



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

---

---

**COMPLEJO CISTICERCOSIS-HIDATIDOSIS EN CERDOS**  
**COMO RIESGO LATENTE DE ZONOSIS**  
**EN LA SALUD PÚBLICA**

**TESINA**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**  
**MÉDICO VETERINARIO Y ZOOCTECNISTA**

**PRESENTA**

**OMAR ENRIQUE ESPINOZA TADEO**

**DIRECTOR**

**DR. ARNULFO VILLANUEVA CASTILLO**

**ASESORA**

**MVZ. MVZPA. RUBY SANDY MORENO MEJIA**

**EL SALADO, TECAMACHALCO, PUEBLA A 16 DE MAYO, 2024.**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>ÍNDICE DE GRÁFICAS.....</b>	<b>i</b>
<b>ÍNDICE DE IMÁGENES.....</b>	<b>ii</b>
<b>ÍNDICE DE ANEXOS.....</b>	<b>iii</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>v</b>
<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>vii</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>ix</b>
<b>1.- INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2.- JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>3.-OBJETIVOS.....</b>	<b>6</b>
3.1 Objetivo general .....	6
3.2 Objetivos específicos .....	6
<b>4.- REVISIÓN DE LITERATURA .....</b>	<b>7</b>
4.1 Enfermedades infecciosas desatendidas y la salud pública global.....	7
4.2 Impacto económico social de la cisticercosis e hidatidosis en México. .....	10
4.3 Ciclo biológico de <i>Taenia Solium</i> y <i>Echinococcus granulosus</i> .....	11
4.4 Morfología de <i>Taenia Solium</i> y <i>Echinococcus granulosus</i> .....	14
4.5 Aspectos clínicos y patológicos de la cisticercosis porcina y humana (neurocisticercosis).....	17
4.6 Aspectos clínicos y patológicos de la hidatidosis porcina y humana (quistes hidatídicos).....	20
4.7 Antigenicidad e inmunogenicidad.....	22
4.8 Epidemiología de la cisticercosis e hidatidosis.....	23
4.8.1 Incidencia y prevalencia de la cisticercosis e hidatidosis.....	26
4.9 Diagnóstico de la cisticercosis e hidatidosis.....	28
4.10 Control y prevención de la cisticercosis e hidatidosis.....	31
4.11 Tratamiento de la cisticercosis e hidatidosis.....	33
<b>5.- METODOLOGÍA .....</b>	<b>35</b>
<b>6.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>37</b>
<b>7.- CONCLUSION .....</b>	<b>46</b>

<b>8.- BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>47</b>
<b>9.- ANEXOS .....</b>	<b>51</b>

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Casos de enfermedades por año y Entidad Federativa (Boletín Epidemiológico, 2023).....	37
Gráfica 2. Número de casos por Entidad Federativa, resaltando los más relevantes (Boletín Epidemiológico, 2023).....	39
Gráfica 3. Total de casos en los diferentes años de estudio (Boletín Epidemiológico, 2023).....	41
Gráfica 4. Evolución de casos de Puebla (2011-2022) (Boletín Epidemiológico, 2023).....	42

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Figura 1. Ciclo biológico de <i>Taenia solium</i> .....	12
Figura 2. Ciclo biológico de <i>Echinococcus granulosus</i> .....	13
Figura 3. Morfología de <i>Taenia solium</i> .....	15
Figura 4. Morfología de <i>Echinococcus granulosus</i> .....	16
Figura 5. Histología de quiste hidatídico .....	16
Figura 6. Carne de cerdo con cisticercos .....	17
Figura 7. Anatomía cerebral con neurocisticercosis .....	18
Figura 8. Hígado de cerda con múltiples quistes hidatídicos .....	21
Figura 9. Hidatidosis hepática humana .....	21
Figura 10. Distribución mundial de la cisticercosis, 2016 .....	24
Figura 11. Distribución mundial de la equinococosis, 2011.....	25
Figura 12. Resonancia magnética nuclear (RMN) de neurocisticercosis parenquimatosa .....	28
Figura 13. Tomografía computarizada (TC) de abdomen con presencia de una formación quística en lóbulo hepático derecho .....	29

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. <i>Taenia solium</i> : A) Huevo, B) Escólex, C) Proglótide grávida.....	51
Anexo 2. <i>Taenia solium</i> .....	51
Anexo 3. <i>Echinococcus granulosus</i> adherido a la mucosa del intestino delgado de un perro .....	51
Anexo 4. Diferentes estadios del parásito. De izquierda a derecha: huevo, oncosfera, quiste hidatídico, protoescólice, protoescólex y forma adulta del parásito .....	52
Anexo 5. Quiste hidatídico en humanos .....	52
Anexo 6. Presencia de cisticerco en lengua de cerdo .....	52
Anexo 7. Cisticercosis muscular .....	53
Anexo 8. Calcificaciones de cisticercos en músculo .....	53
Anexo 9. Presencia de cisticerco en ojo humano .....	53
Anexo 10. Extracción de un cisticerco en un ojo humano .....	54
Anexo 11. Cisticercosis cardiaca en humanos .....	54
Anexo 12. Aspecto de cisticercos en neuroimagen .....	54
Anexo 13. Neurocisticercosis en neuroimagen .....	55
Anexo 14. Ecografía abdominal con múltiples cavidades quísticas .....	55
Anexo 15. Radiografía y TC de tórax en hidatidosis .....	56
Anexo 16. Presencia de quistes hidatídicos en hígado de ovino .....	56
Anexo 17. Presencia de quistes hidatídicos en pulmón de cerdo .....	57
Anexo 18. Radiografía frontal y lateral de quiste hidatídico pulmonar humano... ..	57
Anexo 19. Disección, exposición y extirpación de quiste hidatídico .....	57
Anexo 20. Artículos publicados de cada parásito por región y estado .....	58

Anexo 21. Folleto parte del Programa nacional para la prevención y control de la cisticercosis .....	59
Anexo 22. Trípticos de países sudamericanos con información para la prevención y control de la hidatidosis .....	60

## DEDICATORIA

### A DIOS

Amadísimo DIOS te doy las Gracias infinitas primeramente a Ti por regalarme la vida y permitirme culminar esta anhelada meta postergada por años.

Gracias por tu Amor, presencia y misericordiosa en todos mis días y luchas, sin ti no hay nada y contigo Señor lo hay todo para ser feliz.

Gracias por la familia hermosa e incondicional que me diste.

*El Señor es mi pastor... Salmo 23*

### A MIS PAPÁS

Papá eres mi más grande ejemplo a seguir, desde niño estoy inmensamente orgulloso de ser tu hijo. Gracias por todo tu amor, esfuerzo y valor para cuidar a tu familia, para cuidarme y seguir haciéndolo. Esta tesina te la dedico con todo mi amor y respeto. Perdón por el tiempo transcurrido para lograrlo. Te Amo Papi.

Mamá eres mi amor más grande amor. Gracias por darme la vida, por tu esfuerzo y garra para cuidarme por todo lo que sigues haciendo por mí. Soy el hombre más afortunado del mundo por ser tu hijo. DIOS me bendijo que tú fueras mi mamá. Te dedico mi tesina con todo mi amor y respeto. Gracias con el alma siempre mamita hermosa. Perdón por el tiempo transcurrido para lograrlo. Te Amo mami.

### A MI ESPOSA

Eri esposa mía, mi cielito hermoso, mi compañera incondicional y guerrera Gracias infinitas con el alma y corazón por motivarme para alcanzar esta meta. Gracias por tomarnos de la mano y caminar y luchar juntos! Estoy inmensamente orgulloso de ti mi amor y de ser tú esposo. Gracias por todo tu amor, por cuidarme, por tu alegría, por todo lo bello que le brindas a mi vida. Cuentas conmigo para todo siempre para toda la vida. Te Amo mi Eri eres el amor de mi vida.

### A DANY

Dany Gracias infinitas con el alma por ser mi hermano, por tu amor, por estar conmigo en las buenas y en las malas y en las peores, por cuidarme y defenderme. Gracias por ser mi segundo papá. Soy inmensamente feliz y orgulloso de que seas mi hermano. Cuentas conmigo siempre para toda la vida.

## A HUGO

Hugo Gracias infinitas con el alma por tu amor, por tu apoyo, por estar presente en mi vida por cuidarme y defenderme. Gracias por ser mi hermano y compañero de senderismo. Soy inmensamente feliz y orgulloso de que seas mi hermano. Cuentas conmigo siempre para toda la vida.

## DR ARNULFO

Dr. Arnulfo Gracias por ser mi director de tesina por su tiempo y dedicación, por todo su apoyo y conocimientos en este proceso. Conocerlo es verdaderamente una bendición en mi vida. Quedo agradecido para toda la vida con usted.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla BUAP y a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia por brindarme la oportunidad de ser Médico Veterinario y Zootecnista.

También agradezco al cuerpo académico de enfermedades emergentes, bioinformática y dinámica molecular CA-BUAP-274, por el apoyo otorgado a la elaboración de este trabajo.

## RESUMEN

El presente trabajo ofrece una perspectiva significativa sobre la cisticercosis-hidatidosis en cerdos y su repercusión en la salud pública y la economía. Estas enfermedades parasitarias, causadas por las larvas de *Taenia solium* y *Echinococcus granulosus* en cerdos, plantean desafíos considerables en términos de salud y bienestar. Desde el punto de vista de la salud pública, se subraya la urgencia de prevenir la propagación de estas enfermedades a los seres humanos, dado que la transmisión se produce principalmente a través del consumo de carne de cerdo insuficientemente cocida o cruda. Para abordar esta cuestión, se hace hincapié en la importancia de educar a los criadores de cerdos acerca de las prácticas de higiene adecuadas y la eliminación segura de desechos. Asimismo, se recomienda llevar a cabo inspecciones periódicas en cerdos para detectar la presencia de parásitos y la implementación de programas de control de plagas. Estas medidas preventivas resultan cruciales para resguardar la salud pública y disminuir la incidencia de estas enfermedades. No obstante, este trabajo también resalta otro aspecto relevante, que es el impacto económico. La existencia de parásitos en cerdos infectados puede tener consecuencias económicas graves para la industria porcina, ya que los cerdos infectados pueden experimentar una disminución en el rendimiento de carne y, en ocasiones, ser rechazados en los mercados debido a la presencia de parásitos. Esto podría traducirse en pérdidas financieras tanto para los productores de cerdos individuales como para la industria en su conjunto. Por ende, la prevención de estas enfermedades no solo es fundamental desde una perspectiva de salud pública, sino que también es esencial para asegurar la sostenibilidad económica de la industria porcina.

Palabras Clave: cisticercosis, hidatidosis, cerdos, zoonosis, salud pública.

## **ABSTRACT**

The present work offers a significant perspective on cysticercosis-hydatid disease in pigs and its impact on public health and the economy. These parasitic diseases, caused by the larvae of *Taenia solium* and *Echinococcus granulosus* in pigs, pose considerable challenges in terms of health and well-being. From a public health point of view, the urgency of preventing the spread of these diseases to humans is underlined, given that transmission occurs mainly through the consumption of undercooked or raw pork. To address this issue, emphasis is placed on the importance of educating pig farmers about proper hygiene practices and safe waste disposal. Likewise, it is recommended to carry out periodic inspections on pigs to detect the presence of parasites and the implementation of pest control programs. These preventive measures are crucial to protect public health and reduce the incidence of these disease measures. However, this work also highlights another relevant aspect, which is the economic impact. The existence of parasites in infected pigs can have serious economic consequences for the pork industry, as infected pigs can experience a decrease in meat yield and sometimes be rejected from markets due to the presence of parasites. This could translate into financial losses for both individual pig producers and the industry as a whole. Finally, the prevention of these diseases is not only essential from a public health perspective, but is also essential to ensure the economic sustainability of the pork industry.

