

**UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE
APURÍMAC**

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**PREVALENCIA Y FACTORES DE RIESGO DE EQUINOCOCOSIS
POR ECHINOCOCCUS GRANULOSUS EN PERROS
DOMÉSTICOS (*Canis lupus familiaris*) EN LA CIUDAD DE
ABANCAY - 2012.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO
VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

CARMEN CHAICO CAHUANA

Abancay, diciembre del 2013

PERÚ



UNIVERSIDAD NACIONAL MICHAELA BASTIDAS DE APURIMAC	
CÓDIGO	MFN
MVZ CH 2013	BIBLIOTECA CENTRAL
FECHA DE INGRESO:	23 dic. 2014
Nº DE INGRESO:	00401



**PREVALENCIA Y FACTORES DE RIESGO DE EQUINOCOCOSIS
POR ECHINOCOCCUS GRANULOSUS EN PERROS
DOMESTICOS (*Canis lupus familiaris*) EN LA CIUDAD DE
ABANCAY - 2012.**



DEDICATORIA

A mis amados padres Lucila y Cristóbal, por su amor y sacrificio; ya que todo lo que soy se los debo a ellos porque inculcaron en mi la importancia de estudiar.

A mis queridos hermanos, Lucina, Cristian, Nolasco, Yohan e Italo; por estar conmigo en lo bueno y adverso.

A mis tías Josefina y Alejandra por brindarme apoyo y fortaleza durante mi vida universitaria.



AGRADECIMIENTO

A Dios por su fortaleza, paciencia y amor; para servir a los demás y no servirme de ellos.

Infinitamente agradecido con el Msc. Edwar Ilasaca Cahuata, por su apoyo permanente y asesoramiento estadístico.

Al MVZ. Víctor Raúl Cano Fuentes por sus ideas y aporte metodológico.

A mis compañeros y amigos de la Facultad, por haber colaborado en la ejecución de la presente investigación. En especial a Yony, Eugenia, Juan Raúl, Edison, gracias por escucharme, ayudarme y por vuestra amistad.

A los docentes de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia por todo el apoyo incondicional durante mi formación profesional.

A Kobi y sus amigos, sin ellos no se hubiese podido realizar la presente investigación.

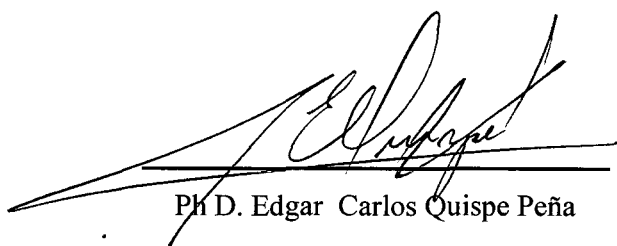
Finalmente a quien no he nombrado pero está siempre presente en mi corazón, y que según su carácter me brindo apoyo.



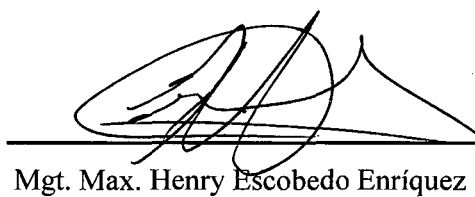
UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

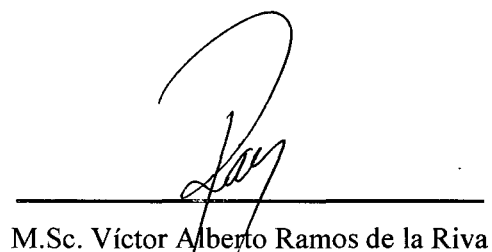
JURADO EVALUADOR:



Ph D. Edgar Carlos Quispe Peña

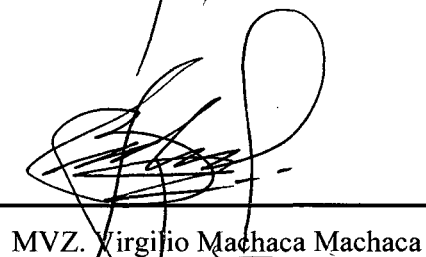


Mgt. Max. Henry Escobedo Enríquez



M.Sc. Víctor Alberto Ramos de la Riva

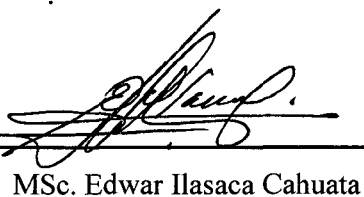
ASESORES:



MVZ. Virgilio Machaca Machaca



MVZ. Víctor Raúl Cano Fuentes



MSc. Edwar Ilasaca Cahuata

UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTOR:

Dr. Alejandro Narváez Liceras

VICERRECTOR ACADÉMICO:

Ph. D. Lucy Marisol Guanuchi Orellana

DECANA DE LA FACULTAD:

M.Sc. Liliam Rocío Bárcena Rodríguez



CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
2.1. ANTECEDENTES	5
2.2. EQUINOCOCOSIS	17
2.2.1. Distribución geográfica	17
2.2.2. Clasificación Taxonómica	18
2.2.3. Etiología	19
2.2.4. Morfología del parásito y del huevo	20
2.2.5. Ciclo biológico	21
2.2.6. Importancia sanitaria y económica	23
2.2.7. Patogenia	25
2.2.8. Pruebas de diagnóstico de Echinococosis	26
2.2.9. Tratamiento	28
2.2.10. Prevención	29
2.2.11. Morbilidad y mortalidad	30
2.2.12. Factor de riesgo	31
2.2.12.1. Clasificación de los factores de riesgo	32
2.2.12.2. Factores de riesgo de Equinococosis	35
2.3. MARCO CONCEPTUAL	39
2.3.1. Zoonosis	39
2.3.2. Equinococosis Quística	39
2.3.3. Echinococcus Granulosus	40
2.3.4. Hospedador Definitivo	40
2.3.5. Hospedador Intermediario	41
2.3.6. Prevalencia	41

2.3.7. Factor de Riesgo	41
2.3.8. Perro Cachorro	42
2.3.9. Perro Adulto	42
2.3.10. Sector Urbano – Marginal	42
2.3.11. Sector Urbano	43
2.3.12. Perro Criollo	43
III. PARTE EXPERIMENTAL	44
3.1. Objetivos del estudio	44
3.1.1. Objetivo General	44
3.1.2. Objetivos Específicos	44
3.2. Hipótesis del estudio	45
3.2.1. Hipótesis General	45
3.2.2. Hipótesis Específicas	45
3.3. Lugar de estudio	45
3.4. Población de estudio	46
3.4.1. Cálculo del tamaño de muestra	46
3.5. Técnica de investigación	47
3.5.1. Metodología	47
3.5.2. Recolección de información	47
3.5.3. Obtención de la muestra fecal	49
3.5.4. Trabajo de laboratorio	49
3.5.5. Para determinar la prevalencia	51
3.5.6. Para evaluar los factores de riesgo	52
3.5.7. Procesamiento y análisis de datos	53
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	54
4.1. Prevalencia de Equinocosis en perros domésticos de la Ciudad de Abancay, 2012	54
4.2. Evaluación de los factores de riesgo de Equinocosis en perros domésticos en la Ciudad de Abancay, 2012	56

V.	CONCLUSIONES	64
VI.	RECOMENDACIONES	65
VII.	BIBLIOGRAFÍA	66
	ANEXOS	77



ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
TABLA 01. DISTRIBUCIÓN DE CANES, SEGÚN LA PREVALENCIA DE EQUINOCOCOSIS.	55
TABLA 02. EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO DE EQUINOCOCOSIS	57

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue determinar la prevalencia y factores de riesgo de equinococosis en perros domésticos (*Canis lupus familiaris*) de la ciudad de Abancay-Apurímac-Perú, en el año 2012. Para esto se obtuvieron muestras de heces de 267 caninos por expulsión natural conservados en formol al 10%; las muestras se analizaron mediante la técnica de flotación en solución salina saturada, que permitió observar e identificar por microscopía huevos elipsoides de *Echinococcus granulosus*. Se obtuvo una prevalencia de Equinococosis en caninos se encuentre entre 74,96% a 84,6% en la ciudad de Abancay, en el periodo 2012. El perro macho ofrece un riesgo de 1.085 veces mayor al de la hembra, no siendo significativo estadísticamente. El can adulto ofrece un riesgo de 8.835 veces mayor al del cachorro, siendo este factor significativo. En relación a la raza, los criollos presentan un riesgo de 5.344 veces mayor que los canes de raza siendo este factor significativo. Los canes que habitan en el sector Urbano- Marginal presentan un riesgo mayor de 16.416 veces al de los canes que viven en el sector Urbano, respectivamente; siendo este factor altamente significativo para la infección. Finalmente el factor de mayor riesgo para que un perro domestico padezca de Equinococosis en la ciudad de Abancay; es el factor sector de vivienda, siendo este específicamente el Urbano-Marginal. Ameritando por su impacto en la salud pública, la implementación de un programa de estudios epidemiológicos completos que sirvan de soporte a un futuro programa de prevención y control de la hidatidosis tanto en humanos como en animales en la ciudad de Abancay.

Palabras claves: *Echinococcus granulosus*, caninos, técnica de flotación, factores de riesgo.

SUMMARY

The aim of this study was to determine Echinococcosis prevalence and risk factors in domestic dogs (*Canis lupus familiaris*) in Abancay city - Apurimac, Peru, 2012. Feces samples from 267 dogs were got (Natural expulsion) and preserved in 10% formalin to laboratory. Samples were analyzed by saturated saline flotation technique. This allowed us to observe and identify using optic microscopy some *Echinococcus granulosus* ellipsoid eggs. Echinococcosis prevalence was between 74.96 % to 84.6 % in Abancay city in 2012. Male dog had a risk 1.085 times to female dog without being statistically significant. Adult dog had a risk 8.835 times to puppy being statistically significant. According to race, Creole dogs had a risk 5.344 to pure bred dogs with a significant factor. Dogs living at marginal urban sector had a higher risk 16,416 times to dogs living at urban sector respectively. This was a highly significant factor for infection. Finally the major risk factor for a domestic dog with Echinococcosis in Abancay city was housing factor specifically Urban – Marginal sector. This will have a great impact on public health to make a program of full epidemiological studies to support a future prevention and control program against hydrated disease in both humans and animals in Abancay city.

Key words: *Echinococcus granulosus*, dogs, flotation technique, risk factors.

I. INTRODUCCIÓN

Desde tiempos ancestrales el perro es considerado el principal animal de compañía del hombre. Se estima que en los países desarrollados y en vías de desarrollo alrededor del 40% de los hogares posee un perro como mascota. La tenencia responsable de un perro trae aparejada una serie de medidas sanitarias tendientes a curar o evitar enfermedades zoonóticas propias del animal. Algunos enteroparásitos caninos, como el *Echinococcus*, son capaces de infectar al hombre. Si bien esta infección interactúa con otros factores, se ubica entre las enfermedades de mayor importancia económica y de salud pública (Barr *et al.*, 2007).

La hidatidosis es una enfermedad producida en los animales domésticos y en el hombre por el estadio larvario del cestodo *Echinococcus*, y específicamente la equinococosis quística por *Echinococcus granulosus* incluye al hombre, siendo el perro hospedador definitivo de mayor importancia epidemiológica y los animales de producción sus

hospederos intermediarios (Leguía, 2002). La cadena de transmisión es vísceras de ganado-perro-hombre. Los adultos viven en el intestino delgado de los cánidos y el ciclo biológico más frecuente tiene lugar entre perros y ovejas. Los humanos se infectan accidentalmente a través de la contaminación de alimentos o por contacto directo con heces de perros. Teóricamente es fácil romper el ciclo previniendo que los perros coman vísceras crudas de los animales infestados. Sin embargo la experiencia en países donde se han implantado programas de control ha demostrado que la lucha contra esta enfermedad entraña grandes dificultades (Gemmell, 1999; Economides y Christofi, 2002).

Esta enfermedad parasitaria y zoonótica es de distribución mundial, en todos los continentes, excepto en la Antártica y en al menos 100 países (Eckert *et al.*, 2001). En países donde la ganadería es la actividad más principal, la cual incluye realizar el pastoreo de sus animales y donde los perros tienen acceso a las vísceras infectadas, esta enfermedad es más común (Gemmell, 1999).

La tasa de prevalencia en perros, por su parte, alcanzaba en Brasil al 28,3%, en Perú el 32%, en Uruguay el 10,7%, en Chile el 54% en la Región XI y 71% en la Región XII y en Argentina 42% en la Provincia de Río Negro, 28,2% en Neuquén y 40,2% en Cushman, Chubut (Moro *et al.*, 1999).

En el Perú afecta principalmente a las regiones ganaderas de la sierra central y sur. La tasa de morbilidad en el país para el periodo 1980-1988 fue estimada en 1,04 x 100,000 habitantes y para el periodo 1988-1992 en 2,4 x 100,000 habitantes. La prevalencia de la

infección en perros es mayor en zonas endémicas, como la sierra central: Junín 8-23% (Arévalo, 1978), 46% (Culqui, 1978), 12% (Gamarra *et al.*, 1993) y en la sierra sur Puno 37% (Núñez, 1972), 31,3% (Hurtado, 1993). Sin embargo en zonas urbanas es posible encontrar perros infectados: Lima 3,42% (Bullón, 1973) y Arequipa 48,2% (Náquira, 1970) (Leguía, 2002).

Actualmente la amplia distribución de Equinococosis por *Echinococcus granulosus* en perros domésticos afecta también a los propietarios; los hombres; causando un impacto importante en la morbilidad y mortalidad en la población en riesgo, las regiones endémicas son el Mediterráneo, Rusia y China, el norte y este del África y América del Sur, la incidencia puede llegar hasta 50 casos anuales por cada 100 000 habitantes (Craig y Larrieu, 2006). En América del Sur, Uruguay ha reportado 9,2 casos por cada 100 000 habitantes en 1995 (Eckert *et al.*, 2001) y Chile tiene entre 6,6 a 8,4 casos nuevos por año por cada 100 000 habitantes; además, la equinococosis también es un problema de salud pública importante en Argentina, Bolivia, Brasil y Perú (Craig *et al.*, 2007).

En los andes centrales del Perú, el número de casos humanos notificados en base a los registros hospitalarios de 600 casos en 1992 pasó a 2000 casos en el 2002, lo que pone de manifiesto la magnitud y una probable re-emergencia de la equinococosis (Craig y Larrieu, 2006). La estimación aproximada sobre las pérdidas económicas anuales en el Perú es de 178 705 dólares americanos (Pérez, 2007).

Además, que el costo ocasionado por esta enfermedad en humanos involucra pérdidas económicas por gastos de hospitalización, tratamiento, discapacidad, pérdida laboral, en

cambio, en la ganadería es por pérdida de la productividad pecuaria, incluyendo el decomiso de órganos, especialmente del hígado, pérdidas en calidad de lana, carne y disminución en la producción de leche y en la fecundidad (Togerson y Budke, 2003).

Sin tener hasta hoy datos sobre la proporción de perros domésticos de la ciudad de Abancay que padecen de Echinococosis por *Equinococcus granulosus*; la investigación se realizó con el objetivo de determinar la prevalencia y los factores de riesgo de Echinococosis por *Echinococcus granulosus* en perros domésticos de la ciudad de Abancay en el periodo 2012, así mismo evaluar los factores de riesgo no modificables de Echinococosis en perros domésticos en la ciudad de Abancay, en el periodo 2012. Donde se consideran las variables edad, sexo, raza y sector de vivienda de los canes.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES.

