

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA  
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS  
ESPECIALIZACION EN SALUD PÚBLICA VETERINARIA**

**TITULO DE LA TESINA: “Evaluación de la prevalencia de Equinocosis  
quística en establecimientos ganaderos de la provincia de Río Negro utilizando  
el complejo coproantígeno Elisa-Western Blot”**



**Autor: Med. Vet. Marcos Seleimán**

**8 de Julio de 2014**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA  
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS  
ESPECIALIZACION EN SALUD PÚBLICA VETERINARIA**

**Evaluación de la prevalencia de Equinocosis quística en establecimientos ganaderos de la provincia de Río Negro utilizando el complejo coproantígeno  
Elisa-Western Blot**

**Autor:** Marcos H. Seleimán

**Director de Tesina:** Guillermo Meglia

**Codirector de Tesina:** Nicolás Álvarez Rubianes

**Lugar de realización de la Tesina:** Ministerio de Salud de Río Negro

**Periodo de realización:** Junio 2013 a Julio 2014

### Agradecimientos:

- ✓ A Dios por darme fuerzas para levantarme todos los días
- ✓ Al Dr. Edmundo Larrieu, por dedicar parte de su tiempo a enseñarme. Gracias Edmundo por todo lo que me brindas cada día.
- ✓ A mis compañeros de trabajo, especialmente a quienes supieron aportar conocimientos y paciencia durante la Residencia en Salud Publica Veterinaria, en especial a Avelino Rodríguez por ser un excelente compañero; a Gabriela Vázquez por guiarnos durante un año y medio y seguir aportando día a día; a Daniel Araya y Guillermo Mujica que nos supieron ayudar en las rotaciones por la Línea Sur; a Pablo Crowley por ayudarnos en la rotación por Valle Medio; a Agustín Ávila por habernos recibido en Viedma; a Gustavo Cantoni, gran persona, gracias por todo amigo; a Eduardo Herrero por ser un gran compañero y colaborar en mi formación; a Marcos Arezzo, por los momentos compartidos y haber colaborado con los mapas; a aquellos compañeros (que los siento más amigos que compañeros) que no nombre pero que siempre están.
- ✓ A Guillermo Meglia y Nicolás Álvarez Rubianes por aceptar ser Director y Co-Director de la tesina

### Dedicatoria:

A Edith y Ethan, a mama y papa, a Gise y Sergio, Santi, Milena e Iris.

A mi abuela Nina.

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b>	<b>6</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>7</b>
<b>1.1. Descripción del Problema</b>	<b>7</b>
<b>1.1.1. Biología de <i>Echinococcus granulosus</i></b>	<b>9</b>
<b>1.1.1.1. Agente etiológico</b>	<b>9</b>
<b>1.1.1.2. Forma adulta o estrobilar</b>	<b>10</b>
<b>1.1.1.3. Huevos de <i>E. g.</i></b>	<b>11</b>
<b>1.1.1.4. Forma larval o metacestode</b>	<b>12</b>
<b>1.1.2. Ciclo biológico</b>	<b>14</b>
<b>1.1.3. Equinocosis quística en el hombre</b>	<b>16</b>
<b>1.2. Síntomas clínicos, patología, diagnóstico</b>	<b>16</b>
<b>1.2.1. En los animales</b>	<b>16</b>
<b>1.2.2. En el hombre</b>	<b>17</b>
<b>1.3. Epidemiología</b>	<b>18</b>
<b>1.3.1. Factores de riesgo</b>	<b>18</b>
<b>1.3.2. Pérdidas económicas</b>	<b>19</b>
<b>1.3.3. Distribución y ocurrencia</b>	<b>19</b>
<b>1.4. Control y vigilancia de la equinocosis</b>	<b>20</b>
<b>1.4.1. Control</b>	<b>20</b>
<b>1.4.2. Programa de Control en Río Negro</b>	<b>23</b>
<b>1.4.3. Vigilancia epidemiológica</b>	<b>23</b>
<b>II. Objetivo</b>	<b>26</b>
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>26</b>

<b>3.1. Área de Trabajo</b>	<b>26</b>
<b>3.2. Diagnóstico mediante coproantígenos en Unidad Epidemiológica (UE)</b>	<b>27</b>
<b>3.3. Diagnostico de la Echinococcosis quística en niños</b>	<b>28</b>
<b>3.4. Análisis estadístico</b>	<b>28</b>
<b>IV. Resultados</b>	<b>29</b>
<b>4.1. Infección en UE</b>	<b>29</b>
<b>4.2. Infección en niños</b>	<b>29</b>
<b>V. DISCUSION</b>	<b>31</b>
<b>VI. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>34</b>
<b>ANEXO I</b>	<b>41</b>

## RESUMEN

La equinococosis quística (EQ) es una enfermedad endémica en la provincia de Río Negro, Argentina, la cual se viene desarrollando desde el año 1980 un programa de control, que ha sufrido, a través del tiempo, variaciones en cuanto al test diagnóstico utilizado en la evaluación de la realidad epidemiológica de la enfermedad en el huésped definitivo. En un principio se utilizó el test de arecolina como prueba de campo y desde el 2003 se lo reemplazo por el complejo coproELISA/WESTERNBLOT (coproELISA/WB), el cual utiliza muestras de heces de perros recolectadas del suelo lo que permite determinar establecimientos ganaderos (Unidades Epidemiológicas o UE), con transmisión presente del parásito. La ejecución del programa ha generado valiosa información sobre esta importante zoonosis en el área en estudio. A efectos de evaluar la prevalencia y la evolución de la EQ en establecimientos ganaderos de la provincia de Río Negro, en el periodo 2009-2010, se analizaron los datos recabados de 571 muestras de materia fecal extraídas de 278 UE, en dicho periodo, como producto de la aplicación del programa de control. Treinta y siete muestras (6,5%), extraídas de treinta y siete UE (14,0%) resultaron positivas a EQ, evaluadas por coproELISA/WB. Geográficamente la mayoría de las UE infectadas, se ubican desde la región cordillerana hasta la meseta central, en el área Ingeniero Jacobacci-Maquinchao. Contrastando éstos datos con los recabados en el período 2003-2004, usando la misma técnica, resultaron en diferencias no significativas ( $p=0,9$ ) no cuando fueron comparados con los datos recabados en UE de poblaciones originarias, en el periodo 2009-2010, los cuales arrojaron diferencias significativas ( $p=0,02$ ). Respecto a la cantidad de perros por UE, los datos relevados en el periodo en estudio demuestran que las UE calificadas como negativas tenían en promedio 2 (DE 2,1) perros y las UE con infección presente un promedio de 3 (DE 4,2), marcando diferencias estadísticamente significativas ( $p=0,02$ ). Los resultados obtenidos permiten identificar la prevalencia y dispersión de EQ y analizar su relación con la ocurrencia de casos en niños. Se concluye que el programa de control mantiene, en relación a la infección inicial, niveles bajos de parasitismo en perros, que posibilitan cierta ocurrencia de casos nuevos en niños.

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Descripción del problema

La hidatidosis/equinococosis es una parasitosis endémica en la provincia de Río Negro. Dicha provincia cuenta, desde el año 1980, con un programa de control y vigilancia epidemiológica, que monitorea la dinámica de la infección tanto en el huésped definitivo (canino) como en los huéspedes intermediarios (ovino y hombre).

Los programas de control en América del Sur fueron modelados originalmente tomando como referencia los programas desarrollados en los territorios insulares de Tasmania y Nueva Zelanda (Larrieu y Zanini, 2012). El advenimiento y la probada eficacia de praziquantel en desparasitaciones caninas en forma sistemática cada 45-90 días tienen como objetivo eliminar en cada ocasión las nuevas tenias antes que comiencen a contaminar con huevos el medio ambiente. La hipótesis planteada consideraba que en tanto la cobertura de la desparasitación sistemática se aproxime a la totalidad de la población de perros en un área determinada, el riesgo de infección para el hombre y el ganado disminuye gradual y progresivamente, hasta que la transmisión se interrumpe por completo, de tal manera que la renovación de la totalidad de la población ovina por animales nacidos luego del cese de la transmisión daría lugar a la eliminación de *Echinococcus granulosus* (*E.g.*) (Gemmell y col., 2001).

Sin embargo, luego de más de 30 años de uso del citado antiparasitario, ningún área endémica ha alcanzado la fase de erradicación. La infraestructura requerida para llevar la droga a los perros 8 a 12 veces al año y durante un lapso prolongado de años (10 o más) no ha resultado sostenible en las regiones endémicas que, normalmente, se ubican entre las más pobres de cada país (Larrieu y Zanini, 2012).

En la provincia de Río Negro el programa de control incluyó, desde el año 1980 hasta el año 2004, un sistema de vigilancia de la infestación en caninos, el cual utilizó como técnica de diagnóstico *in situ*, la prueba de bromohidrato de arecolina con la cual se identificaba la presencia del parásito (cestode) en heces frescas de los animales. La identificación de los perros infectados con *E.g.* mediante dicha prueba aportó información sobre la prevalencia de la infección y permitió medir el impacto de las actividades de control en el huésped definitivo.

Al comienzo de la implementación del programa de control en la provincia de Río Negro (1980) la echinococcosis quística (EQ) presentaba, en perros, una elevada prevalencia de 41,5% la que se redujo a un 5,2%, según los datos aportados por un trabajo realizado en el año 2002, utilizando similar metodología (Pérez y col., 2006).

Las condiciones en que se determinó la prevalencia de infección en la provincia de Río Negro utilizando la prueba de arecolina, genera limitaciones en cuanto a la precisión y validez de los datos ya que incluyó solo a los perros llevados al control voluntariamente por sus propietarios, por la inaccesibilidad geográfica de los equipos a ciertas áreas de trabajo y por el bajo valor predictivo positivo (dado por una sensibilidad que no excede el 70-80%) que tiene la técnica en condiciones de bajas prevalencias, tal cual las que presenta actualmente la región en estudio, sin dejar de tener en cuenta los riesgos que puede sufrir el operador, la población y el medio ambiente. Sus principales ventajas son su 100% de especificidad y su valor en educación para la salud (Pérez y col., 2006). Como alternativa se han desarrollado técnicas de identificación de antígenos parasitarios en la materia fecal canina obtenida directamente del perro o recolectadas del suelo (Pérez y col., 2006).

En este contexto, se planteo la necesidad de instrumentar nuevos sistemas de vigilancia con la tecnología disponible, que permitiera 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 (Pérez y col., 2006).