Keywords: cysticercosis, hydatidosis, pigs, zoonoses, public health.

## 1.- INTRODUCCIÓN

Las enfermedades parasitarias en el mundo han tenido un impacto significativo en la población, afectando la salud, la esperanza de vida y la productividad de millones de personas. En particular, las zoonosis parasitarias endémicas, como la cisticercosis y la hidatidosis, son un problema grave en países en vías de desarrollo en América Latina, África y Asia. Estas enfermedades, además de formar parte de la lista de Enfermedades Infecciosas Desatendidas (EID) creada por la Organización Mundial de la Salud (OMS), representan un importante desafío sanitario y socioeconómico que afecta a más de mil millones de personas en 149 países, predominantemente en zonas rurales marcadas por la marginación económica y social, condiciones insalubres y servicios de salud deficientes (OMS, 2022).

La cisticercosis y la hidatidosis son afecciones parasitarias raras en países musulmanes, donde el consumo de carne de cerdo está prohibido por motivos religiosos. Sin embargo, han comenzado a emerger en países desarrollados debido al aumento de la inmigración social procedente de las regiones endémicas. Esto ha convertido a estas enfermedades en problemas de salud pública globales que requieren una atención urgente (Stefan & Harif, 2017; Zoli et al., 2003).

El impacto económico negativo de estas infecciones parasitarias es profundo y se extiende más allá de las fronteras de los países afectados. Afecta directamente a la producción y el suministro de carne, ya que el cerdo, un portador intermediario clave en ambos ciclos biológicos, es una fuente importante de alimentos y proteínas a nivel mundial. En 2021, México se ubicó en el octavo lugar mundial tanto en la producción como en el consumo de carne de cerdo, destacando la relevancia de esta industria en la alimentación global (Gómez-Piña & Fleury, 2017; Linares-Ibáñez et al., 2011).

Las prácticas tradicionales de cría y sacrificio de cerdos, muchas veces realizadas en la clandestinidad y en condiciones insalubres, junto con una comercialización de la carne con un deficiente control de inspección zoonosanitaria, contribuyen al riesgo latente y peligroso para la salud pública. Además, la falta de información sobre medidas preventivas en las comunidades rurales donde conviven humanos y perros domésticos aumenta la probabilidad de infección (Jayashi et al., 2012; Lightowlers, 2010; Plancarte et al., 1999; Zoli et al., 2003).

La cisticercosis porcina es una enfermedad zoonótica parasitaria causada por la forma larvaria de la *Taenia solium* (*Cysticercus cellulosae*). Los cerdos son los hospedadores intermediarios naturales, mientras que los humanos actúan como hospedadores definitivos cuando ingieren carne de cerdo cruda o insuficientemente cocida que contiene quistes larvarios (cisticercos). La contaminación de alimentos y agua con huevos de *Taenia solium* también puede dar lugar a la infección, al igual que la autoinfección fecal-oral. Cuando los cisticercos se localizan en el sistema nervioso central, se desarrolla la neurocisticercosis (NC), una enfermedad grave que representa una de las causas de epilepsia en todo el mundo (Zerpa et al., 2010; Zoli et al., 2003).

La hidatidosis, también conocida como equinococosis quística, es otra enfermedad zoonótica provocada por un parásito helminto cestodo llamado *Equinococcus granulosus*. En este caso, los humanos son hospedadores intermediarios accidentales y no participan en la transmisión a los hospedadores definitivos. Las personas adquieren esta enfermedad al ingerir huevos de *E. granulosus* presentes en alimentos o agua contaminados con heces de cánidos portadores (hospedadores definitivos), o mediante el contacto directo con suelo contaminado o perros domésticos portadores. La hidatidosis tiene un gran impacto en la salud pública, ya que no solo causa un alto índice de mortalidad en humanos, sino que también

conlleva pérdidas en el rendimiento laboral, costosos tratamientos hospitalarios y discapacidades permanentes (Zerpa et al., 2010).

Ambas enfermedades son de notificación obligatoria en humanos y se encuentran en el grupo 3 de la Lista de Enfermedades y Plagas Exóticas y Endémicas de los Animales Terrestres y Acuáticos de Notificación Obligatoria en los Estados Unidos Mexicanos, según lo publicado en el Diario Oficial de la Federación en 2018. A pesar de esta clasificación y de los esfuerzos por controlar estas enfermedades, en México, la cisticercosis humana ha sido más ampliamente documentada y se han tomado medidas que podrían llevar al país a convertirse en el primero en erradicarla durante el siglo XXI. En cambio, la hidatidosis quística carece de una plataforma con registros claros y actualizados, lo que complica su control y prevención eficaces (OMS, 2022).

Es esencial reconocer que, para garantizar la salud humana, también debemos velar por la salud animal y el ambiente en el que coexisten. Estas tres dimensiones están interconectadas y son igualmente esenciales para la sustentabilidad y el bienestar general de las poblaciones humanas y animales. Por lo tanto, abordar las enfermedades zoonóticas como la cisticercosis y la hidatidosis requiere un enfoque holístico que considere tanto la salud de las personas como la de los animales y el ambiente en el que coexisten (Cuenca Chávez, 2018; Flores Castro, 2010; Sierra, 2013).

Es necesario destacar que, lamentablemente, no todas las enfermedades zoonóticas reciben el mismo nivel de interés y financiamiento por parte de las autoridades gubernamentales. La falta de información científica actualizada y datos precisos influye de manera negativa en la toma de decisiones en los sistemas de salud, lo que dificulta la posibilidad de erradicar estas enfermedades y proteger la salud pública de manera efectiva. En este contexto, es crucial aumentar la

conciencia sobre la importancia de abordar las enfermedades zoonóticas como la cisticercosis y la hidatidosis de manera integral y coordinada, a nivel nacional e internacional, para mitigar su impacto devastador en la salud y la economía global (Cuenca Chávez, 2018; Flores Castro, 2010; Sierra, 2013).

## 2.- JUSTIFICACIÓN

Para abordar de manera integral las enfermedades zoonóticas como la cisticercosis y la hidatidosis se basa en múltiples razones fundamentales. En primer lugar, estas enfermedades representan un grave problema de salud pública a nivel global, afectando a millones de personas en países en desarrollo y emergentes, y cada vez más a naciones desarrolladas debido a la migración social desde áreas endémicas. El impacto en la salud humana es significativo, ya que estas enfermedades pueden causar discapacidad, muerte prematura y una alta carga de enfermedad, particularmente en comunidades marginadas y con acceso limitado a servicios de salud adecuados.

Además de su impacto en la salud, estas enfermedades tienen un efecto negativo en la economía, ya que interfieren con la producción y el suministro de carne porcina, una fuente importante de proteína animal en todo el mundo. Esto puede llevar a aumentos en los precios de los alimentos y afectar la seguridad alimentaria a nivel global. También es esencial reconocer el vínculo inextricable entre la salud humana, la salud animal y la salud ambiental. El cuidado adecuado de los animales y la preservación de un entorno saludable son fundamentales para prevenir y controlar estas enfermedades zoonóticas. La falta de atención a estos aspectos puede conducir a la propagación continua de estos parásitos y a un aumento en las tasas de infección.

Finalmente, la falta de información científica actualizada y de registros claros dificulta la toma de decisiones eficaces en la gestión de estas enfermedades. Por lo tanto, es crucial promover la investigación, la vigilancia epidemiológica y la colaboración internacional para abordar estas enfermedades de manera efectiva.

### **3.-OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo general**

Reunir de las fuentes de información los datos actualizados existentes de los casos registrados de morbilidad y mortalidad de la situación epidemiológica de cisticercosis e hidatidosis en México, para identificar su evolución y comportamiento e impacto en la salud pública a través de gráficos estadísticos.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Recopilar información a partir del año 2013 al 2022 sobre la situación de salud pública en el país referente a la cisticercosis e hidatidosis en México.
- Indicar el número de casos registrados, de la morbilidad y mortalidad causada por la cisticercosis e hidatidosis en México.
- Comparar a través de gráficos estadísticos la evolución y comportamiento de cisticercosis e hidatidosis en México.

## **4.- REVISIÓN DE LITERATURA**

### **4.1 Enfermedades infecciosas desatendidas y la salud pública global.**

El campo de la medicina veterinaria y la importancia que se le asigna en el ámbito mundial. Se menciona que la medicina veterinaria es una profesión establecida y reconocida a nivel internacional, la cual se basa en una formación científica, técnica y humanística. Asimismo, se destaca la presencia de diferentes organizaciones que rigen su formación y ejercicio profesional. También se hace referencia a la Organización Mundial de la Salud Animal (OMSA). Se describe la importancia de esta organización en la sanidad animal a nivel mundial y se menciona el reconocimiento de sus normas por parte de la Organización Mundial de Comercio (OMC). Además, se destacan algunas de las actividades de la OMSA, entre las cuales se incluyen la gestión de información científica veterinaria, la promoción de la cooperación internacional para el control de enfermedades animales, la garantía de seguridad sanitaria en los intercambios de animales o sus productos, y la mejora de la profesión desde diferentes dimensiones. Se menciona algunos de los aportes de la OMSA en términos de normas y publicaciones, como el Código Sanitario para los animales terrestres y el Manual de las pruebas de diagnóstico y de las vacunas para los animales terrestres, enfocados en mejorar la sanidad y el bienestar animal (Jairo & Fl, 2022) .

Se destaca el importante papel de la medicina veterinaria en la curación de enfermedades animales y la prevención de enfermedades de origen animal que pueden afectar a la seguridad alimentaria. Cabe destacar que la promoción de normas por parte de la OMC y los SV de cada país para proteger el medio ambiente y la salud de las poblaciones. Estas medidas son justificadas mediante un análisis de riesgos y se basan en directrices internacionales de organizaciones técnicas como la OMSA o el Codex Alimentarius de la FAO. Aunque estas normas permiten el acceso a un comercio internacional seguro y así mejorar la economía de los países por medio de exportaciones e importaciones, existen restricciones muy

estrictas para los países en desarrollo a través de barreras sanitarias que restringen el mercado. Por último, se destaca que la principal actividad del hombre para obtener proteína de origen animal es la ganadería, la cual tiene impactos negativos sobre el medio ambiente en los países industrializados que llevan a cabo producción lechera y acuicultura en las zonas rurales (Jairo & FI, 2022) .

Las enfermedades infecciosas desatendidas (EID) son afecciones que afectan a poblaciones vulnerables, principalmente aquellas que viven en condiciones socioeconómicas precarias y tienen dificultades para acceder a servicios de salud y educación. Estas enfermedades son especialmente prevalentes en áreas aisladas y carecen de servicios básicos como agua potable y saneamiento adecuado. Con frecuencia, las comunidades más afectadas residen en zonas semirurales o en los cinturones de pobreza de las ciudades, principalmente en regiones tropicales y subtropicales. Además, las EID pueden manifestarse en áreas de conflicto o en entornos ambientales degradados. Las EID son el resultado directo de las condiciones de pobreza y marginación económica y social que enfrentan ciertos grupos de población. Dado que estas enfermedades comparten factores determinantes sociales y ambientales, es común que se superpongan geográficamente, lo que significa que las personas pueden sufrir más de una EID simultáneamente. Por ejemplo, es posible encontrar casos de poliparasitismo que involucran helmintos intestinales y protozoarios intestinales, así como coinfecciones entre enfermedades como el Chagas y la leishmaniosis. Este fenómeno destaca la necesidad de abordar las EID desde una perspectiva integral que considere tanto los aspectos médicos como los sociales y ambientales. La atención a estas poblaciones vulnerables y la mejora de sus condiciones de vida son fundamentales para prevenir y controlar estas enfermedades. Además, se requiere una mayor conciencia y acción a nivel global para reducir la carga de las EID y garantizar que todas las personas tengan acceso a atención médica y condiciones de vida dignas (Kenyon Ault et al., 2014).