En las zonas rurales del distrito de Lobos, en el noreste de la provincia de Buenos Aires, Argentina, se utilizan principalmente para la actividad ganadera, aumentando de esta manera el número de perros en las granjas, así como el riesgo humano de las infecciones parasitarias. Los objetivos de este estudio fueron evaluar las infecciones por endoparásitos en los perros de las granjas en el distrito de Lobos y analizar su importancia zoonótica, así como varias prácticas de riesgo y hábitos de la población rural. Muestras fecales Cuarenta y dos perros obtenidos en 21 granjas fueron analizados a través de métodos coproparasitológico y pruebas de coproantígenos, lo que resultó en una prevalencia del parásito global de 69,05% y el 80,95% de las explotaciones parasitadas. Los parásitos más frecuentes fueron *Trichuris vulpis* y *Eucoleus*

aerophila (26,19%), *Echinococcus granulosus* (19,05%), *Uncinaria stenocephala* y cóccidos (14,29%). El análisis de los archivos epidemiológicos mostró varios hábitos de la población rural considerados como factores de riesgo asociados a la presencia de muestras fecales parasitadas y la presencia de *E. granulosus* en las granjas. Está claro que las personas involucradas con las granjas estudiadas fueron expuestas a varios helmintos que podrían causar enfermedades graves como la equinococosis quística, que puede convertirse en un importante problema de salud pública y afectar a la economía en todo el mundo (Dopchiz *et al.*, 2012).

Se investigó la distribución e intensidad de la infección de *Echinococcus granulosus* en la población de perros y consistió en la autopsia de 327 perros (106 domesticados; 80 perros callejeros semi-domesticados, y 141, compuesto por 163 hembras y 164 machos). La prevalencia de *E. granulosus* fue del 66,3% (IC = 60,8-71,4 95%) con cargas parasitarias de 6-5,213 entre los infectados por perros. La prevalencia de *E. granulosus* se asocia principalmente con la temporada. Mientras que los perros eran más propensos a tener una gran carga de parásitos durante la estación de lluvias en lugar de la estación seca, la carga parasitaria de *E. granulosus* infección fue también altamente asociada con la edad y la cría. Jóvenes perros estaban en mayor riesgo de llevar una pesada carga de *E. granulosus* infección que los adultos. Del mismo modo, perros callejeros eran más propensos a tener una carga parasitaria pesada. A medida que el estudio documentado una alta prevalencia y la intensidad de *E. granulosus* infección en la población de perros en el distrito de Moroto de Uganda, se

necesitan más estudios para ser llevado a cabo en huéspedes humanos y el intermedio para dilucidar el ciclo de transmisión que podrían ayudar a diseñar las medidas de control apropiadas (Inangolet *et al.*, 2010).

La hidatidosis es una enfermedad zoonótica causada por la etapa quística del cestodo parásito *Echinococcus granulosus*, en el que los huéspedes definitivos son principalmente domésticos perros. Este parásito se considera principalmente como una enfermedad rural, donde el hombre se expone a través del contacto con los huevos excretados por los huéspedes definitivos, sin embargo, algunos estudios han demostrado que los domésticos perros pueden infectarse dentro de las áreas urbanas. Este estudio se realizó para evaluar las diferencias en la prevalencia de *E. granulosus* en sitios urbanos y rurales en la región de Coquimbo, Chile. De 2005 a 2006 se llevó a cabo una encuesta transversal cuestionario de hogares en las ciudades de Coquimbo y Ovalle, en tres ciudades y en los sitios rurales a lo largo de dos transectos de estas ciudades hasta el Fray Jorge NP en la región de Coquimbo. Se recogieron muestras fecales de los perros durante la encuesta y la prueba de *Echinococcus* coproantígenos. Positivos perros fueron encontrados en las zonas urbanas. Análisis de factores de riesgo indica que los perros que habitan en las fronteras de las zonas urbanas estaban en mayor riesgo de ser coproantígeno positivo que aquellos en el centro de estas áreas. Estos resultados pueden estar relacionados con la costumbre de sacrificio de ganado en casa en las zonas urbanas durante las celebraciones locales, lo que podría favorecer la importación de *E. granulosus* a las zonas urbanas mediante la adquisición de animales contaminados con quistes de sitios

rurales. Este estudio muestra que las medidas de vigilancia y control en el ganado doméstico y los perros tienen que ser introducidos en las zonas urbanas, así como áreas rurales de la región de Coquimbo para reducir la salud pública riesgo de hidatidosis (Acosta *et al.*, 2010).

En el estudio de casos y controles basado en un cuestionario para identificar factores de riesgo de la equinocosis quística (CE) en Lima, Perú, durante julio-diciembre de 2005. A partir de 32 casos y 64 controles; por regresión logística condicional multivariado se mostró haber poseído ≥ 10 perros [odds ratio ajustada] (AOR) 8,7, IC 1,3-57,5 95%) y la cría de ovejas (AOR 5.9, IC 95%: 1,2 a 28,1) se asociaron independientemente con la CE. La creencia de que la CE podría ser transmitida por los alimentos (AOR 0.1, IC 95% 0,01-0,7) y cabras reproductoras (AOR 0,02, IC 0,001-0,6 95%) fueron los factores de protección contra la transmisión del CE. Nuestros resultados sugieren que las medidas preventivas para disminuir la transmisión de la equinocosis a los seres humanos en el Perú deben incluir la limitación del número de perros de los dueños de propiedad y alentador para restringir el acceso de los perros a los alimentos y el agua utilizada para el consumo humano (Moro *et al.*, 2007).

En las zonas urbanas y rurales en Dakahlia gobernación, Egipto, indica que de una muestra de ciento noventa y callejeros perros fue capturado en la ciudad de Mansoura (urbano) y tres cientos cincuenta y callejeros perros fueron capturados de Meet El-Korama, Mansheit aldeas El-Badawy (rural). La prevalencia total de *E. granulosus* fue del 5%, con una carga de gusanos de entre 4 y 1010 (media =

421). La prevalencia significativa fue del 6% en el área rural y 3,2% en la urbana, *E. granulosus* presentó mayor prevalencia en jóvenes que viejos perros y en los hombres que en las mujeres, pero sin diferencias significativas en ambas variantes. La sensibilidad global Echino-ELISA fue del 61,5% y la especificidad fue del 97,5%. Se observó una correlación negativa entre el ELISA y *Echinococcus granulosus* carga en perros (Shazly *et al.*, 2007).

En Turkana (noroeste de Kenia): una encuesta coproantígeno en el área de control de hidatidosis anterior y un análisis de los factores de riesgo; señala el uso de la necropsia en 42 perros callejeros y una encuesta coproantígeno-ELISA de 161 animales con dueño. Durante los exámenes post-mortem, 14 (33%) de los perros necropsia se encontraron infectadas con *E. granulosus*, con una carga media de gusanos 540 (rango = dos gusanos a 4080). Los 26 perros necropsia que vinieron de la división Lokichoggio noroeste - un área donde, de 1983 a 1997, hubo un programa continuo de control de hidatidosis - mostraron una prevalencia de infección similar a los otros perros (34,6%), pero una carga significativamente menor media, de 53 gusanos (rango = dos a 300). Cuarenta y dos (26%) de los animales sometidos a pruebas de coproantígeno se encontraron positivos. Los perros de la división Lokichoggio eran más propensos a ser coproantígeno positivos (29%) que los de la división de Kakuma central (20%) o la división norte-oriental (18%), las diferencias no fueron estadísticamente significativas. Los resultados del análisis univariado de las respuestas de los dueños de perros "reveló seis factores que parecen asociados de manera significativa con un perro coproantígeno positivo: la no sujeción del perro (P

<0,001); perros alimentados con vísceras crudas ($P < 0.001$), la eliminación inadecuada de desechos masacre ($P < 0,001$), la falta de conocimiento sobre la transmisión de la equinocosis ($P = 0,001$) del propietario de perro, el perro no reciben tratamiento antihelmíntico ($P = 0,003$) y la edad del perro ≤ 5 años ($p = 0,01$). Los resultados de un análisis multivariado confirmó que la falta de restricción del perro, el acceso a los despojos prima, y la menor edad del perro (≤ 5 años) cada aumentó significativamente el riesgo de coproantígeno positividad ($P, 0,005$). Los perros rescatados de las ollas de cocina, fueron utilizados para limpiar bebés, tenían acceso al interior de las casas, y / o dormían interior aparecieron, sin embargo, que en ningún aumento del riesgo de coproantígeno positividad. Los resultados se discuten en relación tanto con mayor información sobre la epidemiología y el papel de la conducta humana en la transmisión de *E. granulosus* en Turkana, y los efectos del programa de control de hidatidosis que corría continuamente en la división noroeste de Turkana entre 1983 y 1997 (Manchester, 2006).

En la evaluación de coproantígeno ELISA, y una encuesta de la infección con el análisis de los factores de riesgo, se indica que para determinar la prevalencia y los riesgos factores de canino equinocosis en diferentes localidades endémicas de la zona de Trípoli al Noroeste de Libia, los perros callejeros fueron examinados post-mortem, y los perros con propietario examinados para *E. granulosus* infección usando un sistema estandarizado género específico coproantígeno ELISA. La prevalencia de *E. granulosus* infección en la necropsia de los perros callejeros fue de 25,8% (15/58, IC 15,3-39,0% 95%), y el 21,6%

(72/334, IC 17,3-26,4% 95%) de los perros con propietario probado fueron positivos por coproantígeno ELISA. Perros de pastor parece tener una prevalencia copro-positivo significativamente más alta (19/19 positivos, $p = 0,003$), en comparación con el 23,6% de otras clases de perros (por ejemplo, 52/220, los perros guardianes y los animales domésticos). Cargas Gusano en perros necropsia oscilaron de 29 hasta 2900 (media 1064) y se correlacionaron positivamente a coproantígenos ELISA valores de DO ($r(s) = 0,87$, $p < 0,001$), pero una correlación negativa con la edad del perro ($r(s) = -0,69$, $p = 0,001$). La edad del perro fue un factor significativo en la copro-prevalencia, ya que había una creciente coproantígeno tendencia positiva en los perros más jóvenes (≤ 5 años, $p = 0,04$). Un total de 45/132 (34%, IC 25,9-42,1% 95%) de las explotaciones / granja tenía por lo menos un perro que fue coproantígeno positivo. En general copro-prevalencia en perros por localidad variada, con Alkhums (Leptis Magna-) del distrito que tiene la mayor prevalencia copro-en 38,7% (24/62, 95% IC 26,6-50,8%) ($p = 0,001$). Coproantígenos prueba de un cohorte de perros con dueño antes y aproximadamente 15 meses después del tratamiento praziquantel mostró una disminución significativa en el coproantígeno tasa positiva de 21,6% (72/334) a 9% (21/233) de post-tratamiento. El *E. granulosus* general coproantígeno tasa positiva ("re- infección de la frecuencia") dentro de la misma cohorte de perros fue del 22% (10/45) a los 15 meses posteriores al tratamiento. Significativas de riesgo factores de un perro propiedad de copro-positivos se asociaron con la no sujeción de los perros, y los propietarios que no lo hicieron de-gusano a sus perros. Inicio sacrificio de ganado y la falta de conocimiento sobre la transmisión del *E. granulosus* también

fueron significativos de riesgo factores para un canino coproantígeno resultado positivo (Buishi *et al.*, 2005).

En la meseta tibetana del oeste de China se ha demostrado que tienen una muy alta prevalencia de hidatidosis humana (CE) causada por *Echinococcus granulosus* y humanos equinococosis alveolar (AE) causada por *Echinococcus multilocularis*. El perro doméstico se sospecha que es el huésped definitivo primaria para la transmisión tanto de *E. granulosus* y *E. multilocularis* a los seres humanos en esta localidad. Un estudio de la purgación de 371 perros en el Condado de Shiqu, provincia de Sichuan durante 2002-2003 dio lugar a una prevalencia de *E. multilocularis* del 12% y una prevalencia de *E. granulosus* del 8%. Estas prevalencias brutos se ajustan entonces, sobre la base de la sensibilidad conocida de purgación arecolina para la detección de *E. granulosus* y una sensibilidad sugerido para la detección de *E. multilocularis*. Además, se supuso que algunos parásitos inmaduros de cualquiera de las especies podrían ser mal identificados morfológicamente y erróneamente asignados. Esto dio lugar a intervalos de prevalencia verdadera verosímiles de entre el 13-33% para *E. multilocularis* y 8-19% para *E. granulosus*. Las prevalencias de otros helmintos intestinales se encuentran en la purgación fueron: *Taenia sp.* 31%, *Dipylidium caninum* 1%, y *áscaris* 8%. Se evaluaron los factores de riesgo asociados con la adquisición de la equinococosis canina sobre la base de las respuestas a un cuestionario aplicado a los dueños de perros. Los machos fueron más propensos a ser infectados con *Echinococcus sp.* que los perros hembras ($P < 0,05$) y los

animales errantes tenían más probabilidades de estar infectados con *E. multilocularis* ($P < 0,05$) (Budke *et al.*, 2005).

En la comunidad rural del altiplano en Perú para determinar los factores de riesgo de la equinocosis canina causada por *Echinococcus granulosus*; los perros fueron diagnosticados mediante un ensayo inmuno enzimático coproantígeno (ELISA). Los dueños de perros fueron entrevistados antes de la recogida de heces y pidieron actitudes, prácticas y creencias que puedan estar asociados con los patrones locales de transmisión de *E. granulosus*. Análisis univariado y multivariado se utilizaron para determinar la odds ratio (OR) y sus intervalos de confianza (IC) del 95%. Los principales factores de riesgo que se encuentran asociados significativamente con la equinocosis canina mediante análisis univariante fueron la edad del perro (3-25 meses) (OR: 5,14, IC, 1,7-15,7), el sexo hembra (OR: 4,3, IC, 1,4-13,3) y después de haber sido alimentados hidatídico despojos infectados (OR, 2,9; IC del 95%: 1,0 a 8,6). Hubo total falta de conocimiento sobre la transmisión equinocosis. Además del tratamiento periódico del perro, los programas de control deben hacer hincapié en la educación de la población humana para aumentar el conocimiento de la transmisión del parásito y de cambiar las prácticas humanas asociadas con altas tasas de infección (Moro *et al.*, 2005).

Evaluando la prevalencia de equinocosis canina en las áreas rurales, y se estudió la tasa de reinfección canina después del tratamiento. Se estudió un total de 496 perros distribuidos en 18 aglomerados, para establecer la tasa de

prevalencia, que fue de 42.3%. Desde 1980 los perros deben ser sistemáticamente tratados con antihelmínticos cada dos meses en áreas rurales y cada seis en áreas urbanas. Se estimó que el 65% de los perros habían sido tratados. Con fines de vigilancia, durante los 18 años hasta la publicación del estudio, habían sido tratados 21.444 perros. La prevalencia de *Echinococcus granulosus* había caído significativamente en el primer año de 42.3% a 6.1%. El muestreo en terreno se realizó entre Agosto y Diciembre del año 2002, utilizándose como método diagnóstico la prueba de arecolina¹⁷, con lectura inmediata en fondo oscuro. Paralelamente se aplicó una encuesta sobre probables factores de riesgo a cada uno de los propietarios de perros muestreados, registrándose en una planilla de campo las siguientes variables: N° de registro, nombre, edad aproximada y labor que realiza el perro (mascota, trabaja con ovinos, bovinos o mixto, es decir ovinos y bovinos); nombre del propietario; nombre del predio; provincia y actividad ganadera predial (ovina, bovina o mixta). Se calculó una muestra (n) igual a 196 perros. De acuerdo a la distribución se presume que los animales más viejos tienen mayor probabilidad de infección con *E. granulosus*, debido a la mayor cantidad de tiempo que están expuestos a factores de riesgo, dejando en claro que no se puede realizar un estudio de riesgo con tan poca cantidad de datos (Álvarez *et al.*, 2002).