Esta nueva tecnología está compuesta por dos técnicas, una prueba tamiz de inmunoensayo (ELISA), que utiliza heces frescas o secas de caninos, y una prueba confirmatoria llamada Western Blot (WB). Ambas forman lo que se llama complejo copro-ELISA/WB.

El complejo copro-ELISA/WB se mostró eficiente para identificar la prevalencia de la infestación en condiciones de baja transmisión, de igual forma a la notificada en Chipre (Pérez y col., 2006).

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 (70 % de sensibilidad y especificidad del 100%) el complejo



copro-ELISA/WB puede ser utilizado como prueba de elección para la vigilancia epidemiológica de la equinococosis en el perro y en el ambiente (Pérez y col., 2006).

En el año 2003 el programa estableció la prevalencia final para la equinococosis canina en base al test de arecolina (5.2% IC95% 3.2-8.1) y procedió a su reemplazo por el uso de copro-ELISA como prueba tamiz y WB como prueba de confirmación (Guarnera y col., 2000; Cavagion y col., 2005; Pérez y col., 2006) realizadas sobre muestras de materia fecal canina recogidas del suelo de cercanías de las viviendas rurales, a las que se denominó Unidad Epidemiológica (UE). Las mismas fueron seleccionadas en muestreos simples, randomizados y estadísticamente representativos estableciendo, así, una nueva línea base para el sistema de vigilancia (Pérez y col., 2006).

Dado que el último análisis de la prevalencia de la parasitosis mediante la técnica de copro-ELISA/WB se realizó en los años 2003-2004 el programa identifica la necesidad de establecer la nueva prevalencia para el periodo 2009-2010, utilizando la misma metodología diagnóstica, incorporando la georreferencia temporal y espacial de distribución de ésta zoonosis.

### **1.1.1. Biología de *Echinococcus granulosus***

#### **1.1.1.1. Agente etiológico**

La equinococosis quística (EQ) o hidatidosis es una zoonosis parasitaria producida por un endoparásito perteneciente al Phylum *Platyhelminthes*, Clase *Cestoda*, familia *Taeniidae*, género *Echinococcus*, especie *granulosus*.

Fue descrito por Hipócrates en la antigua Grecia, en tanto Rudolf Leuckart es el primero en describir el ciclo biológico de la tenia en 1853, publicando en 1863 una revisión sobre su biología en animales y el hombre (Leuckart, 1863 citado por Rausch, 1995; Thompson, 1995).

El género *Echinococcus* fue establecido para la forma larval, designándolo *Taenia visceralis socialis granulosa* por Goeze en 1782, mientras que Batsch en 1786 adopta el sistema binario de nomenclatura y le asigna el nombre *Hidatigena granulosa*

(Thompson y Mcmanus 2001).

El *Echinococcus granulosus* requiere de dos hospederos mamíferos para completar su ciclo de vida. Un hospedero definitivo, (carnívoro, especialmente el perro) donde se desarrolla la faz adulta o estrobilar y un hospedero intermediario en donde se desarrolla la faz larvaria o metacestode (Thompson y Mcmanus 2001).

Existen diversidad de cepas de *E.g.*, algunas de las cuales se encuentran presente en Argentina: cepa ovina G1, cepa ovina tasmania G2, cepa vaca G5, cepa camello G6 y cepa porcina G7 (Eckert y Thompson, 1997; Rosenzvit y col., 1999; Kamenetzky y col., 2002).

#### **1.1.1.2. Forma adulta o estrobilar**

La forma adulta corresponde a una tenia blanca que mide de 3 a 7 mm de longitud que se localiza en el intestino delgado del hospedador definitivo.

Posee un órgano especializado de fijación (escólex) que incluye dos coronas de ganchos ubicados en el róstelo y cuatro órganos musculares. El cuerpo es segmentado y consiste en un número de unidades reproductivas o proglótidos (generalmente 4), resultando la reproducción sexual y hermafrodita. Los proglótidos maduros conteniendo un promedio de 587 huevos fértiles, son eliminados con la materia fecal del hospedador a razón de 0,071 proglótidos por tenia por día (Gemmel y Lawson, 1995; Thompson y Mcmanus 2001).

El tiempo de vida del parásito se encuentra comprendido entre 10 meses a 4 años (Thompson y Mcmanus 2001). En la figura 1 se observa una microfotografía de un *E.g.* y su ubicación intestinal.



*Figura N° 1: Microfotografía de un Echinococcus granulosus y su ubicación intestinal (Thompson, 2001).*

### **1.1.1.3. Huevos de *E.g.***

Los huevos son de características ovoideas, de 30 a 40 micras de diámetro, conteniendo un embrión hexacanto (oncósfera o primer estado larval) envuelto en varias membranas y una gruesa pared keratinizada y de alta resistencia (embriósforo) (Thompson y Mcmanus 2001).

Morfológicamente no son distinguibles de los huevos de otras tenias. Actualmente es posible identificarlos mediante técnicas de PCR (Cabrera y col., 2002).

Son muy resistentes a las condiciones climáticas pudiendo permanecer viables un año en un amplio rango de temperatura (4 a 15 grados centígrados). Por el contrario son sensibles a la desecación pudiendo morir en 4 días a una humedad ambiente de 0% o en 5 días a una temperatura de 60°C (Gemmel y Lawson, 1995; Gemmel y col., 2001).

Depositados en el ambiente, los huevos pueden llegar a desplazarse hasta 180 m. del lugar de la defecación y pueden ser dispersados en áreas de hasta 30000 ha. por

dípteros y escarabajos coprófagos que actúan como transportadores, contaminando grandes extensiones de campo, el agua de arroyos y pozos de bebida, verduras, pudiendo también permanecer adheridos a los pelos y ano del perro (Gemmell y Lawson, 1995; Gemmel y col., 2001).

#### **1.1.1.4. Forma larval o metacestode**

Cuando huevos de *E.g.* son ingeridos por hospederos susceptibles (especialmente el ovino) llegan al estómago en donde sufren la disgregación del embriósfera y la activación de la oncósfera. Esta exhibe intrincados movimientos rítmicos del cuerpo y los ganchos, penetrando a través de las microvellosidades intestinales, pasando a los sistemas linfáticos y venosos para ir a instalarse definitivamente en alguna víscera, preferentemente hígado o pulmón (Thompson y Mcmanus 2001).

La forma larval o metacestode que se desarrolla es típicamente unilocular, pleomórfica, llena de fluido y con una compleja estructura consistente en una membrana germinal interna, compuesta por células de núcleo circular u ovalado y una membrana cuticular, acelular y elástica (externa), rodeada por una membrana adventicia y fibrosa producida por el hospedador (Eckert y col., 2001).

La reacción local del organismo a la presencia del metacestode incluye infiltración inflamatoria con presencia de eosinófilos, neutrófilos y linfocitos e hiperplasia del tejido conectivo dada por fibras eosinófilas con núcleo fusiforme (Cavagion y col., 2002).

Las formaciones quísticas en el ovino suelen ser múltiples (Eckert y col., 2001). La reproducción en el metacestode es asexual y consiste en la producción por parte de la membrana germinal de cientos de protoescólices invaginados y vesículas hijas. Tabiques internos y septos pueden ir separando la cavidad principal en múltiples cavidades secundarias (Cavagion y col., 2002).

La membrana germinal, desde el punto de vista de la ultraestructura, es similar al tegumento de la forma estrobilar y consiste en un sincitium con microtrichias proyectadas en la membrana laminar (Thompson y Mcmanus 2001).

La reorganización de la oncósfera y la formación de las membranas germinal y laminar ocurren rápidamente (en los primeros 14 días). El período prepatente es largo

pudiendo tardar, según distintos autores, entre 2 y 6,5 años en producir protoescólices (Eckert y col., 2001; Thompson y Mcmanus 2001; Torgerson y Heath 2003b). En ovinos experimentalmente infectados se han identificado protoescólices en un solo quiste hepático a los 584 días posteriores a la infección (Gusbi y Awan, 1991). El metacestode puede sobrevivir durante toda la vida del animal (Eckert y col., 2001).

La presencia de protoescólices transforma al quiste hidatídico en fértil. La presencia de protoescólices vivos, además, clasifica al quiste hidatídico como viable (Cavagion y col., 2002; Yildiz y Gurcan, 2003).

La fertilidad de los quistes aumenta con la edad del animal. Se ha descrito un 4.5% de quistes fértiles en animales de 4/6 dientes con una viabilidad del 36% (Cabrera y col., 1995), 33% en ovinos de 3 años de edad (Dueger y Gilman, 2001) y 50% de quistes ovinos fértiles a los 6.6 años de vida del animal (Torgerson y Heath 2003b). El número de protoescólices viables aumenta con el tamaño del quiste (Yildiz y Gurcan, 2003) y disminuye a partir de los 3 años de edad del animal (Dueger y Gilman, 2001).

Figura N° 2 Esquematación de la estructura de la oncosfera y del metacestode.

Extraído de la Tesis Doctoral Análisis de la respuesta inmune y diagnóstico de la equinococosis quística en ovinos mediante un ensayo inmunoenzimático (Larriou, 2004)



### 1.1.2. Ciclo biológico

Los carnívoros se infectan por la ingestión de protoescólices viables ubicados en las vísceras infectadas por la forma larval. Los ovinos (*Ovis aries*) parasitados pueden ser faenados por el hombre con fines de alimentación o pueden morir en el campo por otras causas. Si sus vísceras son ingeridas por un perro o por otro carnívoro, los cientos de embriones hexacantos contenidos en un quiste hidatídico serán liberados en el intestino del animal dando lugar a la formación de nuevas tenias (Gemmell y Lawson, 1995).

El período prepatente es corto, aproximadamente 7 semanas, momento en que comienza la liberación con la materia fecal del perro (*Canis comunis*) del primer proglótido maduro con su carga de huevos infectantes (Gemmell y Lawson, 1995).

La reinfección de los canes es rápida. Perros de áreas endémicas tratados con antihelmínticos han mostrado en Uruguay tasas de infección del 5.2% a los 60 días posteriores al tratamiento y del 18.6% a los 120 días, mientras que en Río Negro, Argentina, resultaron del 6.7% y 21.3% respectivamente (Cabrera y col., 1996; Larrieu y col., 1999).

Infestaciones repetidas, generadas por ingestión de protoescólices, presentes en quistes hidatídicos fértiles pueden generar inmunidad natural en los perros. Se ha señalado que hasta un 50% de ellos pueden adquirir inmunidad luego de la sexta infestación (Gemmell y Lawson, 1995).