La cisticercosis es una enfermedad endémica en muchas partes del mundo y se considera un indicador biológico de subdesarrollo socioeconómico, principalmente

presente en países en vías de desarrollo. Las pruebas inmunológicas para detectar la cisticercosis en seres humanos han arrojado resultados positivos en un 8-12% de los habitantes de áreas endémicas. Aunque la mayoría de los países americanos registran baja prevalencia o casos esporádicos, Canadá y Estados Unidos parecen ser excepciones, ya que tienen una transmisión limitada por el ciclo cerdo-humano. Sin embargo, en Argentina, Chile y Uruguay, se ha observado un aumento en la frecuencia de la infección en relación con la inmigración de personas de países vecinos donde la infección por *Taenia solium* (parásito responsable de la cisticercosis) es más prevalente. La neurocisticercosis (NCC), una forma grave de la enfermedad que afecta el sistema nervioso central, es la infección parasitaria más común en este sistema. Su prevalencia es difícil de establecer debido a la presencia de casos asintomáticos, pero en estudios de autopsias realizadas en hospitales de México, un país con alta prevalencia de cisticercosis, se ha observado que oscila entre 2.8% y 3.6%. Además, varios estudios epidemiológicos han demostrado una asociación significativa entre la seropositividad a anticuerpos contra el cisticerco y la epilepsia sintomática en poblaciones urbanas y rurales de América Latina. Se estima que alrededor de 400,000 personas en la región padecen NCC sintomática, siendo las crisis convulsivas la forma clínica más común de presentación (Velasquez Salazar et al., 2016).

## **4.2 Impacto económico social de la cisticercosis e hidatidosis en México.**

Las enfermedades infecciosas desatendidas y su correlación con el índice de marginación comienza explicando que estas enfermedades son un problema de salud pública en todo el mundo, especialmente en países en desarrollo. Se menciona que estas enfermedades afectan principalmente a poblaciones vulnerables que viven en condiciones de pobreza y marginación, y que a menudo son ignoradas por los sistemas de salud y los gobiernos. México, un país que ha logrado importantes avances en la prevención y control de enfermedades infecciosas, pero que aún enfrenta desafíos en la lucha contra las enfermedades infecciosas desatendidas. Se explica que el índice de marginación es una medida que se utiliza para medir el nivel de pobreza y marginación en las diferentes regiones del país, y que se ha demostrado que está relacionado con la incidencia de enfermedades infecciosas. Según los resultados del estudio, la correlación entre el índice de marginación y la incidencia de enfermedades infecciosas desatendidas en México fue poca y no significativa ( $Rho = -0.072$ ,  $p = 0.696$ ). Sin embargo, se menciona que la consistencia del registro de casos nuevos ante la sospecha clínico-epidemiológica puede haber influido en los resultados. Además, se sugiere que la concentración de la población asegurada al IMSS en los deciles de mayor ingreso también puede haber afectado la correlación. En resumen, aunque no se encontró una correlación significativa entre el índice de marginación y la incidencia de enfermedades infecciosas desatendidas en México, se sugiere que otros factores pueden estar influyendo en esta relación (Cabrera-Gaytán et al., 2013).

### **4.3 Ciclo biológico de *Taenia Solium* y *Echinococcus granulosus*.**

La *Taenia solium* es un parásito que causa la cisticercosis en humanos. El ciclo de vida de la *Taenia solium* comienza cuando los humanos ingieren carne de cerdo cruda o mal cocida que contiene larvas de la *Taenia solium*. Las larvas se convierten en gusanos adultos en el intestino delgado humano y producen huevos que son eliminados en las heces. Los huevos pueden contaminar el medio ambiente y ser ingeridos por cerdos, que se convierten en huéspedes intermediarios. Las larvas de la *Taenia solium* se desarrollan en los tejidos del cerdo y forman cisticercos, que son sacos llenos de líquido que contienen la larva. Si los humanos ingieren carne de cerdo infectada con cisticercos, las larvas se liberan en el intestino delgado humano y se convierten en gusanos adultos. La infección por *Taenia solium* puede ser asintomática o causar síntomas como dolor abdominal, náuseas, diarrea y pérdida de peso. En casos graves, las larvas pueden migrar a otros tejidos del cuerpo, como el cerebro, y causar cisticercosis neurocística, que puede ser mortal. La prevención de la infección por *Taenia solium* implica la cocción adecuada de la carne de cerdo y la higiene adecuada de las heces humanas para evitar la contaminación ambiental. El tratamiento de la infección por *Taenia solium* implica medicamentos antiparasitarios y, en algunos casos, cirugía para eliminar los cisticercos (Cabrera-Gaytán et al., 2013).

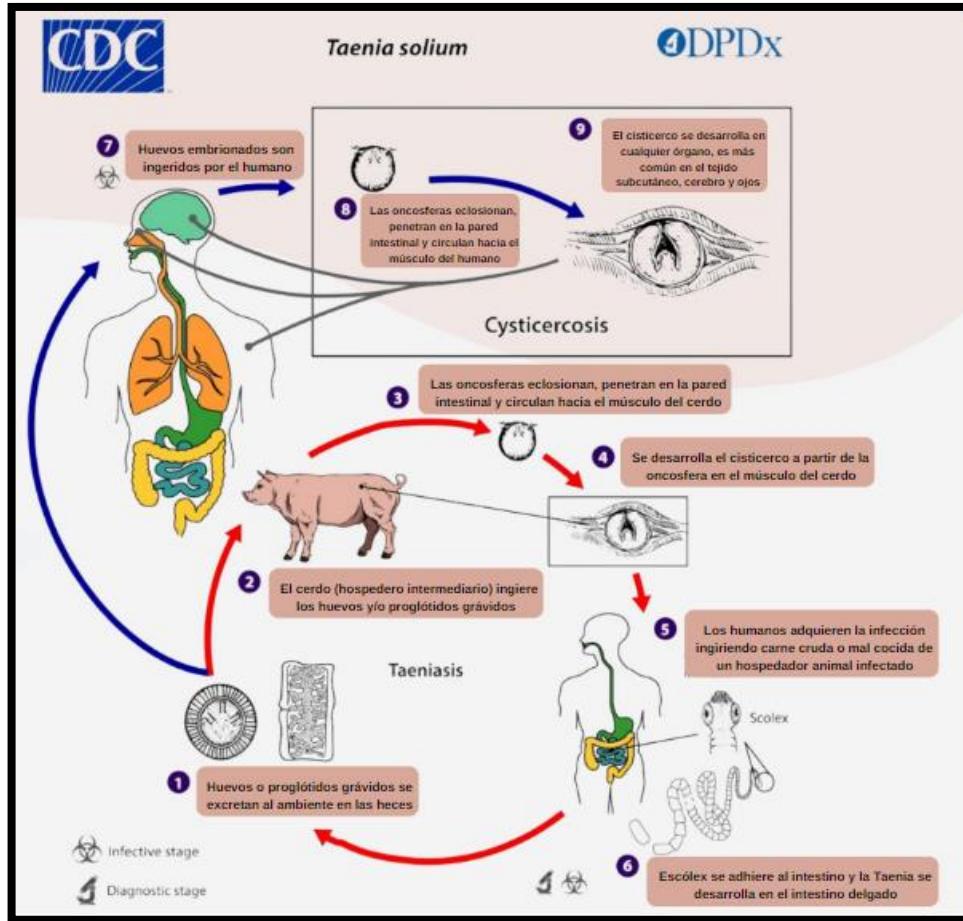


Figura 1. Ciclo biológico de *Taenia solium*.

La echinococcosis es una enfermedad parasitaria causada por el gusano *Echinococcus granulosus*. El ciclo de vida de este parásito involucra a dos huéspedes: el huésped definitivo, que es generalmente un perro o un lobo, y el huésped intermediario, que puede ser una oveja, una vaca, un cerdo o un ser humano. El huésped definitivo se infecta al ingerir carne cruda o vísceras de un huésped intermediario infectado con quistes hidatídicos, que contienen las formas larvianas del parásito. En el intestino del huésped definitivo, las larvas se desarrollan en gusanos adultos que producen huevos que son eliminados en las heces. Los huevos son ingeridos por el huésped intermediario, donde las larvas emergen de los huevos y migran a través del torrente sanguíneo a los órganos, donde forman quistes hidatídicos. Estos quistes pueden crecer durante muchos años y contener

miles de larvas. Los seres humanos pueden infectarse accidentalmente al ingerir alimentos o agua contaminados con huevos de *Echinococcus granulosus*. Una vez dentro del cuerpo humano, las larvas pueden formar quistes hidatídicos en los órganos, especialmente en el hígado y los pulmones. La echinococcosis es una enfermedad grave que puede ser difícil de tratar. La prevención de la infección implica medidas de higiene adecuadas, como lavarse las manos antes de comer y cocinar la carne a temperaturas adecuadas para matar los huevos y las larvas del parásito (Gemmell et al., 1986).

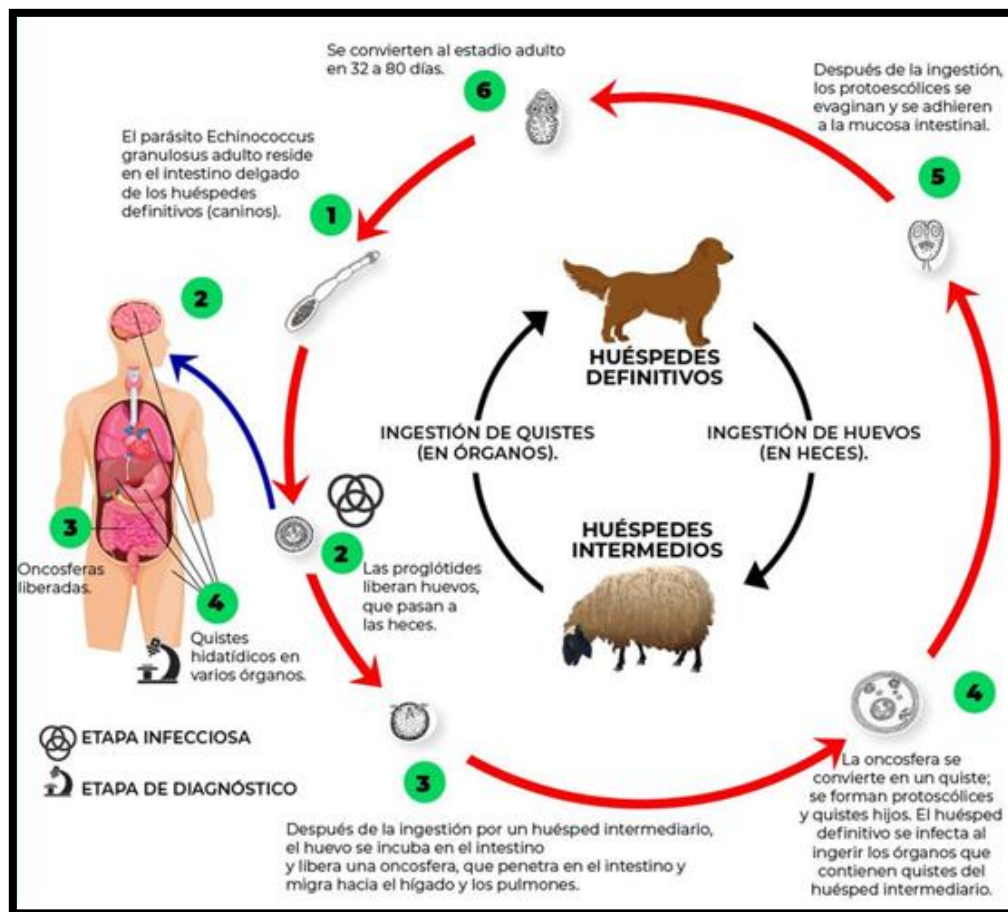


Figura 2. Ciclo biológico de *Echinococcus granulosus*.