En la VII Región de Chile se realizó el diagnóstico e intervención educativa; mediante: a) diagnóstico serológico y radiológico y tratamiento quirúrgico de la población humana asintomática; b) diagnóstico animal y tratamiento de los perros, y c) evaluación de conocimientos e intervención educativa en familias

campesinas. En 2 358 perros se procedió a la detección de la forma estrobilar de *Echinococcus granulosus* mediante purga con bromhidrato de arecolina y se obtuvieron resultados positivos en 11%. Los datos oficiales registrados en los mataderos revelaron la presencia de quistes hidatídicos en 13% de los bovinos, 4,4% de los ovinos y 4,2% de los porcinos sacrificados en la región. Para el diagnóstico de la equinocosis, basado en la demostración de la presencia de la forma estrobilar de *Echinococcus granulosus*, se empleó la purga con el tenífugo bromhidrato de arecolina (5 mg/Kg), descrita por Schantz. El diagnóstico solo se efectuó en animales que evacuaron la fracción mucosa, que fue incluida en bandejas de fondo oscuro con auxilio de una lupa manual. El hallazgo de un solo ejemplar de *E. granulosus* fue suficiente para considerar positivo al perro. Se mantuvieron rigurosas medidas de seguridad para evitar tanto las infecciones de los operadores y personas asistentes como la contaminación del medio ambiente. Los perros positivos se trataron con praziquantel (5 mg/Kg). De 2 358 perros examinados, 1 932 (81,9%) reaccionaron al bromhidrato de arecolina y, de estos, 11,0% padecían equinocosis. Los porcentajes más altos se obtuvieron en Cauquenes y Linares: 17,7 y 12,8% respectivamente (Pérez *et al.*, 2000).

En un sector del Departamento de Río Cuarto, Provincia de Córdoba Argentina; se informa, en un trabajo, los siguientes objetivos: a) determinar la proporción de caninos con *Echinococcus granulosus*, b) valorar el nivel de conocimiento de los habitantes en relación a la enfermedad hidatídica. Se obtuvieron muestras de materia fecal de 120 caninos, por el suministro de Bromhidrato de Arecolina al 1.5%, realizándose el diagnóstico por visualización directa. Se efectuaron

encuestas a través de entrevistas personales a los propietarios de los caninos y a los pobladores en general. La proporción de equinococosis en caninos fue del 5% en El Chacay y de 17.5% en Las Albahacas. Todos los caninos positivos provenían de establecimientos donde se halló la mayor cantidad de factores de riesgo. Las 169 entrevistas realizadas determinaron aproximadamente un 70% de desconocimiento de los pobladores acerca de la enfermedad (González, 1998).

En la región de Durazno en Uruguay la prevalencia y distribución de *Echinococcus granulosus* en los perros domésticos se examinó en tres poblaciones de perros en la zona. La prevalencia fue del 19,7 por ciento en 704 perros purgados con bromhidrato de arecolina. Se detectaron prevalencias más altas en los perros de la zona rural (30,0 por ciento) y la localidad de La Paloma (25,9 por ciento) que en la ciudad de Sarandi del Yi (7,9 por ciento). La distribución de frecuencias de *E. granulosus* (k, el parámetro binomial negativa = 0,08), con sólo unos cuantos animales portadores de infecciones graves. Los resultados de un cuestionario mostraron que la prevalencia fue mayor en los perros machos, en los perros que no fueron a la perrera, en perros que tenían acceso a los campos y en los perros que no fueron dosificados con praziquantel. Los perros que recibieron despojos cruda de oveja por sus dueños no tenían más probabilidades de ser parasitadas que otros perros, lo que puede reflejar la falta de precisión de las respuestas de los propietarios, o que los perros fueron infectados fuera de su casa (Parada *et al.*, 1995).

2.2. EQUINOCOCOSIS

La equinococosis es producida por un cestodo del género *Echinococcus sp*, y específicamente la equinococosis quística por *Echinococcus granulosus*, incluye al hombre y los animales de producción como sus hospederos intermediarios y el perro es el hospedador definitivo de mayor importancia epidemiológica. Se reserva el término equinococosis a la infección del hospedador definitivo por el cestodo adulto (Leguía, 2002).

El hombre contrae la infección de los cánidos; la transmisión es siempre cíclica, siendo imposible que se efectúe de hombre a hombre o de cualquier huésped intermediario a otro (García *et al.*, 1997).

2.2.1. Distribución geográfica.

E. granulosus aparece en todo el mundo, con excepción de algunos países como Islandia y Groenlandia. Cada cepa (o especie recientemente identificada) tiene un alcance geográfico distinto. La cepa oveja G1 es cosmopolita, se ha informado en Europa, Medio Oriente, África, partes de Asia, Australia, Nueva Zelanda, y América del Norte y del Sur (Romig *et al.*, 2006).

En América del Norte, la cepa oveja G1 principalmente se informa en el Este de los EE. UU. También se produce en México, la cepa oveja de Tasmania G2, se pensó alguna vez que estaba limitada a una región geográfica, pero actualmente

ha sido identificada en Asia, América del Sur, África y Europa, al igual que en Tasmania (Hüttner y Romig, 2005).

La cepa G3 se ha informado desde Asia y Europa, y se sabe que la cepa G4 (*E. equines*) se produce en Europa, el Medio Oriente y África. La cepa G5 (*E. ortleppi*) se ha documentado en Europa, África, partes de Asia y América del Sur. La cepa camello G6 se produce en el Medio Oriente, África, Asia y América del Sur. La cepa cerdo G7 ha sido identificada en Europa, Rusia, América del Sur y México, mientras que la cepa G9 estrechamente relacionada, solamente se ha informado desde Polonia. Las cepas cérvido G8 y G10 se encuentran en América del Norte, principalmente en Canadá y algunos estados del Norte de los EE. UU. Se cree que *E. felidis* (la “cepa león”) solamente se produce en África. Durante los últimos 5 a 10 años, técnicas moleculares han identificado muchas cepas/especies en nuevas regiones, y es probable que estos alcances geográficos, estén incompletos (Leguía, 2002).

2.2.2. Clasificación Taxonómica.

Taxonómicamente el *Echinococcus granulosus* se clasifica como sigue (Eckert *et al.*, 2001):

- Reino: Animalia
- Subreino: Eumetazoa
- Rama: Bilateria

- Grado: Acoelomata
- Phylum: Platyhelminthes
- Clase: Céstodo
- Subclase: Eucestoda
- Orden: Cyclophyllidea
- Familia: Taeniidae
- Género: Echinococcus
- Especie: granulosus

2.2.3. Etiología.

La Equinococosis es causada por varias especies de *Echinococcus*, pequeños parásitos céstodos de la familia *Taeniidae*. Actualmente, las especies reconocidas son *Echinococcus granulosus*, *E. multilocularis*, *E. vogeli*, *E. oligarthrus* y *E. Shiquicus*. *E. granulosus* provoca un tipo de Equinococosis conocida como la Equinococosis quística, la Equinococosis unilocular o la enfermedad hidática quística. Tradicionalmente, esta especie ha sido dividida en cepas, denominadas G1 a G10, que presentan un grado de adaptación al huésped, y se mantienen en ciclos diferentes (Eckert *et al.*, 2001; Hüttner *et al.*, 2008).

Las cepas pueden diferenciarse en su morfología, grado de desarrollo, virulencia, alcance geográfico y otros factores. Algunas cepas se han propuesto como especies. Dos cepas, la cepa G1 oveja y la cepa de Tasmania G2 oveja, utilizan principalmente a las ovejas como su huésped intermedio, pero también pueden

infectar a otras especies. Junto con la cepa búfalo G3, las cepas G1 y G2 se denominan *Echinococcus granulosus sensu stricto* (Manterola *et al.*, 2008).

La cepa G4, que sólo se produce en huéspedes, équidos intermediarios, que no madura en medios que estimulan el crecimiento de las cepas de ovejas, y que no parece ser zoonótica, se denomina *E. equinus*. A la cepa bovinos, G5 se la ha designado como *Echinococcus ortleppi*; es inusual que regularmente afecte al ganado bovino, que en raras ocasiones es afectado por otras cepas, como huéspedes intermedio. La cepa camello G6, cerdo G7, una cepa pobremente definida G9, y 2 cepas cérvido, G8 y G10, pueden comprometer a otra especie denominada *E. canadensis*. Solamente se ha informado la cepa G9 en casos de humanos en Polonia, y algunos autores consideran que es una variante de la cepa cerdo G7. Desde África se informó una cepa león. A diferencia de la mayoría de las especies *Echinococcus*, que utilizan a los cánidos como huéspedes principales, esta cepa utiliza los félidos, también se la denomina *E. felidis*. Algunas cepas aún están pobremente definidas, y probablemente existan cepas adicionales. *E. granulosus sensu lato* (*E. granulosus s. l.*) puede utilizarse como un término general para todas las cepas y especies (Maillard *et al.*, 2007).

2.2.4. Morfología del parásito y del huevo.

El parásito adulto es una tenia blanca de 3 a 7 mm de longitud. Presenta: 1) Escólex, 2) Anillo sexualmente maduro y 3) Anillo grávido. El escólex contiene róstelo no evaginable y 2 coronas de ganchos; el anillo sexualmente maduro

contiene un poro genital ecuatorial, de 45 a 65 testículos y un ovario bilobulado. El anillo grávido es el de mayor tamaño por contener al útero sacciforme lobulado. El escólex se continúa en un cuello corto al que se unen tres o cuatro proglotís, de los cuales el primero es inmaduro y el último está repleto de huevos. El cuerpo o estróbila se encuentra dividido en 3 o 4 (raramente 6) segmentos rectangulares llamados proglótides, el último o grávido presenta mayor tamaño, forma ovoidea y contiene huevos esféricos o elipsoidales. Al llegar a la madurez cada proglótide grávido puede contener un promedio de 587 huevos fértiles, que son eliminados con la materia fecal del perro. Los huevos ovoides son microscópicos (30-40 μm), contienen en su interior un embrión hexacanto (oncósfera o primer estado larval) envuelto en varias membranas, y rodeado externamente por una gruesa pared queratinizada y de alta resistencia (embrióforo) (Laplumé *et al.*, 2012).

2.2.5. Ciclo biológico.

Es indirecta. Los huéspedes definitivos de *E. granulosus s. l.* (cánidos, félidos y hiénidos) se infectan cuando ingieren quistes (metacéstodos) de los tejidos del huésped intermedio. Al alimentar los perros con las vísceras de los huéspedes intermedios, los ciclos se perpetúan en los animales domésticos. Los quistes se desarrollan a céstodos, que maduran en el intestino delgado del huésped. Las proglótidas grávidas o huevos se eliminan en las heces, e inmediatamente son infecciosas. Los huevos de *Echinococcus* tienen una capa pegajosa que se adhiere al pelaje del animal y a otros objetos. Insectos como las moscas y los

escarabajos, o aves, también pueden actuar como vectores mecánicos. Además, las proglótidas eliminadas pueden realizar contracciones rítmicas que ayudan a dispersar ampliamente los huevos sobre los pastos (Leguía, 2002).

Bajo condiciones ideales, los huevos de *E. granulosus* permanecen viables durante varias semanas o meses en pasturas o jardines, y en fómites. Sobreviven mejor bajo condiciones de humedad y en temperaturas moderadas. Se han encontrado huevos viables en agua y en arena húmeda durante 3 semanas a 30 °C, 225 días a 6 °C, y 32 días a 10-21 °C. Si están expuestos a la luz solar directa y en condiciones de sequía, los huevos sobreviven sólo durante períodos cortos (Manterola *et al.*, 2008).

Los huéspedes intermedios comprenden un gran número de animales silvestres y domésticos, en especial herbívoros. Los humanos también pueden infectarse. Si un huésped intermedio ingiere los huevos, las larvas se liberan, penetran la pared del intestino, y son transportadas por el torrente sanguíneo o la linfa a los órganos blanco. Los parásitos pueden desarrollarse a quistes en distintos órganos, pero se encuentran con mayor frecuencia en el hígado y con menor, en los pulmones. Los quistes crecen lentamente. Cuando se descubren, la mayoría de los quistes *E. granulosus* son de 1-7 cm de diámetro, pero algunos finalmente pueden llegar a 20 cm. Cada quiste lleno de líquido está rodeado por una pared fibrosa del huésped y consta de 2 paredes provenientes del parásito: una membrana exterior laminada y una membrana interior denominada capa germinal (Jenkins *et al.*, 2005).

De la membrana germinal se desarrollan escólex. Cada escólex contiene una o varias cabezas invaginadas (protoescólex) que pueden convertirse en cestodos adultos, si son ingeridos por el huésped definitivo. Las cápsulas y los protoescólex flotan libremente en el líquido hidatídico o se adhieren a la pared con un pedúnculo; las cápsulas y los protoescólex que flotan libremente se denominan “arenilla hidatídica”. Si un quiste se rompe, la arenilla hidatídica puede convertirse en nuevos quistes. Algunos quistes son estériles, o nunca producen cápsulas con escólex, o se vuelven estériles después de una infección bacteriana o una calcificación. El porcentaje de quistes estériles varía con el huésped intermedio y su susceptibilidad a una cepa/especie en particular (Maillard *et al.*, 2009).

El ciclo biológico termina cuando un carnívoro hospedador definitivo ingiere quistes presentes en los distintos órganos, que luego liberan larvas (protoescólices) en el intestino delgado donde estas se convierten en céstodos adultos que, entre 25-80 días después en función de la especie y cepa de *Echinococcus*, liberan a su vez huevos en el medio ambiente (Manterola *et al.*, 2008).

2.2.6. Importancia sanitaria y económica.

La Equinococosis es una enfermedad zoonótica ocasionada por las larvas de los céstodos *Echinococcus* sp. Los huéspedes definitivos tales como los perros, otros cánidos, hienas y gatos, son portadores de los céstodos adultos en forma

subclínica. Los huéspedes intermediarios son al principio asintomáticos; sin embargo, el crecimiento de las larvas, que forman quistes en órganos vitales como el hígado y los pulmones, pueden llevar a la enfermedad y a la muerte. En algunos países, la Equinococosis es un problema muy importante de la salud pública, y en algunas áreas puede estar emergiendo o reemergiendo. Se cree que se producen aproximadamente 2-3 millones de casos en humanos, por todo el mundo (Xiao *et al.*, 2006).

La Equinococosis quística, la forma más común de la enfermedad en personas y animales domésticos, es ocasionada por *Echinococcus granulosus*. Dado que las larvas de este organismo se desarrollan como quistes únicos independientes, es la forma menos grave y más tratable. No obstante, quistes grandes o múltiples pueden producir daño irreversible a los órganos, y la ruptura o perforación del quiste puede sembrar de larvas a varios órganos o causar reacciones anafilácticas. Por lo general, los humanos manifiestan síntomas muchos años después de la infección. La mayoría del ganado muere antes de que el quiste sea lo suficientemente grande, como para causar signos clínicos, pero si sus vísceras se utilizan para alimentar perros, el ciclo se perpetúa. Los animales que viven lo suficiente, como los caballos, también pueden enfermarse. Además, la Equinococosis quística provoca pérdidas económicas por el decomiso de los órganos internos en la inspección de la carne. En algunos casos, también puede ocasionar una disminución en la producción de carne y leche, o una disminución del valor del vellón a causa del debilitamiento (Villalobos *et al.*, 2007).

2.2.7. Patogenia.

En los hospederos definitivos la enfermedad se presenta de forma asintomática. Gran cantidad de parásitos pueden provocar enteritis y diarrea, pero esto es raro; se han encontrado miles de parásitos adultos en perros y zorros asintomáticos (Maillard *et al.*, 2009). Patogenia Mecánica: depende de la gravedad y el momento de aparición depende del órgano, quistes jóvenes en sitios vitales podrían interferir rápidamente en la función del órgano, como en el cerebro, médula espinal, ojos, etc (Rinaldi *et al.*, 2008). Y si se trata de localizaciones no confinadas (Cavidad abdominal, torácica, pulmón, hígado) los síntomas aparecerían en 5-10 años cuando los quistes alcanzan el tamaño suficiente para comprimir el órgano. Las localizaciones más frecuentes de los quiste se dan en el hígado, pulmón, músculos, bazo, riñón y cerebro ocasionando síntomas que se han informado ocasionalmente en ovejas como desordenes hepáticos con ascitis e ictericia, bronconeumonía, insuficiencia cardíaca, falla en el crecimiento, debilidad y cojera. El quiste hidatídico se localiza en un 1% en el hueso donde produciría la erosión rápida de la estructura medular causando fracturas (Moro y Schantz, 2009). Patogenia Tóxica. La rotura del quiste hidatídico ocasionaría un shock Anafiláctico que conlleva a la muerte (Rinaldi *et al.*, 2008).