Los ungulados (ovinos, bovinos, porcinos, caprinos, guanacos) adquieren la infección por la ingestión de huevos del parásito liberados al ambiente (Thompson y Mcmanus 2001).

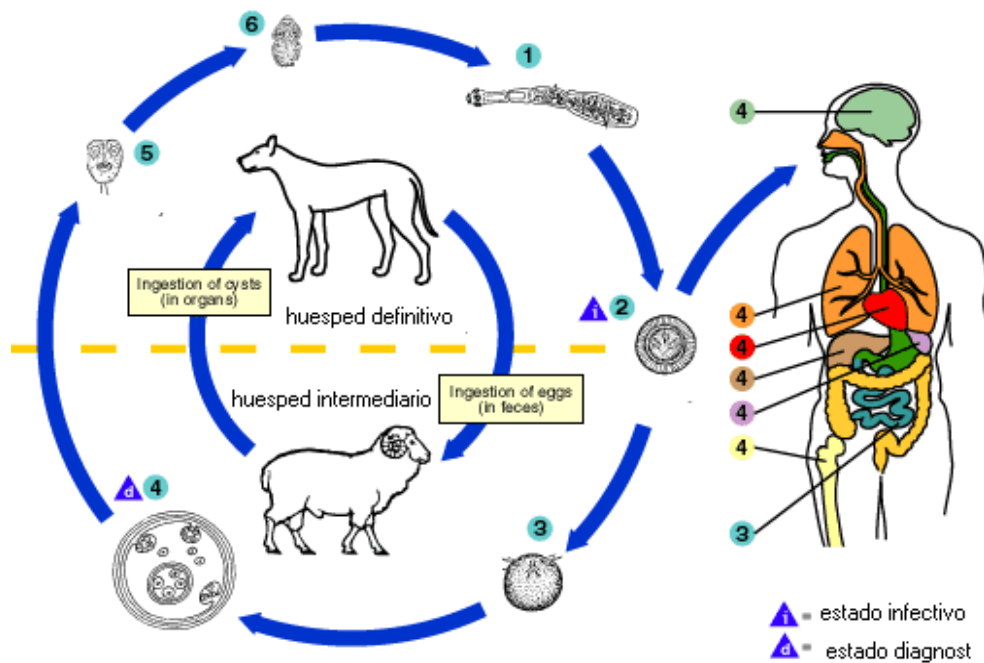
La proporción de huevos que se transforman en quistes viables en el ovino es de 0.0033 (Gemmell y col., 1986; Torgerson y col., 1998).

El potencial biótico de *E.g.* (número potencial de quistes viables que pueden ser producidos por perro infectado por día) es bajo comparado con otros cestodes, por lo que la presión de infección en el ovino puede no ser suficiente para producir inmunidad adquirida por ingestión continua de huevos, especialmente en las dos semanas siguientes a la infestación. En áreas de alta prevalencia la presencia masiva de huevos podría generar en los ovinos inmunidad adquirida, la cual puede permanecer largo tiempo e impedir una nueva infestación o puede perderse cuando las áreas de pastoreo

permanecen libres de huevos durante 6 a 12 meses, provocando un aumento de la prevalencia de la infestación con la edad (Gemmell y col., 1986; Cabrera y col., 1995).

Si bien el ciclo principal de *E.g.* comprende animales domésticos, pueden producirse ciclos selváticos entre el zorro (*Dusicyon culpaeus*, *Dusicyon griseus*, *Vulpes vulpes*) y la liebre (*Lepus europaeus*) (Schantz y col., 1976; Gemmel y col., 2001).

Las distintas cepas de *E.g.* pueden poseer períodos de prepatencia de diferente magnitud y diferente infectividad para el hombre (Eckert y Thompson, 1997; Rosenzvit y col., 1999).



1: Forma adulta en intestino delgado del perro; 2: oncosfera embrionada en materia fecal; 3 oncosfera penetra en pared intestinal del hospedador intermediario; 4: principales localizaciones del metacestode: hígado y pulmón; 5: protoescolices intraquísticos; 6: escolices enganchados en pared intestinal.  
(<http://www.alaskanmalamutes.es/perros/salud/tenias-perros.html>)

### 1.1.3. Equinocosis quística en el hombre

El hombre es hospedero del metacestode y se infecta al ingerir huevos fértiles

adheridos al ano o pelos de perros parasitados, o por la ingestión de verduras o aguas contaminadas con materia fecal canina.

Los huevos eclosionan liberando el embrión hexacanto en el intestino delgado, pasan a la circulación venosa hasta alojarse en el hígado (principal localización), pulmón (segunda localización de importancia) u otra víscera o tejido, donde se formará la hidátide o quiste hidatídico (generalmente solo uno) (Ammann y col., 1995).

## **1.2. Síntomas clínicos, patología, diagnóstico**

### **1.2.1. En los animales**

- El perro:

Puede ser portador de cientos de parásitos en el intestino delgado (especialmente en los primeros 30 cm) sin que este sufra daños o síntomas aparentes (Eckert y col., 2001).

El diagnóstico es por identificación macroscópica del parásito, en la necropsia o luego de la dosificación del perro con el tenífugo bromhidrato de arecolina. Actualmente se dispone de otros métodos indirectos, tal como la identificación de antígenos parasitarios en materia fecal del perro o en sangre (Craig, 1997; Eckert y col., 2001).

- Herbívoros:

El quiste hidatídico crece muy lentamente y pueden transcurrir muchos años hasta que alcance un tamaño que pueda causar síntomas al animal. Según la temprana edad de faena, por tanto, los ovinos pueden permanecer asintomáticos durante toda la vida. Sin embargo, según el órgano afectado, el tamaño y número de los quistes presentes y su interacción con estructuras adyacentes pueden presentarse síntomas vinculados a las lesiones producidas por el parásito en sus diversas localizaciones, aunque con especial referencia a disfunción hepática (Eckert y col., 2001).

El diagnóstico esencial es post mortem en sala de faena. La morfología es suficientemente característica para identificar quistes hidatídicos maduros. Sin embargo, lesiones pequeñas pueden requerir de cortes seriados de hígado y pulmón cada 2 mm para asegurar su identificación. Quistes complicados requieren de la confirmación histológica,



en donde la identificación de una membrana acelular Pas positiva con o sin membrana germinal adyacente es característica específica para la confirmación (Craig, 1997; Eckert y col., 2001; Cavagión y col., 2002).

El diagnóstico mediante ultrasonografía (Guarnera y col., 2002) y mediante diversos métodos inmunológicos (Craig, 1997) se encuentra ahora disponible, aunque con importantes limitaciones prácticas.

Se ha reportado una disminución causada por EQ del 2.5% en el peso de la canal ovina y del 11% en el número de corderos nacidos (Torgerson, 2003a).

### **1.2.2. En el hombre**

El crecimiento del metacestode dependerá del potencial evolutivo del embrión hexacanto, del tejido circundante y de la resistencia del hospedador. Puede ser muy rápido (5 o 10 cm en pocos años) y generar síntomas graves con riesgo de muerte para el portador o puede comportarse en forma benigna, crecer no más de 2 a 7 cm y envejecer con su portador sin producir daño a la salud (Frider y col., 1999; Larrieu y Frider 2001b; Larrieu y col., 2002).

Los síntomas variarán de acuerdo a la víscera afectada. En la localización hepática se observará mala digestión, tumores abdominales, ictericia y dolor hepático; en la localización pulmonar dolores de pecho, fatiga, cansancio y tos (Ammann y col., 1995).

El diagnóstico puede ser clínico, inmunológico (doble difusión cinco,



*Figura N° 4. Fotografía tomada por M. Odriozola en Bariloche, Río Negro (Archivada en Ministerio de Salud de Río Negro, 1990)*

enzimoinmunoensayo, western blot) o mediante imágenes (ultrasonografía, tomografía, radiología) (Ammann y col., 1995).

El tratamiento tradicional es quirúrgico, aunque en los últimos años se dispone de alternativas menos invasivas, tal como punción-aspiración, videolaparoscopia y quimioterapia con albendazol (Nahmias y col., 1994; Dermirbilek y col., 2001; Pelaez y col., 2000; Ramachandran y col., 2001; Larrieu y col., 2003).

### **1.3. Epidemiología**

#### **1.3.1. Factores de riesgo**

La equinocosis quística afecta principalmente a los habitantes de zonas rurales.

Los principales factores de riesgo son la cría de lanares asociada a la tenencia de gran número de perros y al hábito de faenar ovinos adultos para consumo propio y alimentación del perro.

Estudios de casos y testigos han permitido cuantificar estos y otros factores de riesgo para la equinocosis quística (Cohen y col., 1998; Campos-Buenos y col., 2000; Larrieu y col., 2002). Los de mayor importancia epidemiológica detectados en el análisis multivariado, para un área rural de la Provincia de Río Negro son: faenar ovinos en el domicilio (OR 3.2 IC95% 1.3-9.1), convivir con un elevado número de perros en los primeros años de vida (OR 2.6 IC95% 1.3-46.8), antecedentes de casos de hidatidosis en el núcleo familiar (OR 2.5 IC95% 0.0-6.7) y utilizar agua no potable para beber (OR 0.1, IC95% 0.05-0.4, factor de protección). Asimismo, existe una tendencia estadísticamente significativa dosis - respuesta al aumento del riesgo en función de poseer un mayor número de perros durante la vida (p: 0.0003) y al número de años de vida del hombre en el medio rural (p: 0.033) (Larrieu y col., 2002). Similares resultados, en especial la identificación del agua no potable como factor de riesgo, ha sido notificado (Cohen y col., 1998; Campos-Buenos y col., 2000).

#### **1.3.2. Pérdidas económicas**

La equinocosis quística es una de las enfermedades zoonóticas que

produce mayores pérdidas económicas en función del valor de las vísceras decomisadas, pérdidas en la producción de lana, leche y carne, y para los sistemas de salud en razón de los costos de internación y tratamiento de las personas (Larrieu y col., 2000c).

### **1.3.3. Distribución y ocurrencia**

América del Sur se encuentra entre las regiones del mundo más afectada por la equinocosis quística, existiendo varios estudios relacionados a la prevalencia de la enfermedad en los distintos hospedadores, antes de la aplicación de medidas de control que han modificado la historia natural de la enfermedad en algunos países de la región:

A. Estimación de la prevalencia de la infección en el ovino mediante estudios en sala de faena: 26% en el sur del Brasil, 77.4% en Perú. 80% en Región XI y 60% en Región XII en Chile y 18% en Uruguay. En Argentina se ha notificado un 61% de prevalencia en la Provincia de Río Negro, 75% en la Provincia de Tierra del Fuego y 59.3% en Islas Malvinas (De Zabaleta y col., 1986; Ruiz y col., 1994; Cabrera y col., 1995; Moro y col., 1999; Zanini y col., 1999; Dueger y Gilman, 2001).