#### **4.4 Morfología de *Taenia Solium* y *Echinococcus granulosus*.**

La *Taenia solium* es un parásito cestodo que tiene una estructura corporal característica. El cuerpo de la *Taenia solium* está compuesto por una cabeza o escólex, un cuello y una cadena de segmentos llamados proglótides. El escólex es la parte anterior del cuerpo y tiene cuatro ventosas y un rostelo con ganchos que le permiten adherirse al revestimiento del intestino del huésped. El cuello es la sección que conecta el escólex con los proglótides y es la parte del cuerpo donde se produce la división celular. Los proglótides son segmentos individuales que se producen a medida que el parásito crece y se dividen. Cada proglótide tiene su propio sistema reproductivo y puede producir huevos que se eliminan en las heces del huésped. La *Taenia solium* tiene un cuerpo aplanado y alargado que puede crecer hasta varios metros de longitud. El cuerpo está cubierto por una capa protectora llamada tegumento, que le permite al parásito absorber nutrientes del huésped. El tegumento también protege al parásito de la respuesta inmunitaria del huésped. La *Taenia solium* tiene un sistema nervioso rudimentario y carece de sistema circulatorio y respiratorio. En su lugar, el parásito obtiene nutrientes y oxígeno a través de la difusión a través de su tegumento. En resumen, la *Taenia solium* tiene una estructura corporal característica que incluye una cabeza con ventosas y un rostelo, un cuello y una cadena de segmentos llamados proglótides. El cuerpo está cubierto por un tegumento protector y carece de sistemas circulatorio y respiratorio (Aguilar-Díaz et al., 2006).

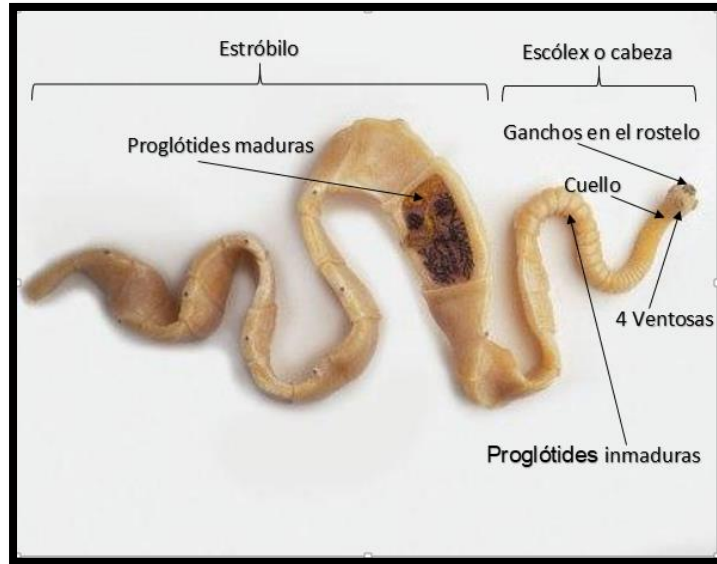


Figura 3. Morfología de *Taenia solium*.

*Echinococcus granulosus* es un parásito cestodo que tiene una morfología característica. El adulto es un gusano plano y segmentado que mide alrededor de 3-6 mm de longitud y 1-2 mm de ancho. Tiene una cabeza o escólex que está equipada con cuatro ventosas y un rostelo con ganchos que utiliza para fijarse al revestimiento del intestino del huésped definitivo. El cuerpo del gusano adulto está compuesto por una serie de segmentos llamados proglótidos, que se forman continuamente a medida que el gusano crece y se reproduce. Cada proglótido contiene órganos reproductores masculinos y femeninos, lo que permite que el gusano se reproduzca sexualmente. Las larvas de *Echinococcus granulosus* tienen una forma de saco y se llaman hidátides. Estas larvas miden entre 1 y 5 mm de diámetro y están rodeadas por una capa protectora llamada membrana hidatídica. Dentro de la membrana hidatídica, la larva tiene una cabeza o escólex que está equipada con cuatro ventosas y un rostelo con ganchos que utiliza para fijarse al tejido del huésped intermediario. Los quistes hidatídicos que se forman en el huésped intermediario pueden contener miles de larvas y pueden crecer hasta varios centímetros de diámetro. La membrana hidatídica que rodea el quiste está

compuesta por varias capas, incluyendo una capa externa fibrosa y una capa interna germinal que produce nuevas larvas (Gemmell et al., 1986).

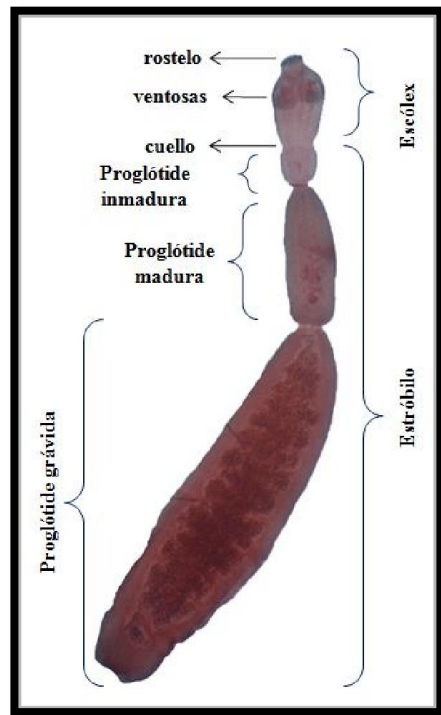


Figura 4. Morfología de *Echinococcus granulosus*.

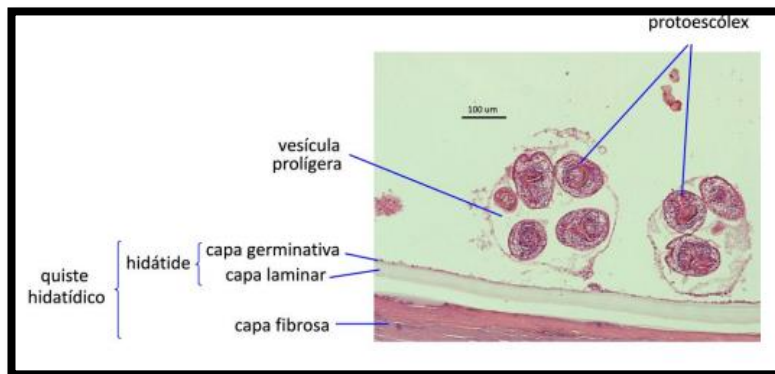


Figura 5. Histología de quiste hidatídico.

#### 4.5 Aspectos clínicos y patológicos de la cisticercosis porcina y humana (neurocisticercosis).

La cisticercosis es una enfermedad parasitaria causada por la ingestión de huevos de *Taenia solium*, un parásito que se encuentra en la carne de cerdo mal cocida. La enfermedad puede afectar tanto a los cerdos como a los humanos, y se presenta en dos formas: cisticercosis porcina y neurocisticercosis humana. La cisticercosis porcina es una enfermedad que afecta a los cerdos y se caracteriza por la presencia de cisticercos en los músculos y otros tejidos del animal. Los cisticercos son quistes llenos de líquido que contienen la forma larvaria del parásito. Los cerdos infectados pueden no presentar síntomas, pero en algunos casos pueden desarrollar fiebre, pérdida de peso y debilidad muscular. La cisticercosis porcina no es una enfermedad grave para los cerdos, pero puede afectar la calidad de la carne y reducir su valor comercial.



Figura 6. Carne de cerdo con cisticercos.

La neurocisticercosis humana es una enfermedad que afecta al sistema nervioso central y se produce cuando los cisticercos se alojan en el cerebro o la médula espinal. Los síntomas de la neurocisticercosis pueden variar dependiendo de la ubicación de los cisticercos, pero pueden incluir dolores de cabeza, convulsiones, problemas de visión y debilidad muscular. En casos graves, la neurocisticercosis puede causar daño cerebral permanente e incluso la muerte. El diagnóstico de la cisticercosis se realiza mediante pruebas de imagen, como la tomografía computarizada o la resonancia magnética, que permiten detectar la presencia de cisticercos en el cuerpo.

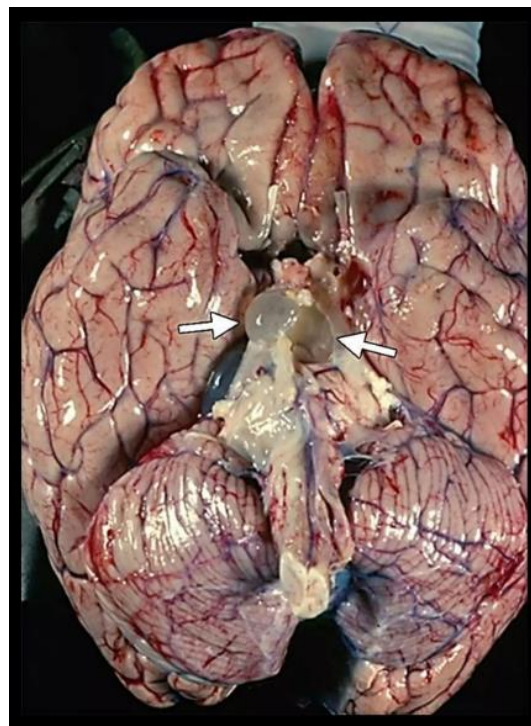


Figura 7. Anatomía cerebral con neurocisticercosis.

El tratamiento de la cisticercosis porcina consiste en la eliminación de los cisticercos mediante la inspección visual de la carne y la cocción adecuada de la misma. En el caso de la neurocisticercosis humana, el tratamiento incluye medicamentos antiparasitarios y, en algunos casos, cirugía para eliminar los cisticercos. En conclusión, la cisticercosis es una enfermedad parasitaria que afecta tanto a los

cerdos como a los humanos. La cisticercosis porcina es una enfermedad leve para los cerdos, pero puede afectar la calidad de la carne y reducir su valor comercial. Por otro lado, la neurocisticercosis humana es una enfermedad grave que puede causar daño cerebral permanente e incluso la muerte. El diagnóstico de la cisticercosis se realiza mediante pruebas de imagen, y el tratamiento incluye la eliminación de los cisticercos mediante la inspección visual de la carne y la cocción adecuada de la misma en el caso de la cisticercosis porcina, y medicamentos antiparasitarios y cirugía en el caso de la neurocisticercosis humana. Es importante destacar que la cisticercosis es una enfermedad prevenible. La prevención de la cisticercosis porcina se basa en la inspección visual de la carne y la cocción adecuada de la misma, mientras que la prevención de la neurocisticercosis humana se basa en medidas de higiene y saneamiento, como el lavado de manos y la eliminación adecuada de las heces humanas. Además, es importante fomentar la educación y la conciencia sobre la cisticercosis para prevenir su propagación y reducir su impacto en la salud pública (Velasquez Salazar et al., 2016).