En los hospederos intermediarios como son los animales herbívoros domésticos los quistes crecen lentamente y, por lo general, son asintomáticos hasta que son lo suficientemente grandes como para ejercer presión en los tejidos y órganos adyacentes. Con frecuencia, el ganado es sacrificado antes de que esto ocurra

(Moro *et al.*, 2007). Si se presentan signos clínicos, están relacionados con una lesión generalizada y varía según el órgano afectado (Maillard *et al.*, 2009).

2.2.8. Pruebas de diagnóstico de Equinococosis en el huésped definitivo.

Se pueden utilizar ELISA que detectan antígenos de *Echinococcus* en los análisis de material fecal (ELISA - coproantígenos) para detectar huéspedes definitivos. Esta prueba puede detectar infecciones prepatentes y patentes. Se utiliza una prueba PCR diseñada para análisis de materia fecal (prueba copro-ADN), principalmente para confirmar la infección o para identificar huevos en las heces. También se pueden encontrar *Echinococcus* adultos o sus proglótidas, en el huésped definitivo, después de una purga con compuestos de arecolina, específicamente con Bromhidrato de Arecolina (Kittelberger *et al.*, 2002).

En algunas circunstancias se puede utilizar el examen directo de los intestinos en la necropsia (por ejemplo, en una investigación o si el animal ha muerto). El intestino delgado se recoge tan pronto como sea posible después de la muerte y se ata en los dos extremos. Si los intestinos no están congelados o conservados en formol, deben inspeccionarse tan pronto como sea posible, porque los céstodos adultos pueden digerirse en 24 horas. Las especies de *Echinococcus* pueden distinguirse mediante PCR seguida de una secuencia o análisis de polimorfismos de longitud de fragmentos de restricción. En perros, el diagnóstico se realiza mediante la demostración de los huevos del parásito mediante la técnica coproparasitológica de flotación que ofrece la ventaja de ser fácil de realizar a

bajo costo, con sensibilidad del 80% pero con especificidad del 60% ya que se puede confundir con huevos de *Taenia* (Cabrera *et al.*, 2002; Craig *et al.*, 2003).

Los parásitos pueden distinguirse mediante el método de flotación, se trata de un método de concentración en el que se utiliza una solución salina saturada para obtener los huevos de *Echinococcus* de las heces; los cuales son ovoides son microscópicos (30-40 μm), contienen en su interior un embrión hexacanto (oncósfera o primer estado larval) envuelto en varias membranas, y rodeado externamente por una gruesa pared queratinizada y de alta resistencia (embrióforo) (Maillard *et al.*, 2009; Laplumé *et al.*, 2012).

Los *E. granulosus* adultos por lo general tienen 3 a 4 segmentos y son de 3-6 mm de largo. Sin embargo, algunos gusanos en particular pueden tener sólo 2 segmentos, o hasta 7, y llegar a medir hasta 11 mm de longitud. El escólex tiene 4 ventosas y una doble fila de 28-50 ganchos, y por lo general le sigue una región de cuello germinativo, un proglótida inmadura, una madura y una grávida. El último segmento (grávido) por lo general es más de la mitad de largo que el gusano. En perros, esta especie generalmente se encuentra en el primer tercio del intestino delgado (Maillard *et al.*, 2009).

Existen diversas posibilidades de diagnóstico tanto pre-mortem como post-mortem. Entre los últimos, el estudio del intestino delgado mediante necropsia es el más seguro indicador de la prevalencia y variación de los patrones de infección de los perros por *Echinococcus granulosus*. Entre los métodos pre-mortem, el

examen coproparasitario tiene baja sensibilidad diagnóstica de 45% en una sola toma. La identificación de *E. granulosus* mediante la Prueba de “arecolina”, que es una técnica utilizada tradicionalmente para determinar la prevalencia de equinococosis, porque se basa en el empleo de bromhidrato de arecolina, alcaloide derivado de la nuez de areca, con acción parasimpaticomimética, que produce, en el individuo tratado, la evacuación del contenido intestinal. Actúa sobre la musculatura lisa del parásito, provocándole parálisis y causando su desprendimiento de la mucosa entérica (Cabrera, 2001).

Se describe una alta sensibilidad, cercana al 100%, con valores predictivos positivos altos, a través de todo el rango de posibles prevalencias, mientras que el valor predictivo negativo bordea el 68%. La especificidad depende de la respuesta efectiva del perro a la administración de bromhidrato de arecolina, logrando la evacuación intestinal (10 a 25% de los perros no reaccionan a la droga), y de la técnica en la lectura de la muestra (Schantz, 1997).

2.2.9. Tratamiento.

En el huésped definitivo, *Echinococcus* sp. Pueden tratarse con fármacos antihelmínticos. Con frecuencia se utiliza praziquantel, que es muy efectivo contra las formas juveniles y adultas del *Echinococcus* (Rinaldi *et al.*, 2008). En huéspedes intermediarios, la cirugía es el tratamiento de elección. El tratamiento a largo plazo con antihelmíntico también puede suprimir algunos quistes (Maillard *et al.*, 2009).

2.2.10. Prevención.

Los perros pueden tratarse con praziquantel al 10% antes de que ingresen a área libres de *Echinococcus*. Los huéspedes intermediarios infectados también pueden llevar parásitos a un país si sus vísceras son suministradas a perros o las comen otros huéspedes definitivos (Rinaldi *et al.*, 2008).

En áreas endémicas, los perros y los gatos no deben comer cadáveres, en especial las vísceras, de potenciales huéspedes intermediarios. Examinar regularmente y tratar a los perros, en especial a los perros ovejeros, puede reducir la Equinococosis en el ganado doméstico. Los tratamientos por única vez son adecuados; con frecuencia, los huéspedes definitivos vuelven a infectarse, si vuelven a exponerse. No se debe permitir que los perros potencialmente infectados, anden sobre las pasturas donde está el ganado (Maillard *et al.*, 2009).

La erradicación o los programas de control para el ciclo oveja/perro de *E. granulosus* han sido exitosos en algunas áreas, especialmente en islas como Islandia, Nueva Zelanda y Tasmania. Estos programas han tenido como objetivo, al parásito en perros domésticos a través de la vigilancia periódica y si fuese necesario, el tratamiento. También se han utilizado campañas educativas, solas o conjuntamente con programas, apuntando a los perros. La eliminación de la faena de ovejas en las granjas, reduce el riesgo de que los perros se infecten (Rinaldi *et al.*, 2008).

Una vacuna recombinada de *E. granulosus* en ovejas ha arrojado resultados satisfactorios en los ensayos a campo. Esta vacuna ha sido autorizada para un grupo comercial en la República Popular China. Los modelos sugieren que las vacunas para ganado serían más eficaces si se las combinaran con pruebas y tratamientos de perros (Laplumé *et al*, 2012).

Las medidas importantes de prevención para los propietarios de mascotas son: 1) Practicar una buena higiene personal. 2) Controlar las infecciones parasitarias de las mascotas mediante tratamientos repetidos y/o pruebas diagnósticas regulares. 3) Impedir las infecciones reduciendo, siempre que sea posible, la posibilidad de que la mascota la adquiera. 4) Eliminar regularmente las heces de la mascota para reducir la contaminación ambiental de fases parasitarias infectantes. 5) Minimizar la exposición de los niños, en particular, a los ambientes potencialmente contaminados. 6) Las personas en contacto con animales que transmiten parásitos zoonóticos deben ser advertidas y ser conscientes de que los riesgos para la salud incrementan con la gestación, otras enfermedades subyacentes y estados de inmuno-compromiso. Esta información debe hacerse llegar por los médicos y veterinarios a la población (Kittelberger *et al.*, 2002).

2.2.11. Morbilidad y mortalidad.

En lugares en los que *E. granulosus* es endémica y no está controlada, este parásito es común en perros y el ganado. En algunas áreas, más del 30% de los perros y hasta el 95% de las ovejas pueden estar infectados. En menor medida se

infectan los bovinos, cerdos y caballos. Los bovinos pueden tener alguna inmunidad innata, debido a que la mayoría de los quistes de *E. granulosus*, distintos de la cepa G5 (*E. ortleppi*) son estériles en esta especie. Los ciclos de la fauna silvestre pueden pasarse a animales domésticos. En algunas partes de Australia, hasta el 100% de los dingos y de los híbridos de dingo/perro doméstico, y más del 60% de algunos huéspedes intermedios de la fauna silvestre, pueden infectarse con *E. granulosus* G1 (Maillard *et al.*, 2009).

2.2.12. Factor de riesgo.

En cada sociedad existen comunidades, grupos de individuos que presentan más posibilidades que otros, de sufrir en un futuro enfermedades, accidentes, muertes prematuras, se dice que son individuos o colectivos especialmente vulnerables. A medida que se incrementan los conocimientos sobre los diferentes procesos, la evidencia científica demuestra en cada uno de ellos que: en primer lugar las enfermedades no se presentan aleatoriamente y en segundo que muy a menudo esa "vulnerabilidad" tiene sus razones (Pita *et al.*, 2002).

La vulnerabilidad se debe a la presencia de cierto número de características de tipo genético, ambiental, biológicas, psicosociales, que actuando individualmente o entre sí desencadenan la presencia de un proceso. Surge entonces el término de "riesgo" que implica la presencia de una característica o factor (o de varios) que aumenta la probabilidad de consecuencias adversas. En este sentido el riesgo constituye una medida de probabilidad estadística de que en un futuro se

produzca un acontecimiento por lo general no deseado. El término de riesgo implica que la presencia de una característica o factor aumenta la probabilidad de consecuencias adversas. La medición de esta probabilidad constituye el enfoque de riesgo (Torgerson *et al*, 2011).

El conocimiento y la información sobre los factores de riesgo tienen diversos objetivos: 1) *Predicción*: La presencia de un factor de riesgo significa un riesgo aumentado de presentar en un futuro una enfermedad, en comparación con personas no expuestas. En este sentido sirven como elemento para predecir la futura presencia de una enfermedad. 2) *Causalidad*: La presencia de un factor de riesgo no es necesariamente causal. El aumento de incidencias de una enfermedad entre un grupo expuesto en relación a un grupo no expuesto, se asume como factor de riesgo. 3) *Diagnóstico*: La presencia de un factor de riesgo aumenta la probabilidad que se presente una enfermedad. Lo cual se utiliza en el proceso diagnóstico ya que las pruebas diagnósticas tienen un valor predictivo positivo más elevado, en pacientes con mayor prevalencia. 4) *Prevención*: Si un factor de riesgo se conoce asociado con la presencia de una enfermedad, su eliminación reducirá la probabilidad de su presencia. Este es el objetivo de la prevención primaria (Pita *et al.*, 2002).

2.2.12.1. Clasificación de los factores de riesgo en las parasitosis.

Se pueden dividir en 4 grupos de factores: 1) *Dependientes de los parásitos*: Los parásitos de ciclo directo sobreviven a dos ambientes durante su ciclo vital: a) el

medio externo, donde evolucionan las formas infectivas, expuestas a condiciones climáticas variables, y b) el *medio interno*, dado por el hospedador, en el que enfrentan la respuesta inmune, la competencia entre especies parasitarias y los tratamientos farmacológicos. Los factores de adaptación son genéticos, predeterminados en cada especie o en cada cepa y esto determina su presencia en distintos ambientes. 2) *Dependientes del ambiente*: El ambiente condiciona la abundancia, la estacionalidad y es fundamental para determinar el nivel de riesgo parasitario para las poblaciones de hospedadores. 3) *Dependientes de los hospedadores*: Los hospedadores condicionan por su nivel de susceptibilidad el desarrollo de las poblaciones parasitarias. La capacidad de respuesta inmune evoluciona con la edad y las experiencias de parasitismo, es así que los individuos adultos alcanzan un elevado nivel de resistencia (Torgerson y Craig, 2009).

Entre los principales factores de riesgo para endoparásitos de los perros en Europa tenemos: tipo de perro (lactante, cachorro, adulto doméstico o vagabundo), tipo de ambiente (perrera o exterior), tipo de nutrición (roedores, carne cruda, vísceras crudas) y la zona geográfica [localización permanente o viajes (Martínez *et al.*, 2007)].

Hábitat.- La prevalencia de las parasitosis intestinales es muy variable y depende de muchos factores que hacen aumentar el riesgo, como el hábitat (urbano, rural, perrera, etc.), zona geográfica (condiciones climáticas, parasitosis endémicas), etc. Según estudios en diferentes países, la prevalencia de estas

parasitosis en perros de hogares puede llegar a ser de un 14 al 18% de la población (Dubna *et al.*, 2007). Otros estudios con perros en perreras han puesto en evidencia una mayor variabilidad de prevalencia, oscilando entre el 25 y el 71% de la población (Martínez *et al.*, 2007; Carrasco *et al.*, 2007).

La alimentación.- Es un punto a controlar para evitar posibles infestaciones. Siempre es preferible alimentar a los perros con alimentos comerciales o comida cocinada para evitar así las infestaciones por parásitos transmitidos por carnes crudas, pescado crudo, incluyendo vísceras. También es importante evitar que los perros tengan acceso a roedores, restos de animales, etc. que puedan representar un riesgo de infestación (Wang *et al.*, 2005).

El clima.- El clima influye directamente sobre la evolución de los estadios libres del parásito, interviniendo por una parte en la cronología de los periodos peligrosos para la salud animal y por otra, en la intensidad de parasitación. De este modo, un buen conocimiento de las relaciones entre el clima y la prevalencia de infección permitirá establecer los momentos más adecuados para la lucha y el control parasitario (Torgerson, 2006).

El comportamiento sexual.- El comportamiento sexual de los machos se desarrolla en dos fases: 1) el periodo prepuberal: de intensa actividad ligada a juegos y 2) el periodo de adolescente: la frecuencia de actividad sexual es baja, porque está más ligada al adulto, mientras que las hembras solo muestran actividad sexual durante la presentación del celo. La segunda fase es de gran

importancia en el contacto heterosexual a la hora de las influencias de los patrones de comportamiento sexual del macho, es el que tiende a buscar hembras en celo (Mujica, 2012).

Factores Intrínsecos del hospedador definitivo.- Por otra parte la edad de los animales es uno de los factores intrínsecos o derivados del hospedador junto con la especie, raza y el sexo, puesto que condiciona, no solo el contacto con el parásito, sino sobre todo la respuesta inmune por parte del hospedador (Torgerson y Macpherson, 2011).

2.2.12.2. Factores de riesgo de Equinococosis.

El potencial biótico del agente ha permitido que el género *Echinococcus* se desarrolle en diferentes ecosistemas, afectando a un gran número de hospederos, en un nicho ecológico que se caracteriza por la convivencia permanente entre el hospedero definitivo y el intermediario y que es favorecido por procesos productivos de ganado en régimen extensivo, con infraestructuras sanitarias deficientes, asociados por lo regular a bajos niveles socioeconómicos, educación sanitaria escasa y elevada población de perros, especialmente vagabundos, de tal manera que las diferentes especies del género *Echinococcus*, puede instalarse en una gran variedad de animales carnívoros, que actúan como hospederos definitivos, y mamíferos ungulados que son utilizados como hospederos intermediarios (Andresiuk *et al.*, 2004; Torgerson *et al.*, 2002).

Los factores de riesgo tales el sexo del perro, la edad del perro, el sector de vivienda (Barr, 2000; Torgerson, 2009), la raza del perro, el tipo de alimentación que se le suministra al perro (Barr, 2000), condición corporal del perro, nivel socio-económico de sus dueños (Torgerson *et al.*, 2003).

Estos factores pueden ser potencialmente modificables y no modificables para el hospedador. Los factores del riesgo no modificables de Equinocosis en el hospedero definitivo son la edad, sexo, la raza, la predisposición genética y la localización geográfica (Sacco *et al.*, 1997).

Se han encontrado un número de factores para influir en la frecuencia y la intensidad de la equinocosis canina. El más importante de ellos es la posibilidad de acceso que los perros tienen a los despojos sin cocer e infectados. Los factores determinantes que pueden aumentar el acceso a los despojos incluyen las fuentes de alimentos, el acceso a la ubicación donde se sacrifican animales, el acceso a las zonas de cría de ganado y las carcasas, la ubicación no urbanas de los perros, si los perros son libres de vagar, el tipo de perro, el conocimiento de los propietarios sobre la equinocosis y de su entorno socioeconómico. Otros factores determinantes de la equinocosis canina incluyen la edad y el sexo de los perros, y si los perros reciben tratamiento (Torgerson *et al.*, 2006).