B. Estimación de la prevalencia en perros mediante encuestas con bromhidrato de arecolina: 28.3% en Brasil, 32% en Perú, 10.7% en Uruguay, 54% en la Región XI y 71% en la Región XII de Chile. En Argentina se ha reportado el 42% en la Provincia de Río Negro, 28.2% en Neuquén y 40.2% en Cushamen, Chubut (Vidal y col., 1990; Ruiz y col., 1994; Moro y col., 1999; Larrieu y col., 2000a).

C. Estimación de la prevalencia en el hombre mediante tamizajes ultrasonográficos aplicados en población humana no sintomática: 1.6% en Tacuarembó, Uruguay, 1.6% en Florida, Uruguay, 3.6% en Durazno, Uruguay y 5.1% en Vichaycocha, Perú. En Argentina se ha notificado el 5.5% en Río Negro y 14.2% en Loncopué, Neuquén (Larrieu y col., 2000b; Larrieu y Frider, 2001b; Cohen, 1998; Carmona y col., 1998; Frider y col., 1988).

Desde el punto de vista de la incidencia en el hombre, se ha estimado en más de 2000 los casos humanos nuevos notificados cada año en la región, con tasas de incidencia del 41 x 100000 en la región patagónica del sur de la Argentina, 80 x 100000 en la Región XI de Chile y 100 x 100000 en el Departamento Flores de Uruguay (Ruiz

y col., 1994).

La tasa de reproducción del parásito ( $R_0$ ), sin la aplicación de medidas de control, fue estimada en Uruguay mediante la aplicación de modelos matemáticos determinándose un valor de 1.2, indicativo de un estado endémico de transmisión parasitaria (Cabrera y col., 1995).

## **1.4. Control y vigilancia de la equinocosis**

### **1.4.1. Control**

En América del Sur, los primeros programas estructurados fueron el Programa Piloto de Estudio y Lucha contra la Hidatidosis desarrollado por la Provincia del Neuquén, Argentina, en el Departamento Huiliches entre los años 1970 y 1985 (De Zabaleta y col., 1986) y el Programa Piloto de Control de la Hidatidosis desarrollado en el Departamento de Flores, Uruguay, a partir de 1973. Ambos programas se basaron en la dosificación de perros con bromhidrato de arecolina cada seis semanas.

Programas exitosos basados en la desparasitación sistemática con praziquantel, se han desarrollado posteriormente en Uruguay, Chile y Argentina, con distintos modelos de organización.

En las regiones XI y XII de Chile el Servicio Agrícola Ganadero (SAG) logró en 1977 llevar la prevalencia en perros a solo el 0.35% y en ovinos al 1.3% (Ruiz y col., 1994).

En Uruguay, la autónoma Comisión Honoraria de Lucha contra la Hidatidosis logró en 1997 una prevalencia en perros del 0.7% y en ovinos de 4/6 dientes del 7.6% (Economides y col., 2001).

En Argentina los Servicios Provinciales de Salud Pública, extendieron en el período 1975 – 1982 los programas de control a la totalidad de las Provincias del Neuquén, Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego colocándose bajo control 64000 canes en 437636 Km<sup>2</sup> (Ruiz y col., 1994).

En la Provincia de Río Negro en 1997 la prevalencia en perros había disminuido al 2.3% y en ovinos al 18% determinándose una tasa de reproducción del parásito de 0.53, indicativo de un estadio reproductivo hacia la extinción. La prevalencia de portadores humanos de quistes hidatídicos determinada con ultrasonografía, por su parte, bajó al 1.1%

(Larrieu y col., 2000a, 2001a; Frider y col., 2001).

En la Provincia de Tierra del Fuego, en 1996, la prevalencia en perros era del 2.5%, en ovinos del 1.1% y en niños de 7 a 13 años de edad del 0% (Zanini, 1999).

En las Islas Malvinas, en 1993 la prevalencia en ovinos era de solo el 0.16% y en perros 2.1% (Reichel y col., 1996).

Un resumen de las cifras iniciales de prevalencia y del impacto de los programas de control se presenta en Tabla N° 1.

En los últimos años se han desarrollado nuevas tecnologías para el control de la equinococosis quística.

Una vacuna experimental recombinante obtenida de oncósferas del parásito, denominada EG95, protege a los ovinos contra primoinfecciones e infecciones repetitivas por *E.g.*, alcanzando con una dosis una protección del 82%, con dos 97% y con tres 100%. Podría ser aplicada a corderos que aún tengan inmunidad calostrual, requiriéndose de revacunaciones anuales para mantener la inmunidad (Lightowers y col., 1999; Heath y col., 2003).

Con relación a la desparasitación sistemática canina, no se han desarrollado nuevas drogas luego del praziquantel, aunque la información disponible permite estimar ahora que intervalos de tratamientos más prolongados (hasta cada 12 semanas) podrían ser efectivos en llevar el parásito hacia la extinción (Cabrera y col., 2002).

Tabla N° 1: Estudios epidemiológicos de base y de impacto en diferentes programas control de América del Sur.

Región	Estudios de base	Estudios de impacto	Estudios de impacto
Brasil (Río Grande)	1983 (1)	-	1998 (14)
- Perros (%)	28.3		
- Ovinos (%)	26		30.2
- Casos (n°)	45		28
- Screening (%)	1.7		
Perú (Sierra Central)	1992 (1,2)		2002 (3, 4)
- Perros (%)	26		51-79
- Ovinos (%)	26.7		38
- Casos (n°)	600		2000
	5.7 (DD5)		5.1 (US)

- Screening (%)			
Uruguay	1991 (1)	1994 (5)	1997/8 (6, 7)
- Perros (%)	10.1		0.7
- Ovinos (%)	41	16.1	8.5
- Casos (x100000)	12.4	9	6.5
- Screening (%)			0.04 (EIE**)
Argentina (Río Negro)	1980 (8)	1998 (8)	2003 (9)
- Perros (%)	41	2.9	2.5
- Ovinos (%)	61	18	
- Casos (x100000)	79	22	
- Screening (%)	2 (DD5) / 5(US**)	1.6 (US**)	0.4 (US**)
Argentina (Tierra del Fuego)	1980 (10)	1985 (11)	2001(11)
- Perros (%)	36	27	2.5
- Ovinos (%)	52	20	2.5
- Casos (x100000)			3.1
- Screening (%)			0.2 (US**)
Chile (Región XI-XII)	1979 (1)	1991 (12)	2003 (13)
- Perros (%)	54-71	6.5-5.4	?
- Ovinos (%)	80-60	36.1-7	?-17.2
- Casos (x100000)	38-80		?-42.6
- Screening (%)			

Perros: encuestas con bromhidrato de arecolina o coproantígenos. Ovinos: encuestas en salas de faena. Casos humanos: registros del sistema de salud

Screening: encuestas en población con ultrasonografía (US) o DD5 o Elisa

\*\* : Estudios en población escolar

1: Ruiz y col., 1994; 2: Moro y col., 1999; 3: Dueger y Gilman, 2001; 4: Cabrera y col., 1995; 5: Economides y col., 2001; 6: Larrieu y col., 2000; 7: Larrieu y col., 2003; 8: Zanini, 1999; 9: Zanini, 2002; 10: Vidal y col., 1990.

#### 1.4.2. Programa de Control en Río Negro

Las actividades desarrolladas en el programa de control en Río Negro se basan en la desparasitación de perros con praziquantel (droga tenicida no ovicida) a la dosis de 5 mg/kg cada seis semanas (a los efectos de eliminar la biomasa parasitaria durante el período prepatente); educación para la salud, control de la faena para garantizar el no acceso de perros a vísceras y legislación para la regulación de las poblaciones caninas y definición de responsabilidades de gobierno y ganaderos.

### **1.4.3. Vigilancia epidemiológica**

Los sistemas de vigilancia epidemiológica integrados a los programas de control han incluido tradicionalmente:

- Identificación de perros parasitados mediante su dosificación con el tenífugo bromhidrato de arecolina al 1% a la dosis de 4 mg/kg (Schantz, 1973).
- Vigilancia de la infección en el hombre mediante el registro de los casos humanos operados y mediante tamizajes serológicos con doble difusión cinco o enzimoimmunoensayo (Coltorti y Varela Diaz, 1978; Coltorti, 1986).
- Identificación de ovinos parasitados mediante el análisis macroscópico en sala de faena (Larrieu y col., 2001a; Cabrera y col., 2003).

Las posibilidades actuales, por su parte, incluyen a variadas herramientas:

- Determinación de la tasa de infección en el perro mediante la detección de coproantígenos. Tanto como técnica de tamizaje (copro – EIE) como de confirmación (copro – WB) (Craig, 1997; Guarnera y col., 2000), aplicable tanto para la determinación de perros infectados (muestras individuales) como de predios infectados (muestras de materia fecal recogidas del ambiente). Este sistema alcanza una sensibilidad y especificidad del 100% en perros portadores de tenias adultas, utilizando al bromhidrato de arecolina como prueba patrón, mientras que copro - WB presenta una sensibilidad del 88% y una especificidad del 100% si copro – EIE es utilizado como positivo de referencia (Guarnera y col, 2000). En muestras obtenidas directamente del ambiente, la sensibilidad y especificidad del copro – WB es del 70% y 100% respectivamente (Guarnera y col., 2000).
- Tamizaje ultrasonográfico, disponible para la determinación de la tasa de infección

en el hombre, con una sensibilidad y especificidad del 100% y 95.6%, respectivamente (Del Carpio y col., 2000).

Tabla 2: Historia de la prevalencia de Equinococosis en Río Negro (Larrieu y col., 2009).

	1986	1997	2008
Infestación en Ovejas (Datos de faena)	60%	-	20%
Infestación en Perro (Bromohidrato de Arecolina)	41.5%	-	5%
Casos notificados	38 x 100000		3.7 x 100000
Infección en niños (6 a 14 años, diagnosticados por ecografía abdominal)	5.6%	1.2%	0.38%

- Determinación de la infección en el ovino mediante ultrasonografía (Maxon y col., 1996; Guarnera y col., 2002) aunque presenta limitaciones operativas de accesibilidad y equipamiento para su uso sistemático.