#### **4.6 Aspectos clínicos y patológicos de la hidatidosis porcina y humana (quistes hidatídicos).**

La hidatidosis es una enfermedad parasitaria causada por el cestodo *Echinococcus granulosus*. Los quistes hidatídicos son la forma larvaria de este parásito y pueden infectar a humanos y animales, incluyendo cerdos. Los quistes hidatídicos pueden afectar a varios órganos, pero los más comunes son el hígado y los pulmones. En humanos, los quistes hidatídicos pueden ser asintomáticos durante muchos años. Sin embargo, cuando los quistes crecen, pueden causar dolor abdominal, náuseas, vómitos y fiebre. Si los quistes se rompen, pueden causar una reacción alérgica grave y potencialmente mortal. En casos graves, los quistes pueden causar obstrucción intestinal o ictericia. El diagnóstico de la hidatidosis se realiza mediante pruebas de imagen, como la tomografía computarizada o la resonancia magnética. En cerdos, los quistes hidatídicos pueden causar pérdida de peso, anemia y problemas respiratorios. Los quistes pueden ser detectados mediante pruebas de imagen, como la ecografía o la radiografía. El tratamiento de la hidatidosis en humanos y animales implica la extirpación quirúrgica de los quistes. En algunos casos, se puede utilizar terapia farmacológica para reducir el tamaño de los quistes antes de la cirugía. Es importante tener en cuenta que la hidatidosis es una enfermedad zoonótica, lo que significa que puede transmitirse de animales a humanos. Por lo tanto, es importante tomar medidas de prevención, como lavarse las manos después de manipular animales y cocinar la carne a temperaturas adecuadas. En resumen, la hidatidosis es una enfermedad parasitaria causada por el cestodo *Echinococcus granulosus*. Los quistes hidatídicos pueden infectar a humanos y animales, incluyendo cerdos. Los quistes pueden afectar a varios órganos, pero los más comunes son el hígado y los pulmones. El tratamiento implica la extirpación quirúrgica de los quistes y la prevención implica medidas de higiene (Sierra, 2013).



Figura 8. Hígado de cerda con múltiples quistes hidatídicos.

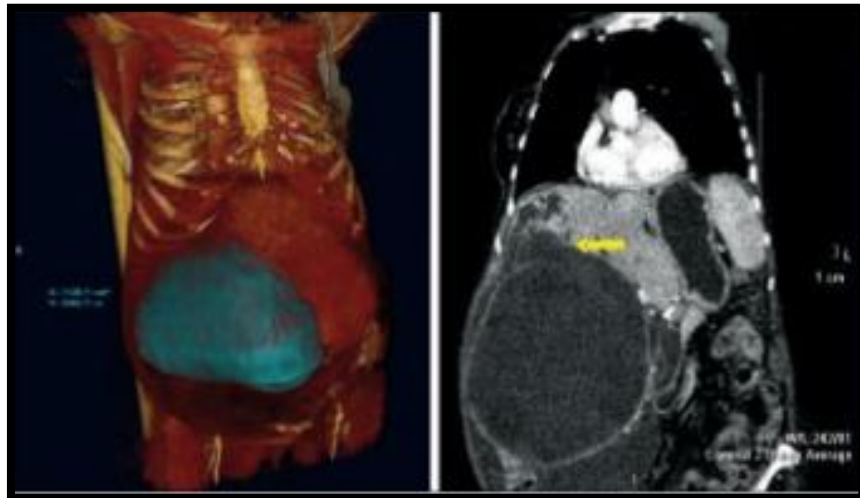


Figura 9. Hidatidosis hepática humana.

#### 4.7 Antigenicidad e inmunogenicidad.

La antigenicidad se refiere a la capacidad de un antígeno para estimular una respuesta inmunitaria en un huésped. La *Taenia solium* tiene varios antígenos que pueden ser reconocidos por el sistema inmunológico del huésped. Estos antígenos incluyen proteínas de la superficie del tegumento, proteínas de la membrana del cisticerco y proteínas del fluido vesicular. Los antígenos de la *Taenia solium* pueden ser detectados en la sangre y las heces de los huéspedes infectados y se utilizan en pruebas diagnósticas para la cisticercosis. La inmunogenicidad se refiere a la capacidad de un antígeno para inducir una respuesta inmunitaria protectora en un huésped. La *Taenia solium* puede inducir una respuesta inmunitaria en el huésped, pero esta respuesta no siempre es protectora. Los huéspedes infectados con la *Taenia solium* pueden desarrollar anticuerpos contra los antígenos del parásito, pero estos anticuerpos no siempre son efectivos para eliminar el parásito. Además, la respuesta inmunitaria del huésped puede contribuir a la inflamación y el daño tisular asociados con la cisticercosis. La inmunogenicidad de la *Taenia solium* se ha utilizado para desarrollar vacunas contra la cisticercosis. Las vacunas se basan en antígenos específicos del parásito que pueden inducir una respuesta inmunitaria protectora en el huésped. Sin embargo, la eficacia de las vacunas contra la cisticercosis aún no se ha establecido completamente y se necesitan más investigaciones para desarrollar vacunas efectivas contra la *Taenia solium*. En resumen, la *Taenia solium* tiene varios antígenos que pueden ser reconocidos por el sistema inmunológico del huésped, pero la respuesta inmunitaria no siempre es protectora. Se están desarrollando vacunas contra la cisticercosis basadas en la inmunogenicidad de la *Taenia solium* (Aguilar-Díaz et al., 2006).

#### **4.8 Epidemiología de la cisticercosis e hidatidosis.**

La cisticercosis es una enfermedad parasitaria causada por la presencia de la larva de *Taenia solium* en el cuerpo humano. Esta enfermedad es endémica en muchas partes del mundo, incluyendo África occidental y central, donde se ha convertido en un problema de salud pública importante. La epidemiología de la cisticercosis es compleja y multifacética. La enfermedad se transmite a través del consumo de carne de cerdo infectada con la larva de *Taenia solium*, así como por la ingestión de huevos de la tenia presentes en alimentos o agua contaminados. La enfermedad también puede transmitirse de persona a persona a través de la contaminación fecal-oral. La prevalencia de la cisticercosis varía ampliamente según la región y el país. En África occidental y central, la prevalencia de la enfermedad es alta en áreas rurales donde la cría de cerdos es común y las condiciones sanitarias son deficientes. En algunos países, como Burkina Faso y Senegal, se han llevado a cabo estudios epidemiológicos que han demostrado una alta prevalencia de la enfermedad en la población. La cisticercosis puede tener graves consecuencias para la salud humana. La presencia de la larva de *Taenia solium* en el cerebro puede causar convulsiones, epilepsia y otros trastornos neurológicos. La enfermedad también puede afectar otros órganos, como los ojos, los músculos y el hígado. La prevención y el control de la cisticercosis son fundamentales para reducir la carga de la enfermedad en las poblaciones afectadas. Las medidas de control incluyen la educación sobre la higiene y la seguridad alimentaria, la mejora de las condiciones sanitarias y la eliminación adecuada de los desechos humanos y animales. También se recomienda la inspección de la carne de cerdo y la eliminación de los cerdos infectados. En resumen, la cisticercosis es una enfermedad parasitaria endémica en muchas partes del mundo, incluyendo África occidental y central. La prevalencia de la enfermedad varía según la región y el país, y puede tener graves consecuencias para la salud humana. La prevención y el control de la cisticercosis son fundamentales para reducir la carga de la enfermedad en las poblaciones afectadas. Esto incluye medidas de educación, mejora de las condiciones sanitarias, inspección de la carne de cerdo y eliminación adecuada de los desechos

humanos y animales. Además, se necesitan más estudios epidemiológicos para comprender mejor la prevalencia y la distribución de la enfermedad en diferentes regiones y poblaciones. También se necesitan esfuerzos para mejorar el diagnóstico y el tratamiento de la cisticercosis, así como para desarrollar vacunas y terapias más efectivas. En general, la lucha contra la cisticercosis es un desafío importante para la salud pública en África occidental y central, y se necesitan esfuerzos coordinados y sostenidos para abordar este problema de manera efectiva (Zoli et al., 2003).

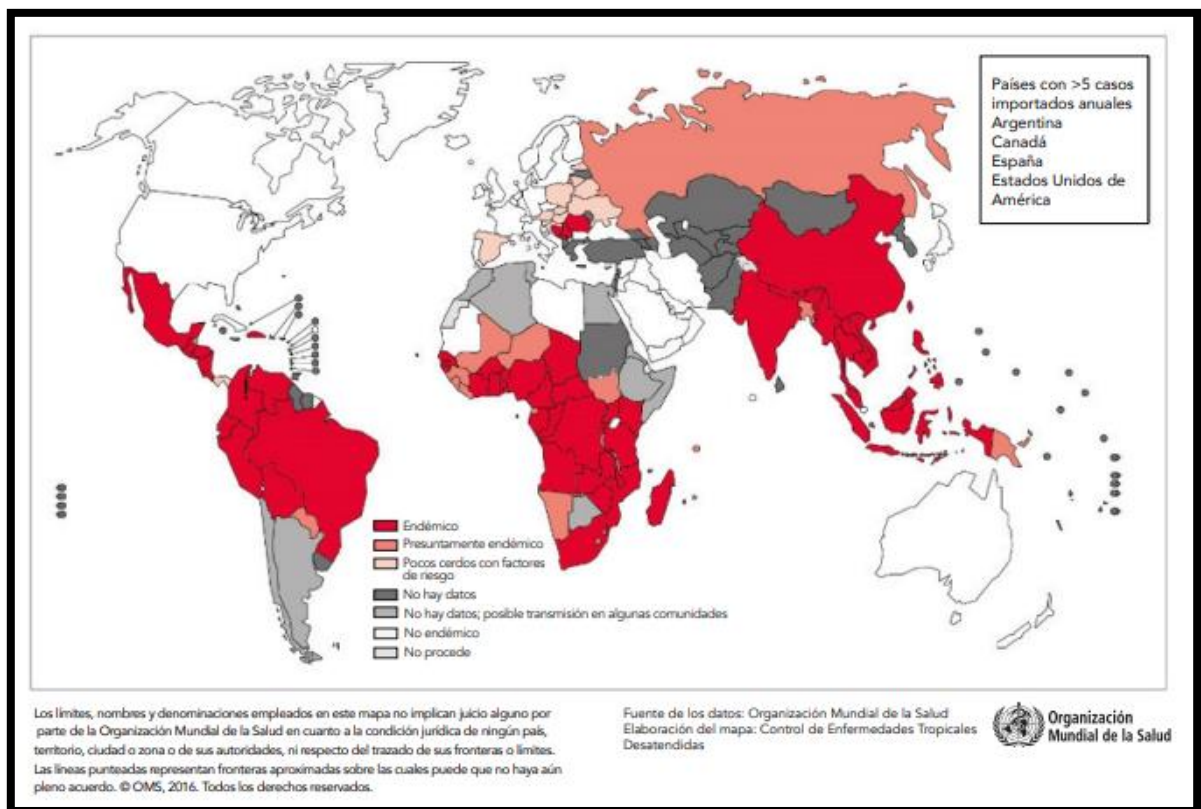


Figura 10. Distribución mundial de la cisticercosis, 2016.