La alimentación de los perros domésticos con despojos infectados perpetúa la transmisión de *Echinococcus*. Perros que se alimentan de despojos

crudos o vísceras infectadas presentan más probabilidades de ser coproantígeno positivo para *E. granulosus* (Moro *et al.*, 1999; Buishi *et al.*, 2005). Del mismo modo, las actividades que eviten el consumo de despojos de ganado por los perros, como la eliminación adecuada de los animales muertos por incineración/inhumación o no llevar a cabo en casa el sacrificio, se encontraron factores de protección para la infección de perros (Buishi *et al.*, 2006; Acosta *et al.*, 2010).

Siete estudios obtenidos apoyan la existencia de un mayor riesgo de infección canina y algunos de los factores socio-económicos asociados a la propiedad del perro. Los factores de riesgo para *E. granulosus* infección se asocia con la falta de conocimiento sobre la transmisión del parásito o deficiencias en el tratamiento antihelmíntico del dueño del perro (Buishi *et al.*, 2005; Huang *et al.*, 2008; Acosta *et al.*, 2010). Adicionalmente, se encontró que los antecedentes culturales y económicos de los propietarios de estar relacionado con el riesgo de infección en los perros. En Chipre, el porcentaje de los turcochipriotas en la aldea explicó, aproximadamente el 9% de la varianza total de la prevalencia de equinocosis en perros. Del mismo modo, la población maorí representa un obstáculo importante para el éxito de una campaña de la equinocosis en perros en Nueva Zelanda (Torgerson *et al.*, 2006).

El comportamiento humano también ha sido reconocido como jugando un papel clave en la perpetuación de la transmisión de la equinocosis (Macpherson, 2005). Este comportamiento está estrechamente relacionada con contextos

culturales y económicos humanos (Torgerson *et al.*, 2006). El uso de técnicas epidemiológicas y conocimiento antropológico ha servido en el pasado para poner de relieve las razones de la distribución de la equinocosis. Los estudios realizados informaron que la etnia de los dueños de perros "por estar relacionados con las tasas de infección en perros también encontraron un mayor número de perros por el propietario, los niveles más bajos de educación y niveles más bajos de cuidado de los animales, en comparación con otros grupos étnicos (Shaikenov *et al.*, 2003). Por lo tanto, esta variable puede actuar como un factor de confusión para otras prácticas de riesgo. Del mismo modo, los cambios en las prácticas agrícolas, tras el colapso de la Unión Soviética pueden explicar en parte el aumento de la equinocosis en Asia Central. Los cambios sociales y económicos presentados después del colapso de la administración socialista, como el retorno a las pequeñas explotaciones privadas, la proliferación de la masacre clandestina o la falta de tratamiento antihelmíntico perro, se asocian con un aumento sustancial de la equinocosis (Torgerson *et al.*, 2006; Shaikenov *et al.*, 2003).

La actitud negligente hacia los perros en la mayoría de países mediterráneos deja a los perros con frecuencia expuestos a la infección y de alta infestación del gusano; pastor, granja, y los perros de caza reciben poca atención por parte de sus propietarios. De desparasitación de perros es rara o inexistente. Cría de animales, las prácticas nacionales de origen de sacrificio (en particular durante las ceremonias religiosas y especiales incluso en los países de la UE), la falta de inspección de la carne en los mataderos municipales y mataderos, la eliminación

inadecuada de las canales y despojos, junto con la abundancia de perros callejeros en algunos países (especialmente los que pertenecían a la zona ex-URSS-relacionada), contribuyen a la propagación y la alta endemicidad de la enfermedad. Debido a los hábitos culturales, las comunidades musulmanas, cuando están presentes en un determinado país, son a menudo más riesgo que otras comunidades de un mismo país, pero la contaminación de los perros infectados puede ocurrir en pacientes (especialmente los niños) de la misma zona que comparten el mismo entorno, como se demostró en Marsella, Francia, en la mitad de la década de 1980, y la enfermedad también se observa con frecuencia en las zonas de países sólo habitadas por comunidades cristianas (Torgerson *et al.*, 2006; Budke *et al.*, 2005).

2.3. MARCO CONCEPTUAL.

2.3.1. Zoonosis.- El término zoonosis, etimológicamente, deriva de las raíces griegas zoo: animal y gnosis: enfermedad, y comprende a las enfermedades infecciosas transmisibles en condiciones naturales, entre los animales vertebrados y el hombre, donde los animales son la parte esencial en el ciclo biológico del agente etiológico, que pueden ser priones, virus, bacterias, hongos y parásitos (Steinfeld *et al.*, 2009).

2.3.2. Equinococosis Quística.- Equinococosis quística por *Echinococcus granulosus*, incluye al hombre y los animales de producción como sus hospederos

intermediarios y el perro es el hospedador definitivo de mayor importancia epidemiológica (Leguía, 2002).

2.3.3. *Echinococcus Granulosus*.- El nombre "*Echinococcus*," que significa un cuerpo esférico con espinas, fue originalmente dado a la larva y después adoptado como el nombre genérico para el cestodo adulto (García *et al.*, 1997). *Echinococcus granulosus*, llamado gusano de la hidátide, es un céstodo parásito del intestino delgado de cánidos (perros) en su forma adulta, y del ganado ovino en su fase larvaria, aunque de forma secundaria o accidental ésta también puede ser parásito de otros animales, incluyendo al ganado caprino, bovino, equino, porcino, algunos roedores, ciervos, alces, marsupiales, y otros, dentro de los que se incluyen los primates y el hombre, produciendo la hidatidosis o "quiste hidatídico", enfermedad que centra su importancia como agente patógeno (Leguía, 2002).

2.3.4. Hospedador Definitivo.- Designa un ser vivo (carnívoro o depredador) que es imprescindible para el parásito ya que éste desarrollará principalmente su fase adulta en el perro. En Equinococosis por *Echinococcus granulosus* los hospedadores definitivos pueden ser los cánidos silvestre (lobos, zorros, chacales y hienas) y cánidos domésticos, el perro es el principal hospedador definitivo, que se infesta por la ingestión de vísceras de herbívoros con quistes (Manterola *et al.*, 2008; Maillard *et al.*, 2009).

2.3.5. Hospedador Intermediario.- Es el hospedador en el que los estadios larvales se desarrollan hasta llegar a ser infectantes para el hospedador definitivo, es igualmente imprescindible en el ciclo vital del parásito, donde este desarrolla alguna o todas las fases larvales o juveniles. En Equinococosis por *Echinococcus granulosus* los hospedadores intermediarios son los animales herbívoros que se infestan con pastos contaminados con huevo y el hombre que se infesta por ingestión de huevos, tras acariciar o alimentos contaminados (Manterola *et al.*, 2008; Maillard *et al.*, 2009).

2.3.6. Prevalencia.- La prevalencia cuantifica la proporción de perros domésticos de una población que padecen Equinococosis en un momento o periodo de tiempo determinado; la prevalencia no tiene dimensión y nunca toma valores menores de 0 ó mayores de 1, siendo frecuente expresarla en términos de porcentaje. Se calcula dividiendo el número de perros domésticos que padecen de Equinococosis (numerador) por el número total de perros domésticos que habitan en el área considerada, incluyendo a los que lo padecen. Puede referirse a espacios determinados de tiempo, por ejemplo un mes, un año o toda la vida. Y también puede expresarse como porcentaje (Pita *et al.*, 2002). Se calcula:

$$P = \frac{N^{\circ} \text{ eventos}}{N^{\circ} \text{ individuos totales}}$$

2.3.7. Factor de Riesgo.- Un factor de riesgo puede definirse como la característica biológica o hábito que permite identificar a un grupo de personas con mayor probabilidad que el resto de la población general para presentar una determinada

enfermedad a lo largo de su vida. La importancia de los factores de riesgo radica en que su identificación permitirá establecer estrategias y medidas de control en los sujetos que todavía no han padecido la enfermedad (prevención primaria), o si ya la han presentado prevenir o reducir las recidivas (prevención secundaria) (Pita *et al.*, 2002).

2.3.8. Perro Cachorro.- Perros que tengan una edad menor o igual a 12 meses (Araos *et al.*, 2010).

2.3.9. Perro Adulto.- Perros que tengan una edad mayor a 12 meses o un año y menores de 8 años (Araos *et al.*, 2010).

2.3.10. Sector Urbano – Marginal.- Es aquel territorio que alberga una alta concentración poblacional que sufre profundo déficit de integración, causadas entre otras razones, por las condiciones de carencias materiales y simbólicas. En estas zonas se concentran poblaciones provenientes de zonas rurales que emigraron a la ciudades porque representaba una oportunidad para mejorar su condición de vida; de poblaciones urbanas conformadas por pobres estructurales que contaron con un pasado industrial, pero ahora no encuentran trabajo; de nuevos pobres que son el resultado de las políticas neo-liberales de últimos tiempos y; de poblaciones migrantes de países limítrofes que dejaron sus países de origen debido a la crisis política, económica o social (Merklen, 2005).

2.3.11. Sector Urbano.- La definición varía de acuerdo al país en el cual se la describe.

Por lo general, se considera que una zona urbana se caracteriza por estar habitada de forma permanente por más de 2000 habitantes. La actualización de los modelos de desarrollo urbano ha ocasionado que la densidad de población, la extensión geográfica y el planeamiento y creación de infraestructuras se combinen para ser factores claves en la delimitación de esta clase de áreas (Merklen, 2005).

2.3.12. Perro Criollo.- Es un perro de raza no identificable o mezclado o al llamado perro “cruzado” a diferencia de un perro de raza o un perro con pedigrí, los perros criollos tienen más ventaja ya que se ven menos afectados en enfermedades congénitas pero son igual de susceptibles a enfermedades serias y necesitan la misma cantidad de cuidado que un perro de raza (Araos *et al.*, 2010).

III. PARTE EXPERIMENTAL

3.1. Objetivos del estudio.

3.1.1. Objetivo General.

- Determinar la prevalencia y factores de riesgo de Equinococosis por *Echinococcus granulosus* en perros domésticos en la ciudad de Abancay, en el periodo 2012.

3.1.2. Objetivos Específicos.

- Determinar la prevalencia de Equinococosis por *Echinococcus granulosus* en perros domésticos, en la ciudad de Abancay, en el periodo 2012.
- Evaluar los factores de riesgo no modificables de Equinococosis por *Echinococcus granulosus* en perros domésticos en la ciudad de Abancay, en el periodo 2012.

3.2. Hipótesis del estudio.

3.2.1. Hipótesis General.

Hi: La prevalencia y factores de riesgo de Equinococosis por *Echinococcus granulosus* en perros domésticos en la ciudad de Abancay es alta y el sector es el factor de riesgo más importante, en el periodo 2012.

3.2.2. Hipótesis Específicas.

H1: La prevalencia de Equinococosis por *Echinococcus granulosus* en perros domésticos es alta, en el periodo 2012.

H2: El sector con la categoría urbano marginal es el factor de más riesgo para la prevalencia de Equinococosis por *Echinococcus granulosus* en perros domésticos, en la ciudad de Abancay, en el periodo 2012.

3.3. Lugar de estudio.

El estudio se realizó en la ciudad de Abancay, provincia de Abancay, departamento de Apurímac, se encuentra a una altitud de 2,378 m.s.n.m, latitud 13°22'55"Sur, longitud: 72°24'01" Oeste. Presenta un clima cálido templado; con temperaturas entre 15°C y 23°C.

3.4. Población de estudio.

La población estudiada fue de 7800 perros domésticos de la ciudad de Abancay (según VANCAN 2011), se trabajó con una muestra conformada por 267 perros domésticos (cachorros o adultos, hembras o machos, de raza o perros criollos y que pertenezcan al sector urbano o urbano-marginal). Mediante un examen coproparasitológico.

3.4.1. Cálculo del tamaño de muestra necesario para estimar prevalencia.

Para calcular el tamaño de muestra de una población grande cuando se desconoce la prevalencia de la enfermedad en el lugar es:

$$n = \frac{p(1-p)z^2}{e^2}$$

Dónde:

n: tamaño de muestra inicial.

p: prevalencia esperada.

z: coeficiente de confianza.

e: error.

Se asume una prevalencia esperada de un 50%, debido a que no existen trabajos previos y/o antecedentes.

Entonces:

$$p = 0.5$$

$$(1-p) = q = 0.5$$

$$z = 1.96 \text{ (para } \alpha = 0.05)$$

$$e = 0.06$$

$$n = \frac{0.5 (1 - 0.5) 1.96^2}{0.06^2} = 267 \text{ muestras}$$

3.5. Técnica de investigación.

3.5.1. Metodología.

La prevalencia de equinococosis en perros domésticos se determinó a partir de la observación e identificación por microscopia de los huevos de forma elipsoidea, miden de 30 a 40 μm (0.03 mm); presentan en su constitución un embrión hexacanto u oncosfera (primer estado larval) y envolturas con una capa queratinizada resistente; mediante microscopio óptico.

3.5.2. Recolección de información.

Para la recolección de la información se procedió al llenado de fichas clínicas mediante preguntas formuladas a los propietarios, respecto al sexo, la edad, la raza y el sector de vivienda de los perros.

Para la recolección de muestras de heces se utilizaron los siguientes materiales:

- Mandil.

- Mascarilla.
- Guantes Quirúrgicos.
- Desinfectantes.
- Bolsas plásticas.
- Masking tape.
- Cánula rectal.
- Fichas clínicas.
- Lapiceros.
- Desinfectante: Dimanin
- Formol al 10%.

Para procesar las muestras en el laboratorio de parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAMBA, se utilizaron los siguientes materiales y equipos:

- Láminas cubre objetos y porta objetos
- Microscopio
- Guantes
- Morteros y coladores.
- Baja lenguas y mondadientes.
- Tubos de ensayo
- Vasos de precipitado (500ml, 50ml)
- Solución salina saturada
- Gradilla para tubos de ensayo.

Para procesar los resultados, se utilizaron los siguientes materiales y equipos de escritorio:

- Computadora.
- Hojas Bond.
- Escritorio.
- Lapiceros y lápices.
- Cuaderno de Apuntes y fichas clínicas.
- Impresora.
- Cámara Fotográfica.

3.5.3. Obtención de la muestra fecal.

Gran parte de las muestras fecales de los perros se obtuvieron por la expulsión natural, previa sensibilización y concientización de la toma de muestras a los propietarios, a los que se les indicó que trajeran las muestras en bolsas plásticas o envases con tapa; en las cuales se agregó formol al 10%. También se extrajeron otras muestras mediante la cánula rectal. Cada muestra fue rotulada según el número de ficha clínica para permitir su identificación posterior.

3.5.4. Trabajo de laboratorio.

Una vez que las muestras fecales se trasladaron al Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Micaela

Bastidas de Apurímac ubicado en Tamburco, se procedió a su examen coproparasitológico mediante la prueba de flotación con solución salina saturada, basándose según Ivey, (1997), Charles, (1999), Cordero et al., (2001) y Laplumé *et al.*, (2012) en el siguiente procedimiento:

Preparación de la solución salina saturada.

- Se procedió a diluir Cloruro de sodio (Na Cl) en agua corriente, en la siguiente proporción: 331 gr de Cloruro de sodio (Na Cl) en 1 lt de agua corriente.
- Se calentó y mezcló continuamente hasta disolver la sal evitando la ebullición.

Procedimiento de la prueba.

- Después de separar de la muestra 2-5 gr. de heces en un recipiente (mortero), se agregó 15 ml de solución salina saturada y se procedió a disolver muy bien las heces con un baja lenguas, hasta que esta quedo en forma de pasta uniforme.
- Se pasó la mezcla por un colador hacia un vaso de precipitado.
- Luego se procedió a verter el líquido filtrado, en un tubo de ensayo rotulado, hasta el borde dejando un menisco convexo. Y haciendo uso de un mondadientes se eliminaron las burbujas o sustancias que flotan.
- Seguidamente se colocó una lámina cubreobjetos sobre los tubos de ensayos y se esperó entre 15-30 min como máximo.