En el año 2003 el programa estableció la prevalencia final para la equinococosis canina en base al test de arecolina (5.2% IC95% 3.2-8.1) y procedió a su reemplazo por el uso de coproELISA como prueba tamiz y WESTERNBLOT (WB) como prueba de confirmación (Guarnera y col., 2000; Cavagion y col., 2005; Pérez y col., 2006) efectuado sobre muestras de materia fecal canina recogidas del suelo de cercanías de las viviendas rurales, a las que se denominó Unidad Epidemiológica (UE), seleccionadas en muestreos simples, randomizados y estadísticamente representativos estableciendo, así, una nueva línea base para el sistema de vigilancia (Pérez y col., 2006). La nueva unidad de observación fue “UE” resultando positivas aquellas con al menos una muestra positiva a coproELISA/WB, expresándose los resultados como UE con al menos una



muestra positiva / total de UE estudiadas.

Por sus diferencias epidemiológicas, las UE fueron divididas para los muestreos en establecimientos ganaderos (productor con una superficie predial definida y un número variable de animales) y en comunidades de población originaria (definida como una vivienda de un productor con un número de animales en un territorio predial compartido por varias familias pertenecientes a una comunidad).

La línea base establecida en el período 2003-2004 en la provincia de Río Negro para coproELISA/WB indicó de 662 muestras de materia fecal canina 37 positivas (5.4% IC95% 3.0-6.7) extraídas de 236 UE resultando 32 (13.6.7% IC95% 8.0-17.6) con transmisión presente (Pérez y col., 2006)

## **II. OBJETIVO**

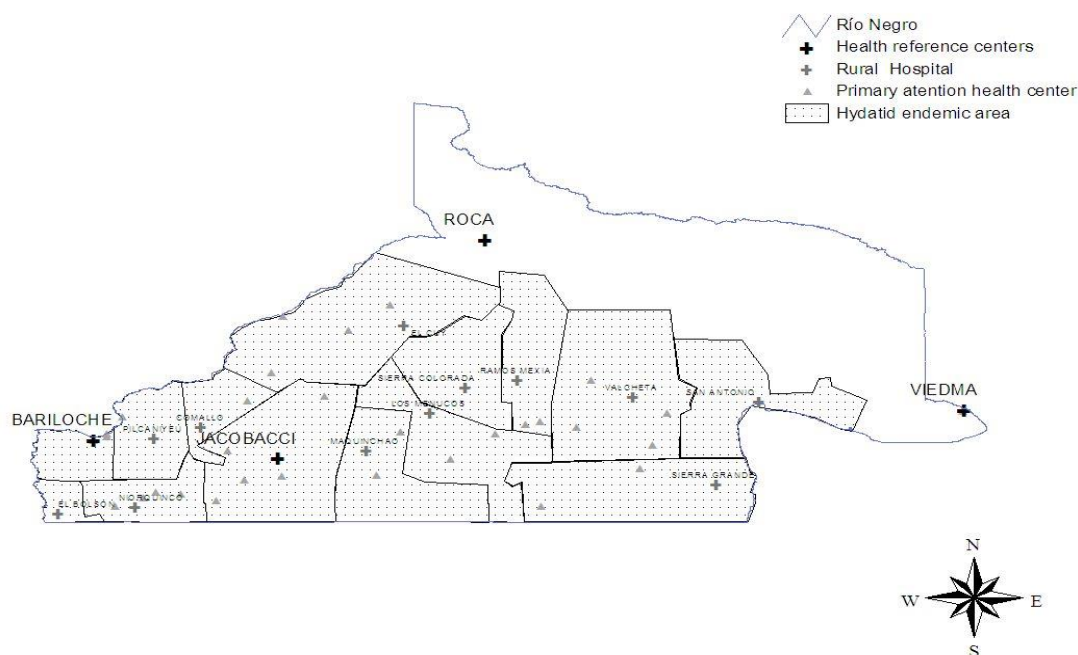
Analizar los resultados de las actividades de campo efectuadas por el programa de control para determinar la prevalencia de la EQ en unidades epidemiológicas y en niños de la provincia de Río Negro en el periodo 2009/2010, determinar su distribución espacial y analizar la evolución en el tiempo de la prevalencia de la infección.

## **III. MATERIALES Y MÉTODO**

### **3.1. Área de Trabajo:**

Desde el punto de vista fitogeográfico, la provincia de Río Negro comprende dos regiones diferenciadas: la estepa patagónica con su sucesión de mesetas escalonadas, escasas precipitaciones (menos de 300 mm. anuales) y temperaturas extremas, y la región de los bosques andinos patagónicos, en la región cordillerana, al oeste de la provincia, caracterizadas por altas precipitaciones (más de 2500 mm. anuales) y bajas temperaturas invernales.

El área endémica en donde se desarrolla el programa de control abarca 120013Km<sup>2</sup> incluyendo a los Departamentos de San Carlos de Bariloche, Pilcaniyeu, Ñorquinco, 25 de Mayo, 9 de Julio, Valcheta y El Cuy, en donde la producción ovina es la más importante actividad ganadera. (Mapa N° 1)



Mapa 1. Área Programa de Control, 2013 (Elaboración propia)

### 3.2. Diagnóstico mediante coproantígenos en Unidad Epidemiológica (UE)

En el periodo 2009-2010 el programa de control efectuó un estudio transversal para identificar la prevalencia de la infección en unidades epidemiológicas y en niños.

La selección de los productores ovinos se realizó mediante un muestreo simple y aleatorizado (utilizando la función selección muestral de Epidat 3.1.) El tamaño de la muestra se estimó con la función cálculo del tamaño de una muestra, intervalo de confianza para proporción de Epidat 3.1 con un 95% de confianza, un error absoluto de 4% y una prevalencia esperada de productores ovinos con infección presente del 15%. Su ubicación geográfica se determinó en un Sistema de Información Geográfico desarrollado en Arc GIS, incluyendo mapas georreferenciados de la estructura de UE de todo el territorio provincial.

En cada UE se procedió a la toma de muestras (ver Protocolo de toma de muestra, Anexo I) de una porción de heces de canes que estuviera dispersa en el suelo,

en cercanías de la vivienda, la cual se recogió evitando la contaminación excesiva con tierra, pastos u otros contaminantes del suelo. El número de muestras obtenido fue siguiendo el Protocolo de toma de muestras descrito en el Anexo I. Se recogió individualmente en envases plásticos secos y limpios con tapa a rosca, sin conservante, y fueron enviadas inmediatamente al laboratorio de Salud Ambiental de San Carlos de Bariloche

En laboratorio se procesaron mediante copro-ELISA siendo las muestras positivas remitidas al Instituto Nacional de Microbiología ANLIS/MALBRAN para su confirmación mediante WB, según técnicas descriptas (Guarnera y col., 2000; Cavagion y col., 2005; Pérez y col., 2006).

La presencia de una muestra positiva califico a la UE como con transmisión presente.

La información fue almacenada en bases de datos Excel sobre la que se efectúan los análisis pertinentes.

### **3.3. Diagnóstico de la EQ en niños:**

Se registraron todos los casos ocurridos en niños de 0 a 14 años de edad en el periodo 2009-2010, diagnosticados en encuestas ultrasonográficas en población aparentemente sana y diagnosticados por aparición de síntomas que requirieron su internación. Todos los casos fueron estudiados epidemiológicamente y georreferenciado su sitio probable de exposición.

### **3.4. Análisis estadístico**

El análisis estadístico de los resultados se efectuó con EPIDAT 3.1 estimándose proporciones y sus intervalos de confianza del 95%. Se utilizó Chi cuadrado de asociación, con un nivel de significación de  $p = 0.05$ , para comparar prevalencias en distintos períodos y entre distinto tipo de unidades.

Para el análisis espacial se utilizó el software ArcGis 10.0, relacionando los puntos georreferenciados de casos de hidatidosis con los polígonos georreferenciados de campos positivos y negativos a coproELISA/WB.

## **IV. RESULTADOS**

### **4.1. Infección en UE**

La base de datos evidencia información de 571 muestras de materia fecal canina obtenidas de 278 UE. Treinta y siete muestras (6.5% IC95% 4.4-8.7) resultaron positivas a coproELISA/WB; resultando 241 UE negativas y 37 (13.3% IC95% 8.8 – 17.1) con transmisión presente (Tabla N° 3). Las mayores prevalencias de UE infectadas se ubicaron desde la región cordillerana hasta la meseta central de la provincia en el área Ingeniero Jacobacci - Maquinchao.

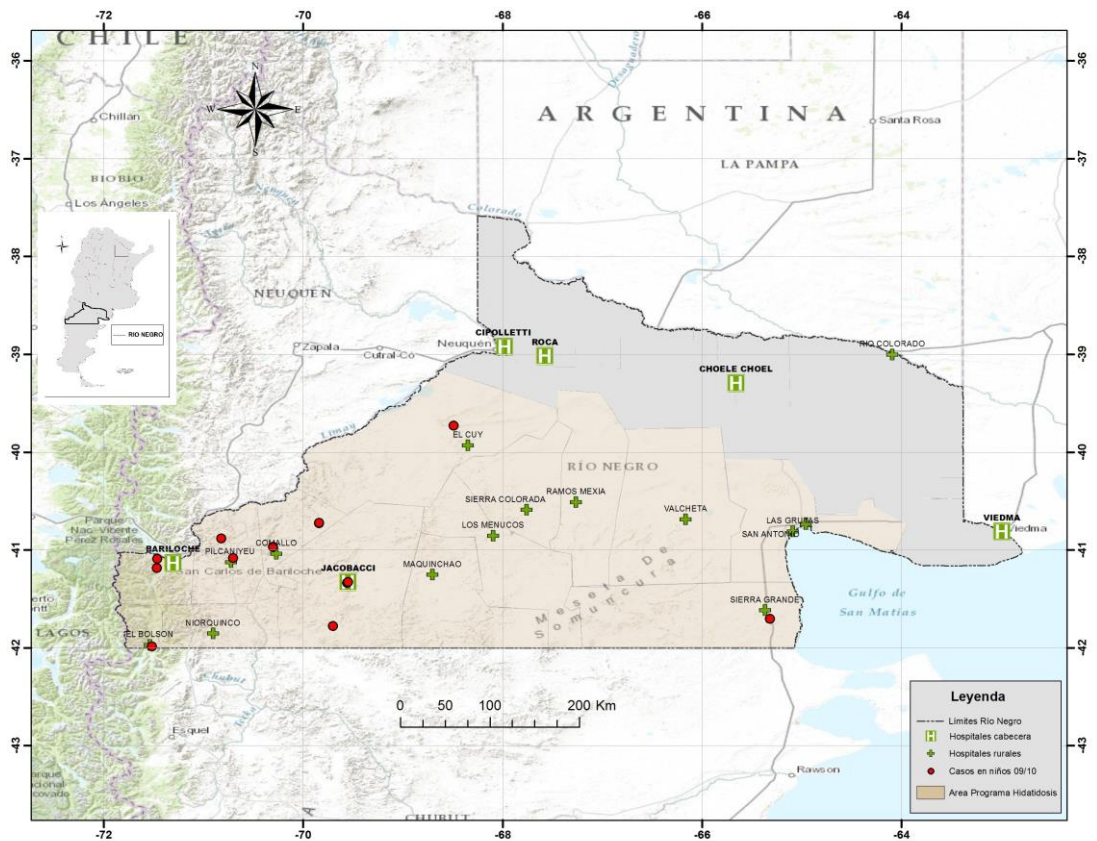
Las diferencias con el relevamiento efectuado en el periodo 2003-2004 resultaron no significativos ( $p = 0.9$ ), mientras que las diferencias con el relevamiento efectuado en UE de poblaciones originarias en 2009-2010 resultaron significativos ( $p = 0.02$ ).