La hidatidosis es una enfermedad parasitaria que se encuentra en todo el mundo, pero es más común en áreas rurales de países en desarrollo donde la cría de animales es una actividad común. La enfermedad es causada por el cestodo *Echinococcus granulosus*, que infecta a animales como perros, ovejas, cabras,

cerdos y ganado. Los humanos pueden contraer la enfermedad al ingerir alimentos o agua contaminados con huevos de *E. granulosus*. La hidatidosis es una enfermedad zoonótica, lo que significa que puede transmitirse de animales a humanos. La prevalencia de la enfermedad varía según la región y la población estudiada. En algunas áreas, la prevalencia puede ser tan alta como el 20%, mientras que en otras áreas puede ser menos del 1%. La hidatidosis es más común en áreas donde la cría de animales es una actividad común y donde los perros tienen acceso a vísceras infectadas. La hidatidosis puede tener un impacto significativo en la salud pública y la economía. La enfermedad puede causar discapacidad y muerte en humanos y puede afectar la producción de carne y leche en animales infectados. La prevención de la hidatidosis implica medidas de higiene, como lavarse las manos después de manipular animales y cocinar la carne a temperaturas adecuadas. También se pueden implementar programas de control de la población de perros y programas de educación para aumentar la conciencia sobre la enfermedad (Sierra, 2013).

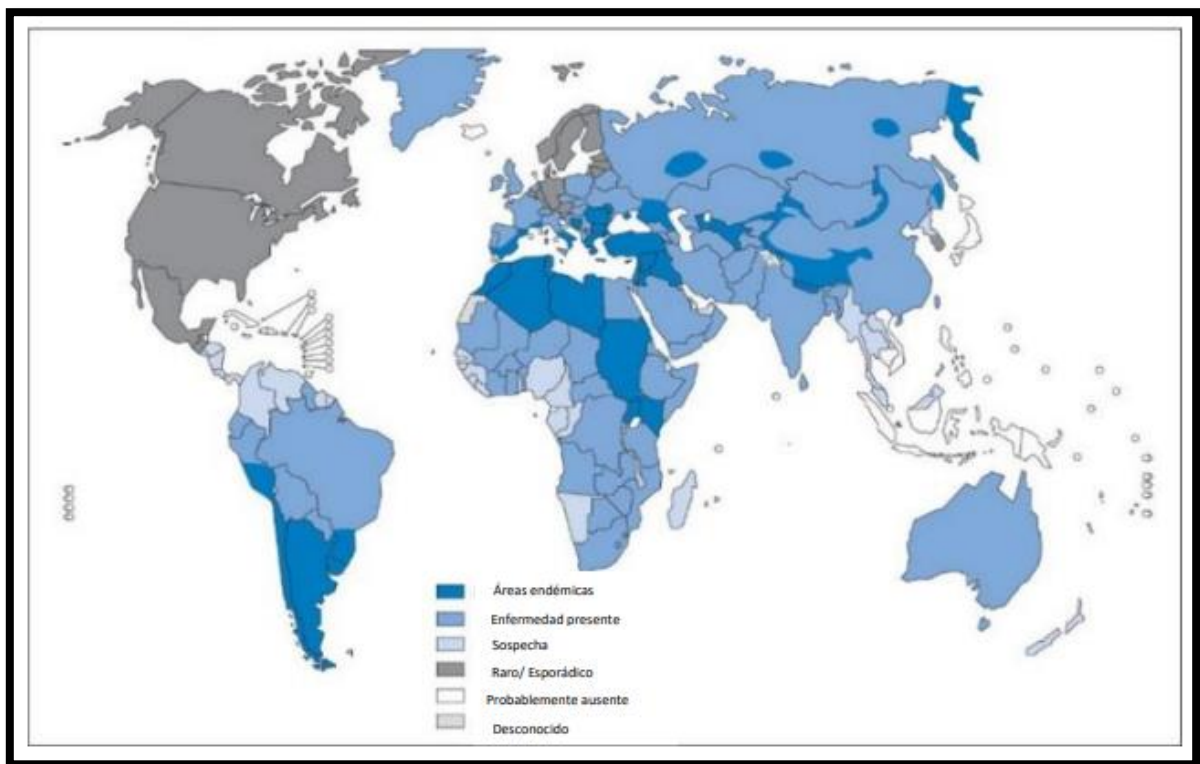


Figura 11. Distribución mundial de la Equinocosis, 2011.

#### 4.8.1 Incidencia y prevalencia de la cisticercosis e hidatidosis.

La importancia de controlar la teniasis-cisticercosis en México radica en que es una enfermedad de la pobreza que afecta a la población humana y porcina en países en vías de desarrollo, donde existe pobreza extrema, falta de educación y servicios médicos adecuados. En México, la población porcina es de aproximadamente 15 millones, de los cuales 2.1 millones son cerdos rústicos o de traspatio que viven en zonas marginadas y deambulan en pueblos y campos buscando alimento. La enfermedad se propaga en estas zonas donde el fecalismo al ras del suelo es común y no existen letrinas o excusados correctos. Por lo general, los cerdos tienen acceso directo a las deyecciones de humanos, lo que puede causar cisticercosis en cerdos y ocasionalmente en seres humanos. Según estudios recientes, la prevalencia de la cisticercosis en la población humana en México sigue siendo alta, y no ha cambiado en los últimos 10 años. En poblaciones marginadas, la prevalencia de la cisticercosis, determinada por examen de lengua, llegó al 10.4%. Además, en estudios neuroepidemiológicos recientes, utilizando tomografía axial computarizada en poblaciones de los estados de Puebla y Morelos, se reportó una frecuencia del 9% de neurocisticercosis, casos en su gran mayoría asintomáticos. Para combatir la cisticercosis en México, se ha implementado un programa de control de teniasis-cisticercosis en colaboración entre SENASICA y UNAM. Este programa incluye medidas como la educación sanitaria, el control de la población porcina, la mejora de las condiciones de higiene y la promoción de la cocción adecuada de la carne de cerdo. A pesar de estos esfuerzos, la cisticercosis sigue siendo un problema de salud pública en México, y se requiere de una mayor inversión en educación y prevención para reducir su incidencia y prevalencia en el país (Aluja Schunemann et al., 2013).

La prevalencia de *Echinococcus granulosus* en Utah fue estudiada en un artículo publicado en la revista AJOHICAN Journal of Epidemiology. El estudio encontró que la infección estaba concentrada en la región central de Utah y que los factores de riesgo para la infección humana incluían la exposición a perros infectados y la

participación en actividades al aire libre en áreas donde los perros pastorean. Además, se encontró que la prevalencia de la enfermedad en perros y ovejas variaba según la región y el tipo de operación de cría de ovejas. Las operaciones de cría de ovejas transhumantes, en las que los animales son pastoreados con la ayuda de perros, eran la forma predominante de cría de ovejas en Utah y se consideraba que tenían el mayor número de ovejas administradas por este método. El estudio también analizó los datos de casos humanos de *Echinococcus granulosus* en Utah entre 1946 y 1980 y encontró que la edad promedio de los pacientes aumentó con el tiempo. En general, el estudio proporcionó información importante sobre la prevalencia de *Echinococcus granulosus* en Utah y los factores de riesgo asociados con la infección humana, lo que puede ayudar a informar las políticas de salud pública y las prácticas de cría de animales en la región (Crellin et al., 1982).

#### 4.9 Diagnóstico de la cisticercosis e hidatidosis.

El diagnóstico de cisticercosis puede ser difícil debido a que los síntomas pueden variar y ser inespecíficos. Además, la enfermedad puede afectar diferentes órganos y tejidos, lo que puede dificultar su detección. Sin embargo, existen varias pruebas y técnicas que pueden ayudar a confirmar el diagnóstico. Una de las pruebas más comunes es el examen de sangre, que puede detectar anticuerpos contra el parásito. Sin embargo, esta prueba no siempre es precisa y puede dar resultados falsos negativos o positivos. Otras pruebas incluyen la tomografía axial computarizada (TAC) o la resonancia magnética (RM), que pueden detectar las lesiones causadas por los quistes en el cerebro u otros órganos. El diagnóstico también puede ser confirmado mediante la identificación de los quistes en los tejidos afectados. Esto se puede hacer mediante una biopsia o una aspiración de los quistes. Sin embargo, estas pruebas son invasivas y pueden ser peligrosas si se realizan en ciertas áreas del cuerpo, como el cerebro. Es importante que el diagnóstico de cisticercosis sea realizado por un médico especialista en enfermedades infecciosas o un neurólogo, ya que la enfermedad puede ser grave y requerir tratamiento inmediato. El tratamiento puede incluir medicamentos antiparasitarios, corticosteroides y cirugía en casos graves. Además, se recomienda la educación sanitaria y la prevención para evitar la propagación de la enfermedad (Aluja Schunemann et al., 2013).

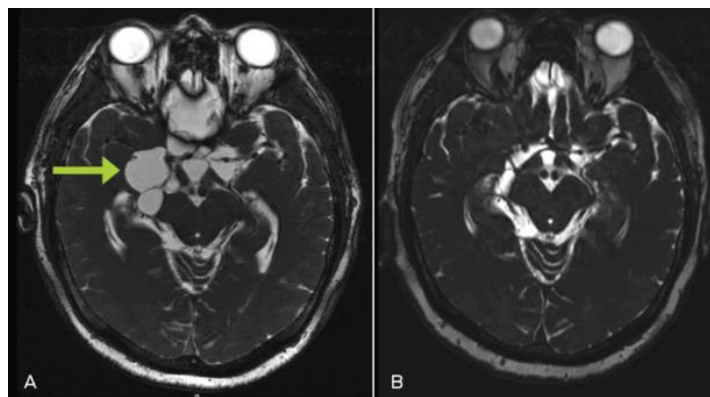


Figura 12. Resonancia magnética nuclear (RMN) de neurocisticercosis parenquimatosa.

El diagnóstico de *Echinococcus granulosus* puede ser difícil debido a la naturaleza asintomática de la infección en humanos. Sin embargo, hay varias pruebas que se pueden realizar para detectar la presencia del parásito. La prueba de elección es la ecografía abdominal, que puede detectar quistes hepáticos o quistes en otros órganos. La tomografía computarizada (TC) y la resonancia magnética (RM) también pueden ser útiles para detectar quistes en órganos específicos. Además, se pueden realizar pruebas serológicas para detectar anticuerpos contra el parásito en la sangre. Estas pruebas pueden ser útiles para confirmar la presencia de la infección, pero no son específicas para *Echinococcus granulosus* y pueden dar resultados falsos positivos en personas con infecciones por otros parásitos. La prueba de Western blot es una prueba serológica más específica que puede ayudar a confirmar la presencia de la infección. En algunos casos, se puede realizar una biopsia del quiste para confirmar la presencia del parásito. Sin embargo, esto puede ser peligroso debido al riesgo de diseminación de los quistes y debe realizarse solo en casos seleccionados. En general, el diagnóstico de *Echinococcus granulosus* puede ser difícil debido a la falta de síntomas específicos y la necesidad de pruebas especializadas para detectar la presencia del parásito (Crellin et al., 1982).

