equinococcosis en el perro y en el ambiente.

El aumento de la prevalencia de la infestación en función del número de perros o de ovinos existentes en los establecimientos ganaderos requiere de un análisis específico, en tanto ambos factores se encuentran asociados (una mayor población ovina requiere de un mayor número de perros para su manejo). Sin embargo, la epidemiología de la enfermedad parece indicar que es el número de perros el factor primordial de riesgo por la costumbre local de alimentar perros con vísceras ovinas<sup>18</sup>.

Asimismo, las bajas condiciones sociales de los pequeños productores rurales determina una mayor presencia domiciliar de los equipos de atención primaria de la salud responsables de la desparasitación de los perros y, por ende, presentan probablemente mejores coberturas que los grandes establecimientos ganaderos que son visitados con menor frecuencia por los agentes sanitarios del Ministerio de Salud.

La ausencia actual de diferencias en la prevalencia de la infestación en el perro entre el Area Programa y el Area Testigo surge de la notoria disminución de infestación desde la puesta en marcha del Programa de Control y demuestra el éxito alcanzado<sup>4, 5</sup>.

En relación al hombre, la ultrasonografía confirmó su valor como sistema de elección para la identificación de la infección en el pasado reciente, confirmándose en la presente experiencia la disminución de la prevalencia de la infestación en población joven en el Area Programa de la Provincia de Río Negro desde el 5.6% (1986), 1.5% (2000) al 0.6% encontrado en la presente experiencia, siendo consistente con la disminución operada en el número de casos humanos nuevos notificados por la red hospitalaria provincial (33.4 x 100 000 en el período 1979/83, 7.2 x 100 000 en 2003)<sup>6, 8, 15, 19</sup>.

En la presente experiencia se encontró una correlación estadísticamente significativa entre las tasas de infección en niños de 6 a 14 años de edad mediante encuestas ultrasonográficas y la prevalencia de la infección en establecimientos ganaderos, estimada mediante el complejo copro-ELISA/ *Western Blot*, tanto en el Area Programa como en el Area Testigo, lo cual viabiliza el uso conjunto de las técnicas en un sistema integral de vigilancia.

Así, se identifican departamentos en el Area Programa, como Ñorquinco, que requieren estudios epidemiológicos específicos para identificar los factores de riesgo y de persistencia que limitan la disminución de las tasas de prevalencia en el perro y en el hombre en forma acorde al esfuerzo desplegado.

De igual forma, los estudios con copro-ELISA y ultrasonografía, permitieron detectar situaciones focales de transmisión en áreas tradicionalmente no endémicas (por ejemplo Gral. Conesa, en donde se introducen ovejas viejas, parasitadas, provenientes de áreas endémicas, para su engorde y esquila aprovechando chacras de pastoreo intensivo) que requieren de la instrumentación de acciones locales y específicas de control.

## Bibliografía

- Gammel M, Lawson J. Epidemiology and control of hydatid disease. In: Thompson R, Lymbery J (eds). The biology of *Echinococcus granulosus* and hydatid disease. London: Allen and Unwin 1995, p 189-216.
- Thompson R. Biology and systematics of *Echinococcus*. In: Thompson R, Lymbery J (eds). The biology of *Echinococcus granulosus* and hydatid disease. London: Allen and Unwin 1995, p 1-50.
- Larrieu E, Belotto A, Arambulo III P, Tamayo H. Echinococcosis quística: epidemiología y control en América del Sur. *Parasitología Latinoamericana* 2004; 59: 82-9.
- Larrieu E, Costa M, Cantoni G, et al. Rate of infection and of reinfection by *Echinococcus granulosus* in rural dogs of the Province of Río Negro. *Vet Parasitol* 1999; 87: 281-6.
- Larrieu E, Costa M, Cantoni G, et al. Control program of hydatid disease in the Province of Río Negro, Argentina, 1980-1997. *Bol Chilén Parasitol* 2000; 55: 49-53.
- Larrieu E, Del Carpio M, Salvitti J, et al. Ultrasonographic diagnosis and medical treatment of human cystic echinococcosis in asymptomatic school age carriers: 5 years of follow-up. *Acta Tropica* 2004; 91: 5-13.
- Schantz P. Guía para el empleo de bromhidrato de arecolina en el diagnóstico de la infección por *Echinococcus granulosus*. *Bol Chilén Parasitol* 1973; 28: 81-90.
- Frider B, Losada C, Larrieu E, De Zavaleta O. Asymptomatic abdominal hydatidosis detected by ultrasonography. *Acta Radiol* 1988; 29: 431-4.
- Craig PS, Gasser RB, Parada L, et al. Diagnosis of canine echinococcosis: comparison of coproantigen and serum antibody test with arecoline purgation in Uruguay. *Vet Parasitol* 1995; 56: 293-301.
- Guarnera E, Santillán G, Bottinelli O, Franco A. Canine echinococcosis: an alternative for surveillance epidemiology. *Vet Parasitol* 2000; 88: 131-4.
- Allan JC, Craig PS, García Noval J, et al. Coproantigen detection for immunodiagnosis of echinococcosis and taeniasis in dog and humans. *Parasitol* 1992; 104: 147-55.
- Cavagión L, Perez A, Santillán G, et al. Diagnosis of cystic echinococcosis in sheep farms in the south of Argentina: areas with a control program. *Vet Parasitol* 2005; 128: 73-81.
- Towbin H, Staehlin T, Gordon J. Electrophoretic transfer of protein from polyacrylamide gels to nitrocellulose sheets: procedure and some applications. *Proc Nat Acad Sci USA* 1979; 72: 4350-4.
- Del Carpio M, Moguilansky S, Costa M, et al. Predictive value of a rural ultrasonographic survey in an apparently healthy population. *Medicina (Buenos Aires)* 2000; 60: 466-68.
- Frider B, Moguilansky S, Salvitti J, et al. Epidemiological surveillance of human hydatidosis by means of ultrasonography: its contribution to the evaluation of control programs. *Acta Tropica* 2001; 79: 219-23.
- Larrieu E, Diaz M, Costa M, Cantoni G, et al. Control de la Hidatidosis en Areas Continentales. In De Negri, Elizondo y Dopcich (eds). Situación de la Hidatidosis en Argentina, Buenos Aires: Sociedad Argentina de Parasitología 2002, p 153-6.
- Christofi G, Deplazes P, Christofi N, et al. Screening of dogs for *Echinococcus granulosus* coproantigen in a low endemic situation in Cyprus. *Vet Parasitol* 2002; 104: 299-306.
- Larrieu E, Del Carpio M, Costa M, Yadon Z. Risks factors for hydatidosis in children of Río Negro Province. A study of cases and control. *Ann Trop Med Parasitol* 2002; 96: 43-52.
- Larrieu E, Lester R, Rodríguez Jáuregui J, et al. Epidemiología de la hidatidosis humana en la Provincia de Río Negro. *Acta Gastroent Lat Amer* 1986; 16: 93-108.