En relación al área de trabajo, las UE negativas tuvieron un promedio de 2 (DE 2.1) perros por UE y las UE con infección presente un promedio de 3 (DE 4.2), resultando las diferencias estadísticas significativas ( $p = 0.02$ ).

### **4.2. Infección en niños**

En el período de estudio se diagnosticaron 12 casos en niños menores de 15 años (Figura N° 2), ubicándose la mayor proporción de casos en las Áreas Programas de Bariloche, Comallo, Pilcaniyeu e Ingeniero Jacobacci ubicadas en la zona central y oeste de la Provincia.

No se encontró asociación entre la ocurrencia de casos en niños y la prevalencia de EQ en UE en las distintas áreas bajo programa ( $p = 0.0003$ ).



Mapa N° 3. Distribución espacial de casos en niños. Río Negro. 2009-2010.  
(Elaboración Propia)

Tabla 3. Diagnostico de situación de la EQ en perros mediante coproantígeno y casos en niños - Provincia de Río Negro, 2009/2010

<b>Area Programa*</b>	<b>ELISA/WB**</b>			<b>Establecimientos***</b>		
	<b>Nº</b>	<b>Positivos</b>	<b>%</b>	<b>Nº</b>	<b>Positivos</b>	<b>%</b>
<b>Bariloche</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>El Bolsón</b>	<b>68</b>	<b>8</b>	<b>11,8</b>	<b>39</b>	<b>8</b>	<b>20,5</b>
<b>El Cuy</b>	<b>81</b>	<b>5</b>	<b>6,1</b>	<b>40</b>	<b>5</b>	<b>12,5</b>
<b>Ñorquinco</b>	<b>47</b>	<b>3</b>	<b>6,4</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>15</b>
<b>Pilcaniyeu</b>	<b>19</b>	<b>1</b>	<b>5,3</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>11,1</b>
<b>Comallo</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>8,3</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>11,1</b>
<b>Ingeniero Jacobacci</b>	<b>108</b>	<b>8</b>	<b>7,4</b>	<b>43</b>	<b>8</b>	<b>18,6</b>
<b>Maquinchao</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>12,5</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>22,2</b>
<b>Los Menucos</b>	<b>37</b>	<b>2</b>	<b>5,4</b>	<b>17</b>	<b>2</b>	<b>11,8</b>
<b>Sierra Colorada</b>	<b>42</b>	<b>1</b>	<b>2,4</b>	<b>22</b>	<b>1</b>	<b>4,5</b>
<b>Ramos Mexia</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Valcheta</b>	<b>106</b>	<b>5</b>	<b>4,7</b>	<b>52</b>	<b>5</b>	<b>9,6</b>
<b>San Antonio</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Sierra Grande</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>7,2</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>14,3</b>

De oeste a este.\*\* muestras obtenidas \*\*\* establecimientos ganaderos evaluados

## V. DISCUSION

El estudio transversal efectuado en cumplimiento del Plan de control, durante el periodo 2009-2010 en la provincia de Río Negro permitió establecer la prevalencia de infección de EQ, la dispersión de la misma en establecimientos ganaderos y analizar su relación con la ocurrencia de casos en niños en el período, en el área en estudio.

El valor de prevalencia obtenido para el mencionado periodo no presentó diferencias significativas con respecto al mismo del periodo 2003-2004, lo que indicaría que el programa de control implementado mantiene, en relación a la infección inicial, niveles bajos y estables de parasitismo en perros. Las causales del escaso avance en

miras de la erradicación de la enfermedad podrían atribuirse a las limitaciones geográficas, climáticas y de infraestructura del área en estudio, que imposibilitan las visitas domiciliarias para efectuar la desparasitación canina, durante gran parte del año, lo que se traduce en el mantenimiento de la infección de los mismos.

Sin embargo, el programa mantuvo actividad constante desde su inicio, sin interrupciones. Como efecto de esta situación, la prevalencia inicial de la infección en niños de 6 a 14 años que era de 5.6% en 1986, determinada mediante encuestas ultrasonográficas, disminuyó persistentemente hasta alcanzar el 0.3% en el año 2008 (Pérez y col, 2006; Larrieu y col., 2013). Esto puede ser verificado tanto por la disminución en la incidencia de la enfermedad en la población estimado por el número de nuevos casos sintomáticos notificados en el Sistema de Salud ( $38 \times 100\ 000$  en 1980 vs  $3,7 \times 100\ 000$  en 2008) y por el porcentaje de asintomáticos portadores detectados en las encuestas de ultrasonográficas en niños entre 6 y 14 años de edad (tasa de prevalencia de detección del 5,6% en 1984-1985 vs tasa de incidencia de detección de 0,1% en 2007/08) y es consistente con la disminución significativa de la prevalencia en perros y ovejas que se ha informado en trabajos anteriores (Larrieu y col., 2000a; Pérez y col., 2006; Larrieu y col., 2011).

En referencia a las áreas geográficas de mayor riesgo de infección se destaca que siguen siendo las ubicadas al oeste y centro de la provincia (ver Mapa N° 1) incluyendo las localidades de El Bolsón y Bariloche, en la región cordillerana y las de Comallo, Pilcaneyeu, Ñorquinco e Ingeniero Jacobacci y sus áreas rurales en la región de la meseta patagónicas, donde las condiciones ecológicas favorecen la sobrevivencia de huevos de *E.g.* y las condiciones sociales, culturales y económicas generan un ambiente epidemiológico que favorece el sostenimiento del ciclo de transmisión (Larrieu y col., 2002).

La identificación de diferencias significativas en el porcentaje de UE con transmisión presente entre los establecimientos ganaderos con asentamiento de comunidades compuesta de población originaria, resulta de interés en tanto estas últimas están identificadas como áreas de riesgo en donde sus habitantes presentan mayor exposición a EQ y mayor vulnerabilidad asociado a condiciones sociales, culturales y económicas marginales, requiriendo de la adopción de estrategias de control específicas para dicha realidad, como la vacunación con EG95 contra la hidatidosis

ovina (Larrieu y col., 2013).

La asociación directa hallada entre la prevalencia de la infección por EQ y número de perros, confirma estudios previos efectuados en la misma región y establece la necesidad de avanzar en estrategias de disminución de las poblaciones caninas.

Los sistemas de vigilancia de la EQ relacionados al perro han resultado parte fundamental del programa de control.

Un cambio fundamental, en la identificación de caninos infectados fue el reemplazo del test de arecolina, de valor individual, pero con inconvenientes en la interpretación de los resultados de prevalencia bajas, por la técnica coproELISA/WB, de valor poblacional expresándose los datos en los sistemas de vigilancia, como porcentaje de perros infectados o como porcentaje de UE con al menos una muestra positiva.

CoproELISA/WB resultó en la presente experiencia una técnica sencilla y económica con la principal limitación de no brindar los resultados in situ, como es el caso del test de arecolina, lo cual, en áreas de dificultoso acceso geográfico, es una limitante importante en relación con los productores que requieren conocer en el momento los resultados de los análisis de la materia fecal de sus perros.

Nuevas estrategias, basadas en tecnologías de mayor sensibilidad y especificidad para la vigilancia epidemiológica de la EQ, tal como PCR, se encuentran ahora disponibles (Cabrera y col., 2002; Lahmar y col., 2007; Boufana y col., 2008) y deberían ser incorporadas en un futuro cercano al programa de control en una estrategia de control de focos.



## VI. BIBLIOGRAFÍA

Ammann R.; Eckert J., (1995). Clinical diagnosis and treatment of echinococcosis in humans. In *The biology of Echinococcus granulosus and hydatid disease* (Thompson, R., Lymbery, J.) pag. 411-477. George Allen and Unwin. London.

Boufana B.S.; Campos-Ponce M.; Naidich A.; Buishi I.; Lahmar S.; Zeyhle E.; Jenkins D.J.; Combes B.; Wen H, Xiao N.; Nakao M.; Ito A.; Qiu J.; Craig P.S.(2008) Evaluation of Three PCR Assays for the Identification of the Sheep Strain (Genotype 1) of *Echinococcus granulosus* in Canid Feces and Parasite Tissues. *Am J Trop Med Hyg*, 2008; 78(5):777-783.