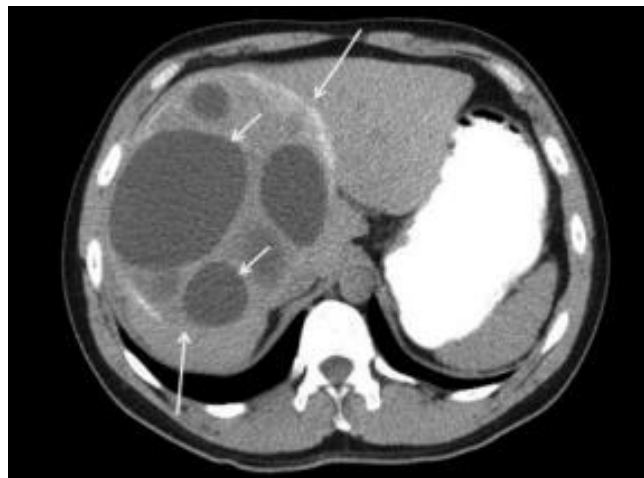


Figura 13. Tomografía computarizada (TC) de abdomen con presencia de una formación quística comprometiendo principalmente al lóbulo derecho hepático.

El diagnóstico de la cisticercosis se realiza mediante la exploración imagenológica del sistema nervioso central con resonancia magnética nuclear o tomografía axial computarizada, aunque estas técnicas no siempre están disponibles en centros asistenciales de baja complejidad. También se pueden realizar pruebas de inmunoensayo en sangre, como el ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas (ELISA), que aportan rapidez, bajo costo y transferibilidad al diagnóstico. Para validar la precisión de la técnica de ELISA, se diseñó una seroteca en forma aleatoria y en doble ciego, y se realizó el ELISA con las muestras, utilizando placas sensibilizadas con antígenos obtenidos del fluido vesicular de cisticercos de *T. solium* (Astudillo et al., 2019).

#### **4.10 Control y prevención de la cisticercosis e hidatidosis.**

El control de la cisticercosis es un desafío importante debido a la complejidad de su ciclo de vida y la falta de medidas de control efectivas. Sin embargo, existen varias estrategias que pueden ayudar a prevenir y controlar la enfermedad. Una de las medidas más importantes es la educación sanitaria, que puede ayudar a las personas a comprender los riesgos de la cisticercosis y cómo prevenirla. Esto incluye la promoción de prácticas de higiene adecuadas, como el lavado de manos y la cocción adecuada de la carne de cerdo. Otra medida importante es el control de la población porcina, que puede ser portadora del parásito. Esto incluye la identificación y eliminación de cerdos infectados, así como la mejora de las condiciones de higiene en las granjas porcinas. Además, se recomienda la implementación de medidas de control de la teniasis, que es la infección humana por la tenia adulta de *T. solium*. Esto incluye el tratamiento de las personas infectadas con teniasis y la promoción de prácticas de higiene adecuadas para prevenir la propagación de la enfermedad. También se recomienda la mejora de las condiciones de saneamiento básico en las zonas rurales y marginadas, donde la cisticercosis es más común. Esto incluye la construcción de letrinas y la promoción de prácticas de higiene adecuadas para prevenir la contaminación del suelo y el agua. En resumen, el control de la cisticercosis requiere de una combinación de medidas de prevención y control, incluyendo la educación sanitaria, el control de la población porcina, el control de la teniasis y la mejora de las condiciones de saneamiento básico (Aluja Schunemann et al., 2013).

El control de *Echinococcus granulosus* se basa en la prevención de la infección en humanos y animales. En humanos, la prevención se centra en la educación sobre los factores de riesgo y la promoción de prácticas de higiene adecuadas, como lavarse las manos después de tocar animales y evitar el contacto con perros infectados. También se pueden administrar medicamentos antiparasitarios a personas con alto riesgo de infección, como pastores y trabajadores agrícolas. En animales, el control se centra en la prevención de la infección en perros y ovejas.

Los perros pueden ser tratados con medicamentos antiparasitarios para prevenir la infección y se pueden implementar prácticas de manejo de perros para reducir la exposición a ovejas infectadas. En las ovejas, se pueden implementar prácticas de manejo para reducir la exposición a perros infectados y se pueden administrar medicamentos antiparasitarios para prevenir la infección. Además, se pueden implementar prácticas de control de población de perros para reducir la cantidad de perros infectados en una región determinada. En general, el control de *Echinococcus granulosus* requiere una combinación de medidas de prevención en humanos y animales y puede ser un desafío debido a la naturaleza asintomática de la infección y la necesidad de medidas de control a largo plazo (Crellin et al., 1982).

#### 4.11 Tratamiento de la cisticercosis e hidatidosis.

La cisticercosis es una enfermedad parasitaria causada por la ingestión de huevos de *Taenia solium*, que se encuentra en la carne de cerdo mal cocida. Esta enfermedad puede afectar tanto a humanos como a animales, y su tratamiento varía según el caso. En humanos, el tratamiento de la cisticercosis depende de la localización de las lesiones. Si las lesiones están en el cerebro, se utiliza albendazol y praziquantel para matar los parásitos y reducir la inflamación. Si las lesiones están en otros órganos, se utiliza albendazol y se realiza una cirugía para extirpar las lesiones. Además, se recomienda evitar la ingesta de carne de cerdo mal cocida y mejorar las condiciones sanitarias para prevenir la infección. En animales, el tratamiento de la cisticercosis se basa en la administración de antihelmínticos como oxfendazol y praziquantel, que matan los parásitos. Además, se recomienda mejorar las condiciones sanitarias y de alimentación de los animales para prevenir la infección. Es importante destacar que el tratamiento de la cisticercosis debe ser realizado por un profesional de la salud o un veterinario, ya que el uso inadecuado de los medicamentos puede tener efectos secundarios graves. Además, la prevención es fundamental para evitar la propagación de la enfermedad (García et al., 2010).

La hidatidosis es una enfermedad parasitaria causada por la tenia *Echinococcus granulosus*. El tratamiento de la hidatidosis depende del tamaño, la ubicación y la cantidad de quistes presentes en el cuerpo del paciente. El objetivo del tratamiento es eliminar los quistes y prevenir la recurrencia de la enfermedad. Para pacientes asintomáticos con quistes pequeños (menos de 5 cm), el tratamiento recomendado es el uso de albendazol, un medicamento antiparasitario, durante tres ciclos de 30 días cada uno. Los pacientes deben ser monitoreados mediante ecografías cada 3, 6 y 12 meses para evaluar la respuesta al tratamiento. Si la respuesta es negativa, se puede considerar la cirugía abierta o laparoscópica. Para pacientes con quistes grandes (más de 5 cm), el tratamiento recomendado es la cirugía abierta o laparoscópica. La cirugía es el método más efectivo para eliminar los quistes

grandes y prevenir la recurrencia de la enfermedad. Sin embargo, la cirugía puede ser riesgosa y debe ser realizada por un cirujano experimentado. En algunos casos, se puede considerar el tratamiento con quimioterapia antes o después de la cirugía para reducir el tamaño de los quistes y prevenir la recurrencia de la enfermedad. También se pueden utilizar técnicas de punción-aspiración para drenar los quistes grandes antes de la cirugía. Es importante que los pacientes con hidatidosis reciban un seguimiento a largo plazo para detectar cualquier recurrencia de la enfermedad. Los pacientes deben ser monitoreados mediante ecografías cada 6 a 12 meses durante al menos 5 años después del tratamiento (Pinto, 2017).

## 5.- METODOLOGÍA

La metodología para la presente tesina abordó los objetivos antes mencionados debió reunir datos actualizados sobre la morbilidad y mortalidad de la cisticercosis e hidatidosis en México, así como identificar su evolución y comportamiento en la salud pública a través de gráficos estadísticos, los cuales se realizaron de la siguiente manera:

### 1. Recopilación de Datos:

Identificar fuentes de información confiables y actualizadas sobre la cisticercosis e hidatidosis en México, como instituciones de salud, registros epidemiológicos y bases de datos gubernamentales. Reunir datos epidemiológicos de ambos parásitos desde el año 2013 hasta el 2022.

### 2. Análisis de Datos:

Clasificar la información recopilada en categorías relevantes, como el número de casos registrados por causada por la cisticercosis e hidatidosis en México, utilizando la población correspondiente para cada año.

### 3. Creación de Gráficos Estadísticos:

Utilizar software de análisis estadístico Matlab, para crear gráficos que representaron la evolución de la prevalencia de la cisticercosis e hidatidosis a lo largo de los años. Se emplearon de barras para visualizar los datos de manera efectiva se incluyeron análisis de tendencias a lo largo del periodo estudiado.

### 4. Comparación y Evaluación:

Se Realizó una comparación entre la evolución y el comportamiento de la cisticercosis e hidatidosis en México a través de los gráficos estadísticos.

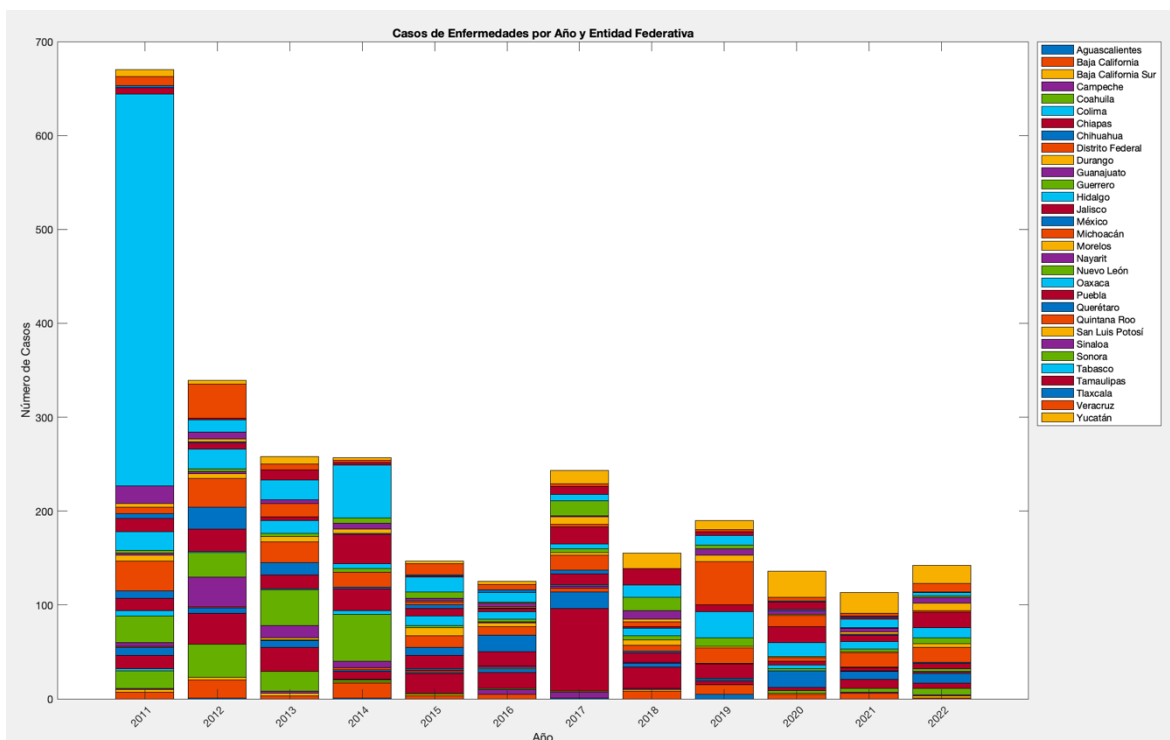
Identificando posibles picos de incidencia, disminuciones o tendencias a lo largo del tiempo. Se evaluó cómo estos datos impactan en la salud pública y qué medidas se han tomado en respuesta.