- Luego de este tiempo se retiró cuidadosamente el cubreobjetos, colocándolo sobre un portaobjetos previamente rotulado.
- Finalmente se procedió con la observación e identificación de los huevos de *Echinococcus* al microscopio.

3.5.5. Para determinar la prevalencia.

La clasificación de los perros se realizó por edad, sexo, raza y sector de vivienda; se identificaron las muestras positivas a la enfermedad (Equinococosis) para luego dividirlo entre el número total de perros muestreados y finalmente multiplicarlo por 100 y así obtener el porcentaje de prevalencia.

$$P(\%) = \frac{\text{Nº de perros con resultado positivo}}{\text{Nº total de perros muestreados}} \times 100$$

Y para el cálculo del Intervalo de confiabilidad es:

$$IC = p \pm z (\sqrt{pq/\sqrt{n}})$$

Dónde:

$$Z = 1.96$$

P = resultado obtenido

$$q = 1-p$$

n = tamaño muestral

3.5.6. Para evaluar los factores de riesgo.

Se aplicó el método estadístico de regresión logística, el cual es un instrumento estadístico de análisis bivariado o multivariado, de uso tanto explicativo como predictivo. Resulta útil su empleo cuando se tiene una variable dependiente dicotómica (un atributo cuya ausencia o presencia se ha puntuado con los valores cero y uno, respectivamente) y un conjunto de m variables predictoras o independientes, que pueden ser cuantitativas (que se denominan covariables o covariadas) o categóricas (Muller *et al.*, 2008 y Fagerland *et al.*, 2008). Si ese hecho que queremos modelizar o predecir lo representamos por Y (la variable dependiente), y las k variables explicativas (independientes y de control) se designan por $X_1, X_2, X_3, \dots, X_k$, la ecuación general (o *función logística*) es:

$$P(Y=1) = \frac{1}{1 + \exp(-\alpha - \beta_1 X_1 - \beta_2 X_2 - \beta_3 X_3 - \dots - \beta_k X_k)}$$

Dónde:

$\alpha, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_k$ son los parámetros del modelo, y *exp* denota la función exponencial. Esta función exponencial es una expresión simplificada que corresponde a elevar el número e a la potencia contenida dentro del paréntesis, siendo e el número o constante de Euler, o base de los logaritmos neperianos (cuyo valor aproximado a la milésima es 2,718) (Fagerland *et al.*, 2008).

3.5.7. Procesamiento y análisis de datos.

Para la elaboración de la base de datos se utilizó el programa Microsoft Office Excel 2010 y para el procesamiento de los datos se usó el paquete estadístico SPSS Statistics 21.0.0. Y la cuantificación del riesgo se realizó por regresión logística dicotómica con una $p \leq 0,05$, cuya ecuación es:

$$P = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_i + \beta_2 X_j + \beta_3 X_k + \beta_4 X_l)}}$$

Donde:

$p=P(Y)$: Probabilidad de que ocurra la enfermedad de equinocosis.

e : representa la base de los logaritmos neperianos. (Su valor es = 2,71828...)

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3$ y β_4 : son coeficientes del modelo.

β_0 : es el término independiente.

$\beta_1, \beta_2, \beta_3$ y β_4 : son los coeficientes de cada una de las variables.

X_i = sexo (macho = 1 y hembra = 0)

X_j = raza (criollo = 1 y raza = 0)

X_k = edad (adulto = 1 y cachorro = 0)

X_l = sector de vivienda (urbano marginal = 1 y urbano = 0)

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Prevalencia de Equinocosis en perros domésticos de la Ciudad de Abancay, 2012.

La tabla 01 nos muestra que de 267 perros domésticos muestreados en la ciudad de Abancay, el número de casos positivos de Equinocosis es casi 4 veces más que los casos negativos de Equinocosis de un total de 267 casos estudiados. Siendo el $EE = 0.0246$ la prevalencia de Equinocosis en perros domésticos de la ciudad de Abancay, en el periodo 2012 está comprendida entre el 74,96% al 84,6%.

TABLA 01. DISTRIBUCIÓN DE CANES, SEGÚN LA PREVALENCIA DE EQUINOCOCOSIS.

Resultado	Casos	%	EE
Positivo	213	79.78	0.0246
Negativo	54	20.22	0.0246
Total	267	100.00	

En el presente estudio, el alto número de perros con resultado positivo encontrados añade al estrecho contacto entre ellos y los seres humanos, potenciales riesgos de contraer esta enfermedad zoonótica. Este resultado corrobora los estudios realizados por Lopera *et al.*, (2003) con 82 %y Moro *et al.*, (2005) con 51 % de prevalencia de la infección por *Echinococcus granulosus* en el Perú. Inangolet *et al.*, (2010) en distrito de Moroto, Uganda presento una prevalencia de E. granulosus del 66,3% (IC = 60,8-71,4 95%) en comparación con los estudios realizados por Manchester *et al.*, (2006) reportaron una prevalencia del 34,6% de *Echinococcus granulosus* en los perros callejeros en Turkana-Kenia. Álvarez *et al.*, (2002) registro una tasa de prevalencia del 42.3% en la XII Región de Chile, o incluso los estudios realizados en las granjas de la Patagonia Argentina, Cavagion *et al.*, (2005) en donde hallaron una prevalencia entre el 2,9% y el 13,9%. Según Torgerson *et al.*, (2011); el resultado obtenido nos indica que la Equinococosis es una infección parasitaria ampliamente distribuida, que a pesar de la adición de una carga sanitaria y económica a la especie humana, sigue siendo una enfermedad olvidada.

Kittelberger *et al.*, (2002), indica que la falta de conocimiento de los propietarios sobre esta enfermedad parasitaria, el no controlar las infecciones parasitarias de sus mascotas mediante tratamientos repetidos y/o pruebas diagnósticas regulares, el no impedir las infecciones reduciendo, siempre que sea posible, la posibilidad de que la mascota la adquiera, el no eliminar adecuadamente y regularmente las heces de su mascota para reducir la contaminación ambiental de fases parasitarias infectantes favorece al incremento de casos con resultado positivo.

Cavagion *et al.*, (2005) en comparación al resultado indica que otros estudios realizados en zonas sometidas a programas de control, resultan con una prevalencia baja. Dopchiz *et al.*, (2013), señala que la mayoría de los propietarios de los perros practican un método incorrecto de desparasitación, posiblemente por la falta de información de la enfermedad o por bajo nivel de ingreso económico de los propietarios, por lo cual utilizan fármacos inadecuados o repiten el tratamiento menos de tres veces por año. Consecuentemente el resultado obtenido fue elevado.

4.2. Evaluación de los factores de riesgo (sexo, edad, raza y sector de vivienda) de Equinococosis en perros domésticos en la Ciudad de Abancay, 2012.

Esta tabla 02 nos muestra los parámetros del modelo, $\beta_0 = -2,743$, $\beta_1 = 0,082$, $\beta_2 = 2,179$, $\beta_3 = 1,676$ y $\beta_4 = 2,798$, los errores estándar de los coeficientes (E.T), el estadístico de WALD y la significación. El OR (“ODDS RATIO”).

**TABLA 02. EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO DE
EQUINOCOCOSIS**

Variables	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
SEXO_PERRO(1)	0,082	0,429	0,036	1	0,849	1,085
EDAD_PERRO(1)	2,179	0,437	24,828	1	0,000	8,835
RAZA_PERRO(1)	1,676	0,425	15,534	1	0,000	5,344
SECTOR(1)	2,798	0,428	42,663	1	0,000	16,416
Constante	-2,743	0,593	21,372	1	0,000	0,064

Evaluando el estadístico de WALD o también comparando el valor de significancia para el factor sexo (0,849); llegamos a la conclusión que el coeficiente β_1 no es significativo en el modelo, es decir, el factor sexo no es significativo. Comparando el valor de significancia para los factores edad, raza y sector de vivienda (0,000); donde los coeficientes de β_2 , β_3 y β_4 son significativos en el modelo, es decir, los factores de edad, raza y sector de vivienda incrementan la probabilidad de padecer la enfermedad.

Analizando el factor SEXO, de los 267 casos estudiados se obtuvieron 151 casos positivos y 31 casos negativos para el sexo macho (182 machos); 65 casos positivos y 20 casos negativos para el sexo hembra (85 hembras), lo que nos indica que el 83% de los machos y el 76,5% de las hembras son positivos a la enfermedad. El valor de $OR = e^{0,082} = 1,085$; nos indica que el sexo macho presenta un riesgo de 1,085 veces más que el sexo hembra para padecer la

enfermedad con una probabilidad del 6,5 % de infección. Se obtuvo mayor prevalencia en machos que en hembras, pero sin diferencias significativas en ambas variantes, donde el factor sexo no es significativo. Este resultado corrobora los estudios realizados por Budke *et al.*, (2005) donde indica que los machos fueron un poco más propensos a ser infectados con *Echinococcus* que perros hembras, además Acosta *et al.*, (2010) en sus estudios de prevalencia han observado un mayor número de machos infectados en comparación con las hembras. En comparación con los estudios realizados por Moro *et al.*, (2005) en una comunidad rural del altiplano en Perú, donde el sexo hembra (OR: 4.3, IC, 1,4-13,3) presenta un mayor número de casos positivos a la enfermedad. Pérez *et al.*, (2006) revela numerosos estudios que registran prevalencias más altas en machos que en las hembras, pero se encontró sólo un estudio para informar de esta diferencia tan significativa. Según Budke *et al.*, (2005) y Mujica, (2012) se entiende que una razón plausible podría ser, que los machos tienden a separarse de la manada y explorar las áreas más grandes que las hembras, debido a su tendencia hacia un comportamiento territorial, para ir de caza y un comportamiento sexual, donde los machos durante su periodo adolescente presentan una frecuencia de actividad sexual baja, el animal comienza a explorar nuevos ambientes y es separado de su camada y en su fase adulta se muestra una intensa actividad sexual en constante búsqueda de hembras en celo; mientras que las hembras solo muestran actividad sexual durante la presentación del celo permaneciendo más en sus hogares.

Analizando el factor EDAD, de los 267 casos estudiados se obtuvieron 177 casos positivos y 21 casos negativos para el adulto (198 perros adultos); 39 casos positivos y 30 casos negativos para el cachorro (69 perros cachorros), lo que nos indica que el 89,39% de los adultos y el 56,52% de los cachorros son positivos a la enfermedad. El valor de $OR = e^{2,179} = 8,835$; nos indica que el perro adulto presenta un riesgo de 8,835 veces más que el cachorro para padecer la enfermedad con una probabilidad del 36,3 % de infección. Se demostró mayor prevalencia en adultos que en cachorros, con diferencias significativas en ambas variantes, donde el factor edad es significativo. Este resultado fue corroborado los estudios realizados por Shazly *et al.*, (2007) en Dakahlia, Egipto que indica que el *E. granulosus* presentó mayor prevalencia en perros jóvenes que en viejos, pero sin diferencias significativas en ambas variantes. En comparación con los estudios realizados por Buishi *et al.*, (2005) en la meseta tibetana, China donde se muestra una correlación negativa con la edad ($r(s) = -0.69$, $p = 0,001$). La edad del perro fue un factor significativo, ya que había una creciente tendencia positiva en perros más jóvenes (< 5 años, $p = 0,04$). Moro *et al.*, (1999); Manchester *et al.*, (2006) y Acosta *et al.*, (2010) informan en varios estudios un mayor riesgo de infección con *E. granulosus* en los perros jóvenes en comparación con los adultos. Budke *et al.*, (2005) demuestra que la prevalencia canino superior se ha conocido en los animales jóvenes (< 2 años) Del mismo modo, los perros mayores de 5 años mostraron menor positividad, y aún más baja carga parasitaria, en comparación con los grupos más jóvenes, esto debido al desarrollo de una respuesta inmune del huésped de protección contra la reinfección *Echinococcus* con la edad del perro. El uso de modelos matemáticos

puede dar una idea de nuestra comprensión de este fenómeno. Así, en una región endémica de la meseta tibetana (República Popular China) un modelo suponiendo la presencia de la inmunidad del huésped era la mejor opción para la infección natural *E. granulosus* en perros. Álvarez *et al.*, (2002) revela que según la distribución de la edad para cachorros (< 12 meses) y adultos (de 12 meses a 8 años), que los animales más viejos tienen mayor probabilidad de infección con *E. granulosus*, debido a la mayor cantidad de tiempo que están expuestos a factores de riesgo. A su vez, Mujica, (2012) confirmó el resultado basándose en el comportamiento sexual de los perros adultos y la frecuencia de actividad sexual, que lo predisponen a tener una mayor probabilidad de infección que los cachorros por ser más propensos a vagar. El análisis multivariado realizado por Torgerson *et al.*, (2006) demostró que perros cachorros impedidos de vagar todo el tiempo, eran menos propensos a ser infectados en comparación con perros adultos que no dejaron de vagar todo el tiempo; con lo que el autor concluye que, la capacidad de los perros para vagar libremente fue uno de los factores de riesgo más frecuentes para la infección con *E. granulosus*. Moro *et al.*, (1999); Manchester *et al.*, (2006) y Acosta *et al.*, (2010) en sus estudios señalan que los perros libres de vagar presentaron un mayor riesgo de ser positivos a la enfermedad, en comparación con los perros de interior o que usen cadena, y que son impedidos de vagar la mayor parte del tiempo.

Analizando el factor RAZA, de los 267 casos estudiados se obtuvieron 156 casos positivos y 21 casos negativos para el perro criollo (177 perros criollos); 60 casos positivos y 30 casos negativos para el de raza (90 perros de raza), lo que

nos indica que el 88,13% de los perros criollos y el 66,67% de los perros de raza son positivos a la enfermedad. El valor de $OR = e^{1,676} = 5,344$; nos indica que el perro criollo presenta un riesgo de 5,344 veces más que el perro de raza para padecer la enfermedad con una probabilidad del 25,6 % de infección. Se demostró mayor prevalencia en perros criollos que en perros de raza, con diferencias significativas en ambas variantes, donde el factor raza es significativo. Este resultado podría ser corroborado por los estudios realizados por Montecel, (2008) en la ciudad de Babahoyo en Ecuador donde la raza criolla (28%) presento mayor porcentaje frente a perros de raza. Araos *et al.*, (2010) señalo que perros de raza presentan mayor cuidado por parte de sus propietarios en comparación con los perros criollos, indicando también que el perro criollo o el llamado perro “cruzado”, es aquel, del que no se puede predecir su apariencia o temperamento en la edad adulta como en otros perros de raza a diferencia de un perro de raza, que presenta la ventaja de ser menos afectado por enfermedades congénitas pero es igual de susceptible a otras enfermedades por lo que necesitan la misma cantidad de cuidado que un perro de raza. Wang *et al.*, (2012) indico que perros de raza en su mayoría presentan mejor manejo por parte de dueños, quienes les proporcionan una alimentación en base a concentrado para evitar así las infestaciones por parásitos transmitidos por carnes crudas, incluyendo vísceras crudas. También evitando que tengan acceso a roedores, restos de animales, etc. que puedan representar un riesgo de infestación; manteniendo un control sanitario constante proporcionado por un médico veterinario.