Cabrera, P.; Haran, G.; Benavidez, U.; Valledor, S.; Perera, G. (1995). Transmission of *Echinococcus granulosus*, *Taenia hydatigena* and *Taenia ovis* in sheep in Uruguay. *Int. J. Parasitol*, 25:807-813

Cabrera, P.; Parietti, S.; Haran, G.; Benavidez, S.; Lloyd, S.; Perera, G.; Valledor, S.; Gemmel, M.; Botto, T. (1996a). Rates of reinfection with *Echinococcus granulosus*, *Taenia hydatigena*, *Taenia ovis* and other cestodes in a rural dog population in Uruguay. *Int. J. Parasitol*, 28:79-83

Cabrera, P., Lloyd, S., Haran, G., Pineyro, L., Parietti, S., Gemmel, M., Correa, O., Morana, A., Valledor, S. 2002. Control of *Echinococcus granulosus* in Uruguay: evaluation of different treatment intervals for dogs. *Vet. Parasitol*, 103:333-340

Cabrera, P.; Irabedra, P.; Orlando, L.; Rista, R.; Haran, G.; Viñals, G.; Blanco, M.; Alvarez, M.; Elosa, S.; Morosoli, D.; Moraña, A.; Bondad, M.; Sambran, Y.; Heinzen, T.; Chans, L.; Piñeiro, L.; Pérez, D.; Pereyra, I. (2003). National prevalence larval echinococcosis in sheep in slaughtering plants. *Ovis aries* as an indicator in control programmes in Uruguay. *Acta Trópica*, 85:281-185

Campos-Buenos, A.; Lopez-Abente, G.; Andres-Cedrcadillo, A; (2000). Risk factors for *Echinococcus granulosus* infection: a case-control study. *Am. J. Trop. Med. Hyg*, 62:329-334

Carmona, C.; Perdomo, R.; Carbo, A.; Alvarez, C.; Monti, J.; Graubert, D.; Stern, G.; Perera, G.; Lloyd, S.; Bazini, R.; Gemmel, M.; Yarzabal, L. (1998). Risk factors associated with human cyst Echinococcosis in Florida, Uruguay: results of a mass screening study using ultrasound and serology. *Am. J. Trop Med Hyg*. 1999 Apr; 60(4):520

Cavagion, L.; Alvarez, R.; Larrieu, E. (2002). Diagnóstico histológico del quiste hidatídico ovino y su aplicación a la evaluación de programas de control. Situación de la hidatidosis – echinococcosis en la República Argentina (Denegri, G., Elissondo, C., Dopcich, M), 121-132. AAPAVET, Argentina

Cavagión, L.; Perez, A.; Santillan, G.; Zanini, F.; Jensen, O.; Saldias, L.; Diaz, M.; Cantoni, G.; Herrero, E.; Costa, M.T.; Volpe, M.; Araya, D.; Alvarez Rubianes, N.; Aguad, C.; Meglia, G.; Guarnera, E.; Larrieu E. (2005). Diagnosis of cystic echinococcosis on sheep farms in the south of Argentina: areas with a control program. *Vet Parasitol*, 128:73-81

Coltorti, E.; Varela Diaz, V. (1978). Detección of antibodies against *Echinococcus granulosus* arc 5 antígenos by double diffusion test. *Trans. Roy. Trop. Med. Hyg*, 72:226-229

Coltorti, E. (1986). Standarization and evaluation of an Enzymeimmunoassay as a screening test for the seroepidemiology of human hydatidosis. *Am. J. Trop. Med. Hyg*, 35:1000-1005

Cohen, H.; Paolillo, E.; Bonifacino, R.; Botta, B.; Parada, L.; Cabrera, P.; Alfaro, H.; Rogan, M.; Craig, P. (1998). Human cystic echinococcosis in a Uruguayan community: a sonographic, serologic and epidemiologic study. *Am. Trop. Med. Hyg*, 59:620-627

Craig P. (1997). Immunodiagnosis of *Echinococcus granulosus* and a comparison of techniques for diagnoses of canine echinococcosis. In *Compendium on echinococcosis in Africa and in a Middle Eastern Countries* (Andersen, F., Ouhelli, H., Kachani, M.) Brigham Young University Print Services, Utah, 86-118

Del Carpio, M.; Moguilansky, S.; Costa, M.; Panomarenko, H.; Bianchi, C.; Bendersky, S.; Larrieu, E. (2000). Diagnosis of human hydatidosis: predictive value of the rural ultrasonographic survey in an apparently health population. *Medicina*, 60:466-468

De Zabaleta, O.; Losada, C.; Galardi, M. (1986). Epidemiología y control de la hidatidosis en Neuquen 1970-1985. Subsecretaría de Salud de Neuquen, mimeo.

Demirbilek, S.; Sander, H.; Atayurt, H.; Aydin, G. (2001). Hydatid disease of the liver in childhood: the success of medical therapy and surgical alternatives. *Pediatr. Surg. Int*, 17:373-377

Dueger, E.; Gilman, R. (2001). Prevalence, intensity and fertility of ovine cystic echinococcosis in the central peruvian andes. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg*, 95:379-383

Dueger, E.; Verastegui, M.; Gilman, R. (2003). Evaluation of the enzyme-linked immunoelectrotransfer blot for ovine hydatidosis relative to age and cyst characteristics in naturally infected sheep. *Vet. Parasitol*. 114:285-293

Eckert, J.; Thompson, R. (1997). Intraespecific variation of *Echinococcus granulosus* and related species with emphasis on their infectivity to humans. *Acta Tropica*, 64:19-34

Eckert, J.; Deplazes, P.; Craig, P.; Gemmel, M.; Gottstein, B.; Heath, D.; Jenkins, J.; Kamiya, M.; Lightowers, M. (2001). Echinococcosis in animals: clinical aspects, diagnosis and treatment. In: *Manual on Echinococcosis in Humans and Animals: a public health problem of global concern*. (Eckert, J., Gemmel, M., Meslin, F., Pawlowski, Z.) 195-203 WHO/OIE. France.

Economides, P.; Larrieu, E.; Orlando, D. (2001). Evolution of programmes for control of *Echinococcus granulosus* in Humans and Animals: a public health problem of global concern. (Eckert, J., Gemmel, M., Meslin, F., Pawlowski, Z.) 204-209 WHO/OIE. France.

Frider, B.; Losada, C.; Larrieu, E.; De Zavaleta, O. (1988). Asymptomatic abdominal hydatidosis detected by ultrasonography. *Acta Radiol*, 29: 431-434

Frider, B.; Larrieu, E.; Odriozola, M. (1999). Long term outcome of asymptomatic liver hydatidosis. *J. Hepatol*, 30:228-231

Frider, B.; Moguilensky, J.; Salvitti, J.; Odriozola, M.; Cantoni, G.; Larrieu, E. (2001). Epidemiological surveillance of human hydatidosis by means of ultrasonography: its contributions to the evaluation of control programs. *Acta Tropica*, 79:219-223

Gemmel, M.; Lawson, R.; Robertson, M. (1986). Population dynamics in echinococcosis and cysticercosis: biological parameters of *Echinococcus granulosus* in dogs and sheep. *Parasitology*, 92:599-620

Gemmel M.; Lawson J. (1995). Epidemiology and control of hydatid disease. In: *The biology of Echinococcus granulosus and hydatid disease* (Thompson, R., Lymbery, J.) 189-216 George Allen and Unwin. London}

Gemmel, M.; Roberts, M.; Beard, T.; Campano Diaz, S.; Lawson, J.; Nonnemaker J. (2001). Control of Echinococcosis. In: *Manual on Echinococcosis in Humans and Animals: a public health problem of global concern*. (Eckert, J., Gemmel, M., Meslin, F., Pawlowski, Z.) 195-203 WHO/OIE. France

Guarnera, E.; Santillan, G.; Botinelli, R.; Franco, A. (2000). Canine echinococcosis: an alternative for surveillance epidemiology. *Vet. Parasitol*, 88:131-134

Guarnera, E.; Zanzottera, E.; Pereyra, H.; Franco, A. (2002). Ultrasonografía: su aplicación en el control de la hidatidosis. *Rev.Med.Vet.* 6:424-427

Gusbi, A.; Awan, A. (1991). Experimental infection of Libyan sheep with *Echinococcus granulosus*. *Ann. Trop. Med. Parasitol.* 4:433-437

Heath, D.; Jensen, O.; Lightowers, M. (2003). Progress in control of hydatidosis using vaccination – a review of formulation and delivery of the vaccine and recommendations for practical use in control programmes. *Acta Tropica* 85:133-143

Kamenetzky, L.; Gutierrez, A.; Canova, S.; Haag, K.; Guarnera, E.; Parra, A.; García, G.; Rosenzvit, M. (2002). Several strains of *Echinococcus granulosus* infect livestock and humans in Argentina. *Infect. Gen. Evolution* 2:129-1346

Lahmar, S.; Boufana, B.; Bradshaw, H.; Craig, P.S. (2007). Screening for *Echinococcus granulosus* between arecoline purgation, coproELISA and coproPCR with necropsy in pre-patent infections. *Vet Parasitol* 144:287-292

Larrieu, E.; Costa, M.; Cantoni, G.; Labanchi, J.; Bigatti, R.; Araya, D.; Herrero, E.; Iglesias, L.; Mancini, S.; Thakur, A. (1999). Rate of infection and of reinfection by *Echinococcus granulosus* in rural dogs of the Province of Rio Negro. *Vet. Parasitol.* 87: 281-286

Larrieu, E.; Costa, M.; Cantoni, G.; Labanchi, J.; Bigatti, R.; Perez, A.; Araya, D.; Mancini, S.; Herrero, E.; Talmon, G.; Romeo, S.; Thakur, A. (2000a). Control program of hydatid disease in the Province of Río Negro, Argentina, 1980-1997. *Bol. Chil. Parasitol.* 55:49-53

Larrieu, E.; Frider, B.; Salvitti, J.; Mercapide, C.; Del Carpio, M.; Costa, M.; Odriozola, M.; Perez, A.; Sustercis, J. (2000b). Portadores Asintomáticos de Hidatidosis: Epidemiología, Diagnóstico y Tratamiento. *Rev. Panam. Salud Pública* 79: 250-256

Larrieu, E.; Mercapide, G.; Del Carpio, M.; Salvitti, J.; Costa, M.; Romeo, S.; Cantoni, G.; Perez, A.; Thakur, A. (2000c). Evaluation of the losses produced by hydatidosis and cost/benefit analysis of different interventions of control in the Province of Rio Negro, Argentina. *Bol. Chil. Parasitol.* 55:8-13

Larrieu, E.; Costa, M.; Cantoni, G.; Alvarez, R.; Cavagion, L.; Labanchi, J.; Bigatti, R.; Araya, D.; Herrero, E.; Mancini, S.; Cabrera, P. (2001a). Ovine *Echinococcus granulosus* transmission dynamics in the province of Rio Negro, Argentina, 1980-1999. *Vet. Parasitol.* 98:263-272

Larrieu, E.; Frider, B. (2001b). Human cystic echinococcosis: contributions to the natural history of the disease. *Ann. Trop. Med. Parasitol.* 7:679-687

Larrieu, E.; Del Carpio, M.; Costa, M.; Yadon, Z. (2002). Risk factors for hydatidosis in children of Rio Negro Province. A study of cases and control. *Ann. Trop. Med. Parasitol.* 96:43-52

Larrieu, E., Del Carpio, M., Salvitti, J., Mercapide, C., Panomarenko, J., Costa, M., Cantoni, G., Odriozola, M. 2003. Diagnostico y tratamiento de la hidatidosis humana en población escolar. Informe preliminar. Rev. Arg. Pediat. 100:448-455

Larrieu, E.; Del Carpio, M.; Salvitti, J.; Mercapide, C.; Sustersic, J.; Panomarenko, J.; Costa, M.; Bigatti, R.; Labanchi, J.; Herrero, E; Cantoni, G; Perez, A.; Odriozola M. (2004). Ultrasonographic diagnosis and medical treatment of human cystic echinococcosis in asymptomatic school age carriers: 5 years of follow-up. Acta Tropica 91: 5-13

Larrieu, E.; Alvarez, A.R.; Gatti, A.; Mancini, S.; Bigatti, R.; Araya, D.; Vespoli, V.; García Vinet, J.; García Cacheau, M.; Alvarez, E.; Cavagion L. (2009). Fisiopatología y respuesta inmune en ovinos infectados experimentalmente con *Echinococcus granulosus*. Medicina (B Aires). 2009;69(3):341-6.

Larrieu, E.; Zanini, F. (2012). Critical analysis of the strategies to control cystic echinococcosis and the use of praziquantel in South America: 1980 – 2009. Rev Panam Salud Pública 2012; 31:81-7.

Larrieu, E.; Herrero, E.; Mujica, G.; Labanchi, J.; Grismado, C.; Calabro, A.; Talmon, G.; Ruesta, G.; Perez, A.; Gatti, A.; Santillan, G.; Cabrera, M.; Arezzo, M.; Seleiman, M.; Cavagion, L.; Lamberti, R.; Lightowler, M. (2013). Evaluacion del impacto de la vacuna Eg95 contra la Hidatidosis ovina en un estudio de campo. Acta Trop. 2013 Aug;127(2):143-51. Doi.

Leuckart, R. (1863) Die menschlichen parasiten und die von ihnen herruhrenden krankheiten. Vol 1. C.F. Wintersche Verlagshandlung, Leipzig und Heidelberg

Lightowers, M.; Jensen, O.; Fernandez, E.; Iriarte, J.; Wollard, D.; Gauci, C.; Jenkins, D.; Heath, D. (1999). Vaccination trials in Australia and Argentina confirm the effectiveness of the EG95 hydatid vaccine in sheep. Int. J. Parasitol, 29:531-534

Maxon, A.; Wachira, T.; Zeyhle, E.; Fine, A.; Smith, G. (1996). The use of ultrasound to study the prevalence of hydatid cysts in the right lung and liver of sheep and goats in Turkana, Kenya. Int. J. Parasitol, 26:1335-1338

Moro, P.; Bonifacio, N.; Gilman, R.; Lopera, L.; Silva, B.; Takumoto, R.; Verastegui, M.; Cabrera, L. (1999). Field diagnosis of *Echinococcus granulosus* infection among intermediate and definitive hosts in an endemic focus of human cystic echinococcosis. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg, 91:611-615

Nahmias, J.; Goldsmith, R.; Soibelman, M.; El On, J. (1994). Three to 7 years followp up after albendazol treatment of 68 patients with cystic echinococcosis. Ann. Trop. Med. Parasitol, 88:295-304

Pelaez, V.; Kugler, C.; Correa, D.; Del Carpio, M.; Guangioli, M.; Molina, J.; Marcos, B.; Lopez E. (2000). Pair as percutaneous treatment of hydatid liver cystis. *Acta Trópica*, 75:197-202

Pérez, A.; Costa, M.T.; Cantoni, G.; Mancini, S.; Mercapide, C.; Herrero, E.; Volpe, M.; Araya D.; Talmon, G.; Chioso, C.; Vazquez, G.; Del Carpio, M.; Santillan, G.; Larrieu E. (2006). Vigilancia epidemiológica de la echinococcosis quística en perros, establecimientos ganaderos y poblaciones humanas de la Provincia de Rio Negro. *Medicina*, (Buenos Aires), 66(3):193-200

Rausch, R. Life cycle patterns and distribution. In *The biology of Echinococcus granulosus and hydatid disease* (Thompson, R., Lymbery, J.) pag 89-126. George Allen and Unwin. London.

Ramachandran, C.; Deep, G.; Vijay, A. (2001). Laparoscopic surgery in hepatic hydatid cysts: a technical improvement. *Surg. Laparosc. Endosc*, 11:14-18

Reichel, M., Baber, D., Craig, P., Gasser, R. 1996. Cystic echinococcosis in the Falkland Islands. *Prev. Med. Vet.* 7.7:115-123

Rosenzvit, M.; Zhang, L.; Kamenetzky, L.; Canova, S.; Guarnera, E.; Mcmanus, D. (1999). Genetic variation and epidemiology of *Echinococcus granulosus* in Argentina. *Parasitology*, 118:523-530

Ruiz, A.; Schantz, P.; Primo Arambulo III. (1994). Proceedings of the Scientific Working Group on the advances in the prevention, control and treatment of Hydatidosis. PAHO/HCP/95/01, pag 306

Schantz P. (1973). Guía para el empleo de bromhidrato de arecolina en el diagnóstico de la infección por *Echinococcus granulosus*. *Bol. Chilen. Parasitol*, 28:81-90

Schantz, P.; Collie, C.; Cruz Reyes, A.; Prezioso U. (1976). Sylvatic echinococcosis in Argentina. *Tropenmed. Parasitol*, 27:70-78

Torgerson, P.; Williams, D.; Aboshehada, M. (1998). Modeelling the prevalence of echinococcus and taenia species in small ruminants of different ages in northern Jordan. *Vet. Parasitol*, 79:35-51

Torgerson, P. (2003a). Economic effects of echinococcosis. *Acta Tropica*, 85:113-118

Torgerson, P.; Heath, D. (2003b). Transmisssion dynamics and control options for *Echinococcus granulosus*. *Acta Tropica*, 127:143-158

Thompson, R. Biology and systematics of Echinococcus. (1995). In The biology of *Echinococcus granulosus* and hydatid disease. pag 1-50. George Allen and Unwin. London

Thompson, R.; Mcmanus, D. (2001). Aetiology: parasites and life cycles. In: Manual on Echinococcosis in Humans and Animals: a public health problem.

Vidal, M.; Bonilla, S.; Jería E. (1990). Enfoque epidemiológico de los programas de control de la hidatidosis XI y XII Región, Chile. Servicio Agrícola y Ganadero, pag 25

Yildiz, K.; Gurcan, S. (2003). Prevalence of hydatidosis and fertility of hydatid cysts in sheep in kirikkale, Turkey. Acta Veterinaria Hungarica, 51:181-187

Zanini, F. (1999). Perspectivas para la erradicación de la hidatidosis en Tierra del Fuego. Arch. Int. Hidat, 33:19-23.

Zanini, F. 2002. El programa de control de la hidatidosis de Tierra del Fuego. In Situación de la Hidatidosis en Argentina. De Negri, Elizondo y Dopcich (editors), Sociedad Argentina de Parasitología, pag 147-152.

<http://www.alaskanmalamutes.es/perros/salud/tenias-perros.html>

[http://www.saludambiental.gov.ar/epidemiol/manual\\_de\\_epidemiologia\\_y\\_salud\\_2](http://www.saludambiental.gov.ar/epidemiol/manual_de_epidemiologia_y_salud_2).

## ANEXO I

### Protocolo Procedimiento de Toma de Muestra:

A. Una vez seleccionados los establecimientos se llegara a los mismos con la ayuda del GPS.

B. Se tomaran muestras de materia fecal de perros recién emitidas o secas (pero emitidas lo más recientemente posible). Cada muestra se tomará individual, es decir, en cada frasco se colocara sólo una deposición. Buscar en cercanías de los puestos o casco de estancia, donde se encuentran los dormideros de perros o lugares donde defecan.

C. En cada establecimiento ganadero se tomará un número de muestras representativo del número de perros existentes en el casco del establecimiento, de acuerdo a la siguiente tabla:

Perros    muestras

1-----1

2-----2

3-----2

4-----2

5-----3

6-----3

7-----4

8-----4

9-----5

10-----5

D. Se colocara cada muestra en un frasco de plástico, de boca ancha y con cierre hermético (tipo recolector de muestras biológicas, capacidad 120 cc), que la muestra no sea mayor a la mitad del frasco.

E. El frasco no debe estar sucio con materia fecal por fuera, ni chorreado. La muestra que así llegase al laboratorio será descartada.

F. Se rotularan las muestras anteponiendo el número de establecimiento seleccionado al número de muestra tomado.

G. Se conservara en heladera o en lugar fresco hasta su envío al laboratorio, siguiendo las normativas generales de transporte de material biológico. En este caso, se remitirá antes  
40



de los 10 días al Laboratorio Regional de Salud Ambiental de San Carlos de Bariloche, comunicando telefónicamente forma de envío y horario de llegada de las muestras.

H. Para el envío, se verificara que las muestras de materia fecal de perro tengan su correspondiente identificación: rótulo. Los frascos plásticos con tapa a rosca, deberán ser perfectamente cerrados y limpiados por fuera con lavandina al 1 %.. Envolver cada frasco con papel absorbente (por ej. toallitas o servilletas de papel, o papel de diario); embalar en cajas de cartón duro, distribuyendo uniformemente para evitar volcaduras o derrames; rellenar los espacios sobrantes con papel absorbente; colocar la caja de cartón dentro de una caja de telgopor y adosar los refrigerantes; rellenar todos los espacios sobrantes con papel.

I. En el laboratorio, se congelara a  $-80^{\circ}\text{C}$  durante 48 horas, a  $-70^{\circ}\text{C}$  por 4 días, ó, durante no menos de una semana a  $-20^{\circ}\text{C}$  (si se cuenta con capacidad de freezado, remitir la muestra al laboratorio previamente freezada, informando al laboratorio que la muestra ha sido esterilizada por frío previo al envío).

J. Las muestras recibidas serán procesadas mediante la técnica de copro-ELISA, siendo las muestras positivas confirmadas por copro-WESTERN BLOT.

K. El laboratorio producirá un informe detallando número de muestras positivas a copro-ELISA, número de muestras confirmadas por copro-Western Blot y número y listado de establecimientos ganaderos positivos (establecimiento ganadero con al menos una muestra positiva a copro-Western Blot). El informe será remitido al Coordinador Zonal responsable con copia a la Dirección de Salud Ambiental.

L. Todo establecimiento ganadero positivo será inspeccionado por el personal de Salud Ambiental a los efectos de determinar factores de riesgo presentes y en aplicación de la Ley 3580. Asimismo se informará al Hospital del Área, a los efectos de la instrumentación de acciones de desparasitación canina intensiva.