Analizando el factor SECTOR, de los 267 casos estudiados se obtuvieron 190 casos positivos y 15 casos negativos para el sector urbano-marginal (205 perros del sector urbano-marginal); 26 casos positivos y 36 casos negativos para el sector urbano (62 perros del sector urbano), lo que nos indica que el 92,68% de los perros del sector urbano-marginal y el 41,94% de los perros del sector urbano son positivos a la enfermedad. El valor de $OR = e^{2,798} = 16,416$; nos indica que el perro del sector urbano-marginal presenta un riesgo de 16,416 veces más que el perro del sector urbano para padecer la enfermedad con probabilidad de 51,4 % de infección. Se demostró mayor prevalencia en perros del sector urbano-marginal, donde el factor sector es significativo. Este resultado puede ser corroborado por los estudios realizados por Shazly *et al.*, (2007) en Dakahlia, Egipto donde la prevalencia significativa fue del 6% en el área rural y 3,2% en la urbana. Acosta *et al.*, (2009) indicó, en su análisis de factores de riesgo, que perros que habitan en fronteras de zonas urbanas estaban en mayor riesgo de ser positivos que aquellos que habitan en el centro de estas áreas. Otros estudios; como el realizado por Shazly *et al.*, (2007) encontraron una mayor prevalencia en perros de hogares urbanos ubicados en la periferia de la ciudad, cerca de las zonas rurales. Lo cual es respaldado por Acosta *et al.*, (2009), que indica, que el perro vinculado a la agricultura, establece a este como un factor de riesgo para la infección con *E. granulosus*, ya que los perros suelen tener mayor contacto con el ganado, que puede ser visto como un proxy para la recolección de residuos en las canales infectadas. Por lo tanto, el riesgo de infección con *E. granulosus* en los perros es más alta en las zonas rurales. Sin embargo, las altas tasas de infección también se han registrado en los perros de los límites de las zonas urbanas. Lo

cual, representa un potencial riesgo de infección en las poblaciones urbano marginales; relacionado estos resultados con la costumbre de sacrificio de ganado en casa en las zonas urbanas durante las celebraciones locales, lo que podría favorecer la importación de *E. granulosus* a las zonas urbanas mediante la adquisición de animales contaminados con quistes de sitios rurales.

V. CONCLUSIONES

- El factor sexo, no fue significativo para el análisis; en el 2012.
- En cuanto al factor edad, el perro adulto presentó un riesgo comprendido entre 8,8104 a 8,8596 veces mayor al del cachorro para presentar la enfermedad, es decir, la Equinococosis en canes domésticos adultos es superior al de los cachorros, siendo el factor edad significativo para el análisis; en el 2012.
- En cuanto al factor raza, el perro criollo presentó un riesgo comprendido entre 5,3194 a 5,3686 veces mayor al del perro de raza para presentar la enfermedad, es decir, la Equinococosis en canes domésticos criollos es superior al de los perros de raza, siendo el factor raza significativo para el análisis; en el 2012.
- En cuanto al factor sector de vivienda, el perro que habita en el sector urbano- marginal presentó un riesgo comprendido entre 16,3914 a 16,4406 veces mayor al que habita en el sector urbano para presentar la enfermedad, es decir, la Equinococosis en perros domésticos que pertenecen al sector de vivienda urbano-marginal es superior a la mostrada por perros del sector urbano; siendo el factor sector significativo para el análisis; en el 2012.
- Finalmente el factor que presentó mayor riesgo para que un perro domestico padezca Equinococosis en la ciudad de Abancay, en el 2012, fue el factor sector de vivienda, específicamente el sector Urbano marginal.

VI. RECOMENDACIONES

- Los resultados obtenidos justificarían, por su impacto en la salud pública, la implementación de un programa de estudios epidemiológicos completos que sirvan de soporte a un futuro programa de prevención y control de la hidatidosis.
- Sensibilizar a toda la población, para que los propietarios de mascotas comiencen a controlar las infecciones parasitarias de sus mascotas mediante tratamientos repetidos y/o pruebas diagnósticas regulares.
- Eliminar constantemente las heces de la mascota para reducir la contaminación ambiental de fases parasitarias infectantes.
- Minimizar la exposición de los niños, en particular, a los ambientes potencialmente contaminados.
- Seguir monitoreando la prevalencia de Equinocosis en perros domésticos para así controlarla.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. Acosta, J. G., Cleaveland, S., Bronsvoort, B.M.C., Cunningham, A.A. y Bradshaw, H. 2010. *Echinococcus granulosus* infection in domestic dogs in urban and rural areas of the Coquimbo region, north-central Chile. *Veterinary Parasitology* 169: 117–122.
2. Alvarez, F., Tamayo, R. y Ernst, S. 2002. *Estimación de la prevalencia de equinococosis canina en la XII Región, Chile*; *Parasitología Latinoamericana FLAP* 2005; 60: 74 – 77.
3. Andresiuk, M. V., Rodríguez, G. M., Denegrí, N. H., Sardella y Hollmann, P. 2004. *Relevamiento de parásitos zoonóticos en materia fecal canina y su importancia para la salud de los niños*. *Arch. Argent. Pediatr.* 102:325-329.
4. Araos, J., Román, M. y Meneses, F. 2010. *Determinación y comparación de la presión arterial de oxígeno (PaP2) en caninos clínicamente sanos divididos en tres grupos etarios*; *Hospitales Veterinarios* - Vol. 2 N° 2; p. 13
5. Barr, Stephen C., Larry P. y Tiller. 2007. *Enfermedades contagiosas y parasitología en caninos y felinos*. Ed. Inter-medica. Buenos Aires, Argentina.
6. Budke, C.M., Campos-Ponce, M., Qian, W. & Torgerson, P.R. (2005). *A canine purgation study and risk factor analysis for echinococcosis in a high endemic region of the Tibetan plateau*. *Veterinary Parasitology* 127: 43–49.
7. Buishi, I.F., Njoroge, E.M., Bouamra, O. y Craig, P.S. 2005. *Canine echinococcosis in northwest Libya: assessment of coproantigen ELISA, and a survey of infection with analysis of risk-factors*. *Vet Parasitol* 130: 223–232.



8. Buishi, I.F, Njoroge, E.M, Zeyhle, E., Rogan, M.T. y Craig, P.S. 2006. *Canine echinococcosis in Turkana (north-western Kenya): a coproantigen survey in the previous hydatid-control area and an analysis of risk factors*. Ann Trop Med Parasitol 100: 601–610.
9. Buishi, I.F, Walters, T., Guilda, Z., Craig, P. y Palmer, S.R. 2005. *Reemergence of Canine Echinococcus granulosus Infection, Wales*. Emerging Infectious Diseases 11: 568–571.
10. Cabrera P. 2001. *Diagnóstico de Hidatidosis. Conferencia electrónica INTA, Argentina*.
Disponible en: http://www.inta.gov.ar/producto/helminto/conf_stabile.htm.
11. Cabrera, M., Canova, S., Rosenzvit, M. y Guarneva, E. 2002. *Identification of Echinococcus granulosus eggs*. Diagnostic Microbiology and Infectious Disease 44, 29–34.
12. Carrasco, C., Berriatua, E., Garijo, M., Martinez, J., Alonso, F.D. y De Ybañez, R.R. 2007. *Epidemiological study of non-systemic parasitism in dogs in southeast Mediterranean Spain assessed by coprological and post-mortem examination*. Zoon. Publ. Health 54, 195–203.
13. Craig, P.S., Budke, C.M., Schantz, P.M., Li, T. y Qiu, J. 2007. *Human Echinococcosis: A Neglected Disease*. Tropical Medicine and Health 35: 283–292.
14. Craig, P. S. y Larrieu, E. 2006. *Control de Equinocosis quística/ hidatidosis: 1863-2002*. Los avances en Parasitología, vol. 61, pp 443-508.
15. Craig P.S., Mcmanus D.P., Lightowers M.W., Chabalgoity J.A., Garcia H.H., Gavidia C.M., Gilman R.H., Gonzalez A.E., Lorca M., Naquira C., Nieto A. y

- Schantz P.M. 2007. *Prevención y control de la equinococosis quística*. Lancet Infect Dis; 7 (6):385-94.
16. Craig, P.S., Rogan, M.T. y Campos, M. 2003. *Echinococcosis: disease, detection and transmission*. Parasitology 127, 5–20.
 17. Dopchiz, M.C., Lavallén, C. M., Bongiovanni, R., González, P.V., Elissondo, C., Yannarella, F. y Denegri, G. 2012. *Infecciones endoparásitos en los perros de las zonas rurales en el Distrito Lobos, provincia de Buenos Aires, Argentina*. Rev. Bras. Parasitol. Vet. vol.22 no.1
 18. Dubná, S., Langrová, I., J, Nápravník., Jankovska, I., J, Vadlejš. y Pekár, S. 2007. *La prevalencia de parásitos intestinales en los perros de Praga, zonas rurales y centros de acogida de la República Checa*. Vet Parasitol 145 (1-2): 120-128.
 19. Eckert, J., Conraths, F.J. y Tackmann, K. 2000. *Echinococcosis: an emerging or re-emerging zoonosis*. International Journal for Parasitology 30, 1283–1294.
 20. Eckert, J., Deplazes, P., Craig, P.S., Gemmell, M.A., Gottstein, B., Heath, D., Jenkins, D.J., Kamiya, M. y Lightowers, M. 2001. *Echinococcosis in animals: clinical aspects, diagnosis and treatment*.
 21. Eckert, J., Schantz, P.M., Gasser, R.B., Torgerson, P.R., Bessonov, A.S., Movsessian, S.O., Thakur, A., Grimm, F. y Nikogossian, M.A. 2001. *Distribución geográfica y prevalencia. Manual sobre la equinococosis en los seres humanos y los animales*. París: Organización Mundial de Sanidad Animal, la Organización Mundial de la Salud, pp 101-143
 22. Economides, P. y Christofi, G., 2002. *Experience gained and evaluation of the echinococcosis/hydatidosis eradication programmes in Cyprus: 1971–1999*.

23. Fagerland, M.W., Hosmer D.W. y Bofin A.M. 2008. *Multinomiales de bondad de ajuste para las pruebas de los modelos de regresión logística*. Statist Med; 27:4238-53.
24. Fernández, A. L. 2009. *Diagnóstico de parásitos gastrointestinales en caninos y felinos: estudio retrospectivo en dos laboratorios veterinarios*. Proyecto de graduación de Licenciatura en Medicina Veterinaria. Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.
25. Fernández, P., Alonso, V. y Montero, C. 1997. *Determinación de factores de riesgo*. Cad Aten Primaria; 4: 75-78.
26. García, J., Alvarez, A., Redondo, P. y Prieto, J. 1997. *Estudio de la fertilidad y viabilidad de quistes hidatídicos ovinos*.
Disponible en: http://www.msc.es/salud/epidemiologia/resp/revista_cdrom/VOL71/71_5_445.pdf
27. Gemmell, M.A. 1999. *Australian contributions to an understanding of the epidemiology and control of hydatid disease caused by Echinococcus granulosus past, present and future*. International Journal for Parasitology 20, 431–456.
28. Huang, Y., David, H.D., Yang, W., Qiu, J.M. y Chen, X.W. 2008. *Epidemiology and risk factor analysis for canine echinococcosis in a Tibetan pastoral area of Sichuan*. Chinese Journal of Parasitology and Parasitic Diseases 26: 245–252.
29. Hüttner, M., Nakao, M., Wassermann, T., Siefert, L., Boomker, J.D., Dinkel, A., Sako, Y., Mackenstedt, U., Romig, T. y Ito, A. 2008. *Genetic characterization and phylogenetic position of Echinococcus felidis (Cestoda: Taeniidae) from the African lion*. Int J Parasitol; 38(7):861-8.



30. Hüttner, M. y Romig, T. 2005. *Especies de Echinococcus en la fauna africana*. Parasitología. 2009; 136 (10):1089-95.
31. Inangolet, F., Biffa, D., Opuda-Asibo, J., Oloya, J. y Skjerve, E. 2010. *Distribution and intensity of Echinococcus granulosus infections in dogs in Moroto District, Uganda*. Trop Anim Health Prod 42: 1451–1457.
32. Ivey, M.H. 1997. *Helmintos. Métodos y diagnósticos del laboratorio clínico*. Panamericana 8ª ed., Argentina; 1986; 98: 1962 - 1964. Patol Clín México; 44: 233-9
33. Jenkins, D.J., Fraser, A., Bradshaw, H. y Craig, P.S. 2000. *Detection of Echinococcus granulosus coproantigens in Australian canids with natural or experimental infections*. Journal of Parasitology 86, 140–145.
34. Jenkins, D.J., Romig, T. y Thompson, R.C. 2005. *La emergencia/ reemergencia de Echinococcus spp. Una actualización global*. Int J Parasitol 35: 1205 -1219
35. Kittelberger, R., Reichel, M.P., Jenner, J., Heath, D.D., Lightowlers, M.W., Moro, P., Ibrahim, M.M., Craig, P.S. y Okeefe, J.S. 2002. *Evaluación de tres ensayos ligados a enzimas inmuno-enzimático (ELISA) para la detección de anticuerpos séricos en ovejas infectadas con Echinococcus granulosus*. Parasitol Vet; 110:57-76.
36. Laplumé, H., Camera, L., Moscatelli, G., Larrieu, E., Zanini, F., Romeo, S., Santillan, G., Lloveras, S., López, R., Salvitti, J.C., Antman, J., Giovacchini, C., Bass, L., Valera, T., Morál, M. y Casas, N. 2012. *Enfermedades infecciosas Hidatidosis*. Guía para el equipo de Salud Nro. 11, Ministerio de Salud de Argentina.



37. Leguía, P. G. 2002. *Enfermedades Parasitarias de perros y gatos. Epidemiología y Control*. 2da edición. Editorial de Mar EIRL, Lima 155pp.
38. Manchester, C.N.L. 2006. *Equinococosis canina en Turkana (noroeste de Kenia): una encuesta coproantígeno en el área de control de hidatidosis anterior y un análisis de los factores de riesgo*. International Journal for Parasitology 35: 1319–1331.
39. Maillard, S., Benchikh-Elfegoun, M.C., Knapp, J., Bart, J.M., Koskei, P., Gottstein, B. y Piarroux, R. 2007. *Posición taxonómica y la distribución geográfica de la G1 oveja común y camello G6 cepas de Echinococcus granulosus en tres países africanos*. Parasitol Res, 100 (3):495-503.
40. Maillard, S., Gottstein, B., Haag, K.L., Colovic, I., Benchikh-elfegoun, M.C., Knapp, J. y Piarroux, R. 2009. *The tandemly repeated multilocus microsatellite EmsB: a new tool to investigate the genetic diversity of Echinococcus granulosus sensulato*. J Clin Microbiol.
41. Manterola, C., Benavente, F., Melo, A., Vial, M. y Roa, J.C. 2008. *Descripción del Echinococcus granulosus en los genotipos hidatidosis humana en una región del sur de Chile*. Parasitol Int; 57 (3):342-6.
42. Martínez, F. J., Hernández, E., López-Cobos, C. y Becerra, I. 2007. *Estimation of canine intestinal parasites in Córdoba (Spain) and their risk to public health*. Vet. Parasitol. 143:7-13.
43. Mastin, A., Brouwer, A., Fox, M., Craig, P. y Guitian, J. 2011. *Spatial and temporal investigation of Echinococcus granulosus coproantigen prevalence in farm dogs in South Powys, Wales*. Veterinary Parasitology 178: 100–107.



44. Merino, T. 2007. *Indicadores de riesgo epidemiológico*. P. Universidad Católica de Chile; INDEPI4.HTM (2 de 2)30/08/2007 17:06:59
45. Merklen, D. 2005. *Pobres ciudadanos. Las clases populares en la era democrática (Argentina 1983-2003)*. Editorial Gorla. Buenos Aires.
46. Moro, P., Bonifacio, N., Gilman, R.H., Lopera, L. y Silva, B. 1999. *Field diagnosis of Echinococcus granulosus infection among intermediate and definitive hosts in an endemic focus of human cystic echinococcosis*. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene 93: 611–615.
47. Moro, P., Carlos A. Caverio, C.A., Moises Tambini, M., Briceño, Y., Jimenez, R. y Cabrera, L. 2007. *Identification of risk factors for cystic echinococcosis in a peri-urban population of Peru*. USA. Centers for Disease Control and Prevention, 1600 Clifton Road MS-D26, Atlanta, GA 30333, USA
48. Moro, P. y Schantz, P.M. 2009. *Echinococcosis a review*. Int J Infect Dis; 13(2):125-33.
49. Mujica, G.R., 2012. *Etología Clínica en Caninos*. Mundo Pecuario, VIII, N° 1, p, 60-72
50. Muller, R., Möckel, M. 2008. *Logistic regression and CART in the analysis of multimarker studies*. Clin Chim Acta; 394: 1–6.
51. Parada, L., Cabrera, P., Burges, C., Acuna, A. y Barcelona, C. 1995. *Echinococcus granulosus infections of dogs in the Durazno region of Uruguay*. Vet Rec 136: 389–391.

52. Pérez, A., Costa, M.T., Cantoni, G., Mancini, S. y Mercapide, C. 2006. *Epidemiological surveillance of cystic echinococcosis in dogs, sheep farms and humans in the Rio Negro Province*. *Medicina (B Aires)* 66: 193–200.
53. Pérez, C. 2007. *Proyecto de control de hidatidosis en el Perú por vigilancia epidemiológica*. Tesis de doctor en medicina. Lima: Facultad de Medicina, Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
54. Pérez, C., Galdamez, E., Campano, S., Vega, F., Vargas, D., Rodríguez, J., Retamal, C., Cortés, P., Zulantay, I. y Rycke, P. 2000. *Equinococosis/hidatidosis en la VII Región de Chile: diagnóstico e intervención educativa*. *Rev Panam Salud Publica/Pan Am J PublicHealth* 7 (1), 2000; P. 8-16.
55. Pita F. S., Vila, M.T. y Montero, J. 2002. *Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística*. Complejo Hospitalario Juan Canalejo. A Coruña. *Cad Aten Primaria*; 4: 75-78.
56. Rinaldi, L., Maurelli, M.P., Capuano, F., Perugini, A.G., Veneziano, V. y Cringoli, S. 2008. *Actualización Molecular de la hidatidosis en el ganado y búfalos de agua del sur de Italia*. *Zoonosis de Salud Pública*, 55 (2):119-23.
57. Romig, T., Dinkel, A. y Mackenstedt, U. 2006. *La situación actual de la Equinococosis en Europa*. *Parasitol Int*, 55 Suppl: S187-91.
58. Sacco, R.L., Benjamin, E.J., Broderick, J.P., Dyken, M., Easton, J.D. y Feinberg, W.M. 1997. *Factores de riesgo*. AHA actas de congresos; 28:1507-1517.
59. Schantz, P. 1997. *Guía para el empleo del bromhidrato de arecolina en el diagnóstico de la infección por Equinococcus granulosus en el perro*. *Boletín Parasitológico*, 28: 81-90.



60. Schantz, P.M. 1997. *Sources and uses of surveillance data for cystic echinococcosis*. In: Compendium on echinococcosis in Africa and in Middle Eastern Countries with special reference to Morocco. F. L. Andersen, H. Ouhelli, M. Kachani, eds. Brigham Young University Print Service, Provo, Utha; 72-84.
61. Shaikenov, B.S., Torgerson, P.R., Usenbayev, A.E., Baitursynov, K.K., Rysmukhambetova, A.T. 2003. *The changing epidemiology of echinococcosis in Kazakhstan due to transformation of farming practices*. ActaTropica 85: 287–293.
62. Shazly, A.M., Awad, S.E., Abdel, Tawal, A.H., Harridy, F.M. y Morsy, T.A. 2007. *Echinococcosis (zoonotic hydatidosis) in street dogs in urban and rural areas, Dakahlia Governorate, Egypt*. J Egypt Soc Parasitol 37: 287–298.
63. Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M. y De Haan, C. 2009. *La larga sombra del ganado*. Problemas ambientales y opciones. Roma: FAO.
64. Torgerson, P.R. 2009. *Dogs, vaccines and Echinococcus*. Trends Parasitol. 25, 57–58.
65. Torgerson, P.R. y Budke, C. 2003. *La equinococosis, un reto de salud pública internacional*. Res. Vet. Sci. 74, 191-202.
66. Torgerson, P.R. y Craig, P.S. 2009. *Risk assessment of importation of dogs infected with Echinococcus multilocularis into the UK*. Vet. Rec. 165, 366–368.
67. Torgerson, P.R. y Dowling, P.M. 2001. *Estimating the economic effects of cystic echinococcosis*. Part 2: an endemic region in the United Kingdom, a wealthy industrialized economy. Annals of Tropical Medicine and parasitology, 177–185.



68. Torgerson, P.R., Dowling, P.M. y Abo-Shehadeh, M.N. 2001. *Estimating the economic effects of cystic echinococcosis*. Part 3: Jordan, a developing country of lower middle income. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology* 95, 595–603.
69. Torgerson, P.R. y Heath, D.D. 2003. *Transmission dynamics and control options for Echinococcus granulosus*. *Parasitology*, 127, S143–S158.
70. Torgerson, P.R. y Macpherson, C.N.L. 2011. *The socioeconomic burden of parasitic zoonoses: Global trends*. *Veterinary Parasitology* 182: 79–95.
71. Torgerson, P.R., Macpherson, C.N.L. y Vuitton, D.A. 2011. *Cystic Echinococcosis*. In: Brown, D., Palmer, S., Torgerson, P.R., Soulsby, E.J.L. (Eds.), *Zoonoses*, 2nd ed. Oxford University Press, Oxford, pp. 652–670
72. Torgerson, P.R., Schweiger, A., Deplazes, P., Pohar, M., Reichen, J., Ammann, R.W., Tarr, P.E., Halkic, N. y Mullhaupt, B. 2008. *Alveolar echinococcosis: from a deadly disease to a well-controlled infection*. Relative survival and economic analysis in Switzerland over the last 35 years. *J. Hepatol.* 49, 72–77.
73. Torgerson, P.R., Shaikenov, B., Baitusinov, B. y Abdybekova, A. 2002. *The emerging epidemic of echinococcosis in Kazakhstan*. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 96, 124–128.
74. Torgerson, P.R., Shaikenov, B. y Kuttybaev, O. 2002. *Cystic echinococcosis in Central Asia. New epidemic in Kazakhstan and Kyrgyzstan*. In: Craig, P., Pawlowski, Z. (Eds.), *Cestode Zoonoses: echinococcosis and cysticercosis an Emergent and Global problem*. IOS Press, Amsterdam, pp. 99–105.

75. Torgerson, P.R., Shaikenov, B.S., Rysmukhambetova, A.T., Abdybekova, A.M., Usenbayev, A.E. y Baitursinov, K.K. 2003. *Modelling the transmission dynamics of Echinococcus granulosus in rural Kazakhstan*. Parasitology 126.
76. Torgerson, P.R., Oguljahan, B., Muminov, A.E., Karaeva, R.R. y Kuttubaev, O.T. 2006. *Present situation of cystic echinococcosis in Central Asia*. Parasitology International 55: 207–212.
77. Villalobos, N., González, L.M., Morales, J., De Aluja, A.S., Jiménez, M.I., Blanco, M.A., Harrison, L.J., Parkhouse, R.M. y Gárate T. 2007. *Identificación molecular de genotipos (G1 y G7) de Echinococcus granulosus aislados de cerdos en México*. Parasitol Vet, 147 (1-2):185-9.
78. Wang, Y., He, T., Wen, X., Li, T., Waili, T.T., Zhang, W., Zhou, H., Zheng, H., Wen, H., Davaadorj, N., Gambolt, L., Mukhar, T., Rogan, M.T. y Craig, P.S. 2005. *Human cystic echinococcosis in two Mongolian communities in Hobukesar (China) and Bulgan (Mongolia)*. Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg. 99, 692–698.
79. Xiao, N., Nakao, M., Qiu, J., Budke, C.M., Giraudoux, P., Craig, P.S. y Ito, A. 2006. *Infección dual de huéspedes animales con especies diferentes de Echinococcus en el este de Qinghai-Tíbet, región de la meseta de China*. Am J TropMedHyg; 75 (2):292-4.
80. Ziadinov, I., Mathis, A., Trachsel, D., Rysmukhambetova, A. y Abdyjaparov, T.A. 2008. *Canine echinococcosis in Kyrgyzstan: Using prevalence data adjusted for measurement error to develop transmission dynamics models*. International Journal for Parasitology 38: 1179–1190.

ANEXOS

ANEXO 01. ESTIMACIÓN DEL ERROR ESTÁNDAR

$$S = \sqrt{\frac{\hat{p}(q)}{n}} \Rightarrow S = \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}} \Rightarrow S = \sqrt{\frac{(0.7978)(0.2022)}{267}} \Rightarrow S = 0,0246$$

ANEXO 02. ESTIMACIÓN DEL INTERVALO DE CONFIANZA IC

$$\hat{p} + Z_{\frac{\alpha}{2}} \left[\sqrt{\frac{\hat{p}(q)}{n}} \right] \leq p \leq \hat{p} + Z_{\left(1-\frac{\alpha}{2}\right)} \left[\sqrt{\frac{\hat{p}(q)}{n}} \right]$$

$$0.7978 - 1.96 (0.0246) \leq p \leq 0.7978 + 1.96 (0.0246)$$

$$0.7496 \leq p \leq 0.8460$$

$$75\% \leq p \leq 85\%$$

ANEXO 03. RESUMEN DE LA BASE DE DATOS

Resultado	Casos	%	Total
Macho	182	68.16	267
Hembra	85	31.84	
Adulto	198	74.16	267
Cachorro	69	25.84	
Urb. Marginal	205	76.78	267
Urbano	62	23.22	
Raza	90	33.71	267
Criollo	177	66.29	

ANEXO 04. CODIFICACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

Valor original	Valor interno
No infectado	0
Infectado	1

ANEXO 05. CODIFICACIONES DE VARIABLES CATEGÓRICAS

Variables categóricas		Frecuencia	Codificación de parámetros (1)	B	ODDS RATIO
Sexo	HEMBRA	85	1,000		1
	MACHO	182	,000	0,082	1.085
Edad	CACHORRO	69	1,000		1
	ADULTO	198	,000	2,179	8.835
Raza	RAZA	90	1,000		1
	CRIOLLO	177	,000	1,676	5.344
Sector	URBANO	62	1,000		1
	URBANO-	205	,000	2,798	16.416
	MARGINAL				
CONSTANTE				-2,743	0,064



ANEXO 06. PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA LA PREVALENCIA DE EQUINOCOCOSIS

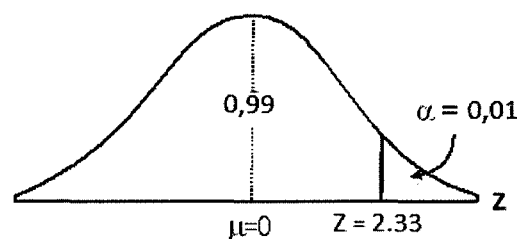
- i. $H_0: p = 0.70$ (La prevalencia de Equinococosis en la ciudad de Abancay es del 70%)
 $H_1: p > 0.70$ (La prevalencia de Equinococosis en la ciudad de Abancay es mayor al 70%)
- ii. Nivel de significancia $\alpha = 0,01$
- iii. El estadístico de prueba es Z:

$$Z_c = \frac{(\hat{p} - p)}{S_{\hat{p}}} \Rightarrow Z_c = \frac{0.7978 - 0.70}{0.0246}$$

$$Z_c = 3.98$$

- iv. Región crítica y región de aceptación:

Gráfica 01. Región Crítica y región de Aceptación



$$RC = <2.336, +\infty>; RA = <-\infty, 2.33]$$

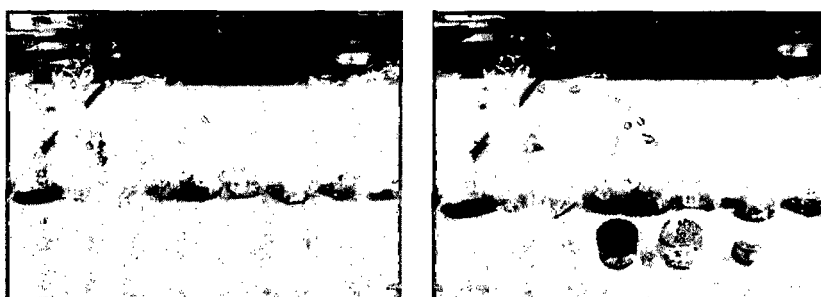
- v. **Decisión:**

Dado que el Z calculado ($Z_c = 3.98$) pertenece a la región crítica, rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna, lo que nos indica que la prevalencia de Equinococosis en canes en la ciudad de Abancay es mayor al 70%, con un nivel de significancia del 1%.

ANEXO 07. TOMA DE MUESTRAS DE HECES VÍA RECTAL.



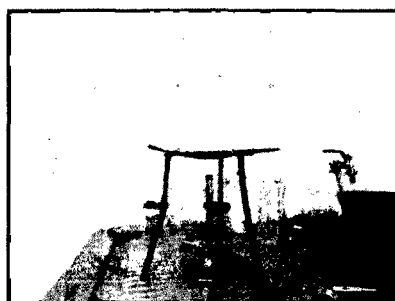
ANEXO 08. MUESTRAS DE HECES CON FORMALINA AL 10%



ANEXO 09. MATERIALES USADOS EN EL LABORATORIO



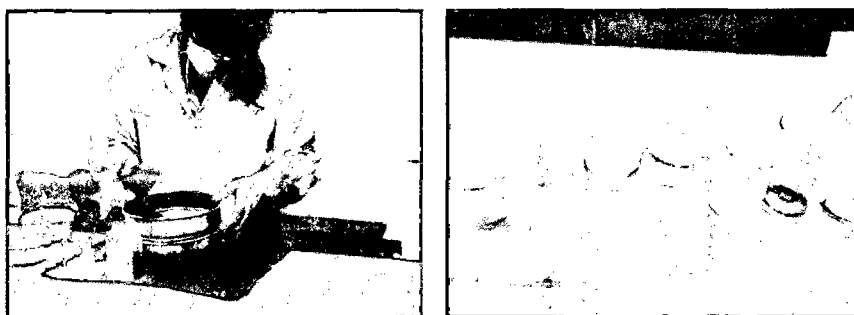
ANEXO 10. DILUCIÓN DE CLORURO DE SODIO EN AGUA CORRIENTE.



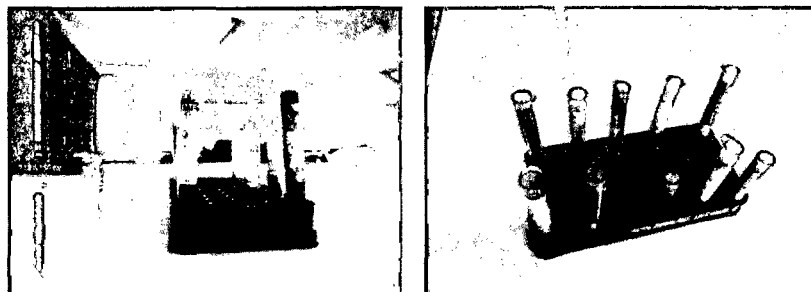
ANEXO 11. MUESTRA DE HECES DISUELTAS EN LA SOLUCIÓN



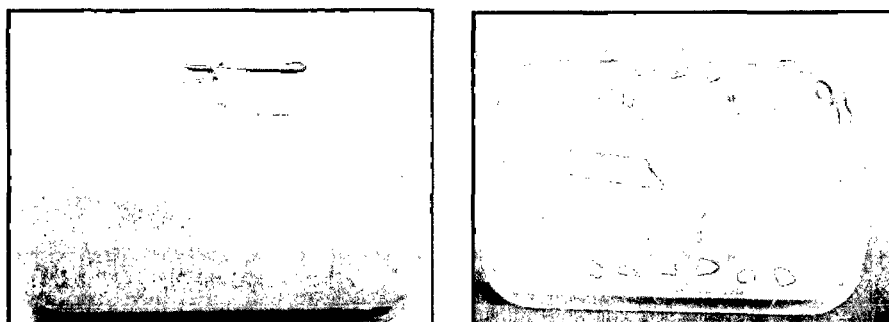
ANEXO 12. DECANTACIÓN DEL LÍQUIDO FILTRADO.



ANEXO 13. TUBOS DE ENSAYO CON EL LÍQUIDO FILTRADO.



ANEXO 14. LAMINAS ROTULADAS EXAMINADAS.



ANEXO 15. LECTURA DE MUESTRAS PROCESADAS A 10X.



ANEXO 16. HUEVOS DE *ECHINOCOCCUS* OBSERVADOS EN LAS MUESTRAS.