#### 5. Interpretación de Resultados:

Interpretar los gráficos estadísticos en función de los objetivos planteados y los datos recopilados. Se analizó las implicaciones de los hallazgos para la salud pública en México. Se identificaron las áreas de mejora en la prevención y control de estas enfermedades.

## 6.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

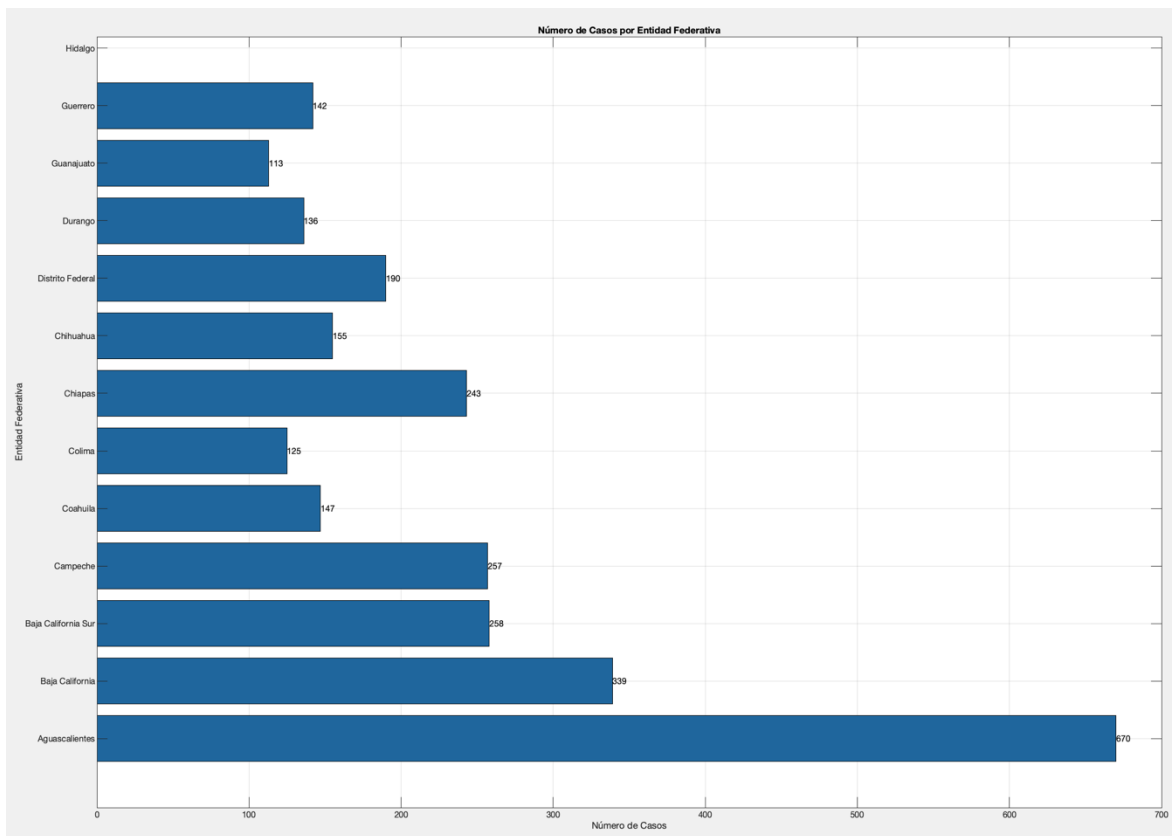
La prevalencia de *Taenia solium*, la tenia porcina, varía ampliamente en todo el mundo. La enfermedad es endémica en muchas partes de África, América Latina y Asia, donde la cría de cerdos es común y las condiciones sanitarias son deficientes. En estas regiones, la prevalencia de la enfermedad puede ser muy alta, especialmente en áreas rurales donde la higiene y la seguridad alimentaria son deficientes. En algunos países, se han llevado a cabo estudios epidemiológicos para determinar la prevalencia de la enfermedad en la población (Zoli et al., 2003).



Gráfica 1. Casos de enfermedades por año y Entidad Federativa (Boletín Epidemiológico, 2023).

Por ejemplo, en México, se estima que la prevalencia de la tenia porcina es del 2,5% en la población general, mientras que en algunas áreas rurales, la prevalencia puede ser tan alta como del 20%. En otros países, como Perú y Ecuador, la prevalencia de la enfermedad también es alta, especialmente en áreas rurales donde la cría de cerdos es común. La prevención y el control de la tenia porcina son fundamentales para reducir la carga de la enfermedad en las poblaciones afectadas. Esto incluye medidas de educación, mejora de las condiciones sanitarias, inspección de la carne de cerdo y eliminación adecuada de los desechos humanos y animales. Además, se necesitan más estudios epidemiológicos para comprender mejor la prevalencia y la distribución de la enfermedad en diferentes regiones y poblaciones (Zoli et al., 2003).

La cisticercosis es una enfermedad parasitaria que afecta a humanos y animales en todo el mundo, pero es más común en países en desarrollo con condiciones sanitarias deficientes y donde la carne de cerdo es un alimento básico. En el Perú, la cisticercosis es una enfermedad endémica, especialmente en las zonas rurales de la sierra, la costa norte y la selva alta. Según estudios seroepidemiológicos realizados entre 1990 y 1995, la seroprevalencia de la cisticercosis en la población general en estas zonas oscila entre el 10% y el 20%, con valores dos a tres veces más altos en individuos con epilepsia. La neurocisticercosis, que es la forma más grave de la enfermedad, es la causa más común de epilepsia adquirida en el Perú. En otros países de América Latina, la prevalencia de la cisticercosis varía según la región y el país. En México, por ejemplo, la cisticercosis es una enfermedad endémica en algunas zonas rurales, especialmente en el sur del país. En Brasil, la cisticercosis es más común en las zonas rurales del noreste y del centro-oeste. En general, se estima que la cisticercosis afecta a millones de personas en todo el mundo y es una de las enfermedades parasitarias más importantes en términos de morbilidad y mortalidad (García et al., 2010).



Grafica 2. Número de casos por Entidad Federativa, resaltando los más relevantes (Boletín Epidemiológico, 2023).

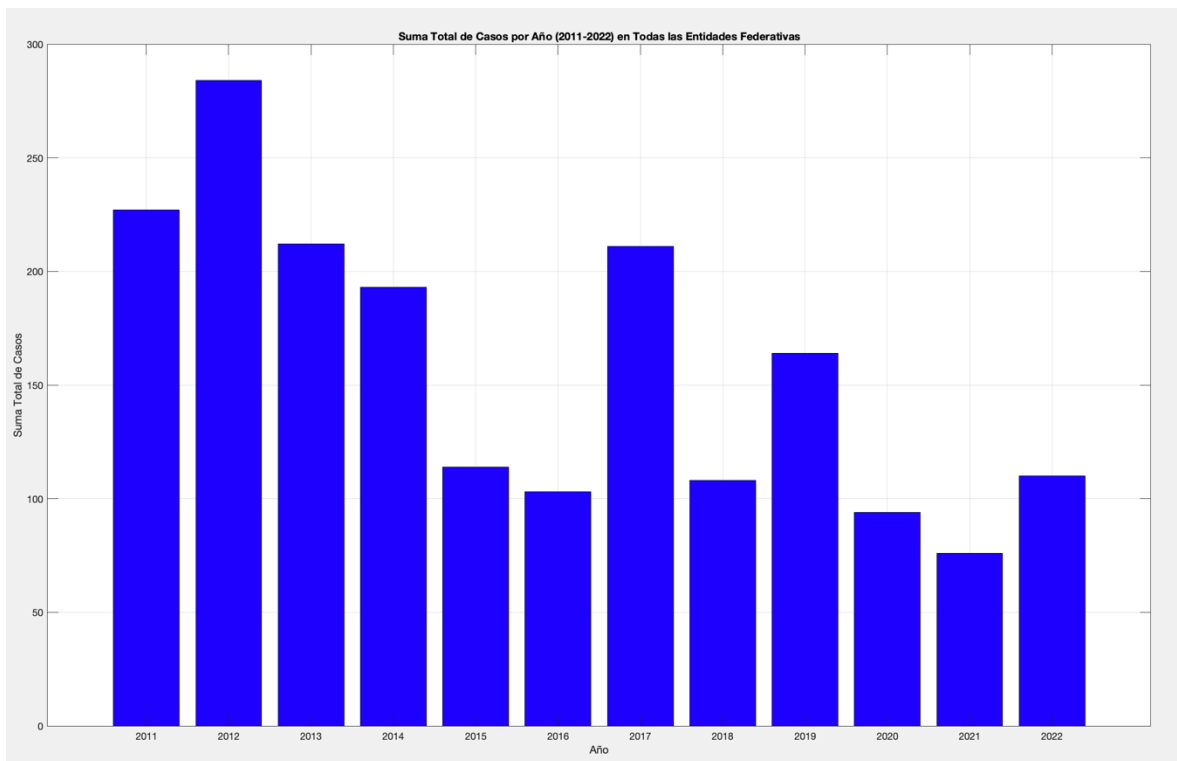
Los animales de traspatio, como los cerdos, son una fuente importante de infección por cisticercosis en las zonas rurales y marginadas de México. Esto se debe a que estos animales a menudo tienen acceso a alimentos y agua contaminados con heces humanas, lo que puede llevar a la infección por *T. solium*. Además, los cerdos de traspatio a menudo no reciben atención veterinaria adecuada, lo que puede aumentar el riesgo de infección. Por ejemplo, los cerdos pueden no ser desparasitados regularmente, lo que puede aumentar el riesgo de infección por *T. solium*. Otro factor de riesgo importante es la falta de medidas de control de la población porcina (Aluja Schunemann et al., 2013).

En las zonas rurales y marginadas, los cerdos a menudo se crían en libertad y no hay medidas de control efectivas para prevenir la infección por *T. solium*. Esto puede llevar a una alta prevalencia de infección en la población porcina y aumentar el riesgo de infección en los humanos. Además, la falta de medidas de higiene adecuadas, como el lavado de manos y la cocción adecuada de la carne de cerdo, puede aumentar el riesgo de infección por *T. solium*. Esto es especialmente cierto en las zonas rurales y marginadas, donde la educación sanitaria es limitada y las prácticas de higiene pueden ser deficientes. En resumen, los factores de riesgo asociados con los animales de traspatio incluyen la falta de atención veterinaria adecuada, la falta de medidas de control de la población porcina, la falta de medidas de higiene adecuadas y la falta de educación sanitaria. Para prevenir la infección por cisticercosis, es importante implementar medidas de control efectivas y promover prácticas de higiene adecuadas en las zonas rurales y marginadas (Aluja Schunemann et al., 2013). Para el 2013, en México, las entidades federales con mayor riesgo de cisticercosis son aquellas con una alta prevalencia de pobreza y marginación, especialmente en las zonas rurales. Entre las entidades con mayor riesgo se encuentran Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Veracruz y Puebla. Estas entidades tienen una alta prevalencia de infección por *T. solium* en la población porcina y humana, y a menudo carecen de medidas de control efectivas. Además, la falta de acceso a servicios de salud y educación sanitaria adecuados puede aumentar el riesgo de infección y propagación de la enfermedad (Aluja Schunemann et al., 2013).

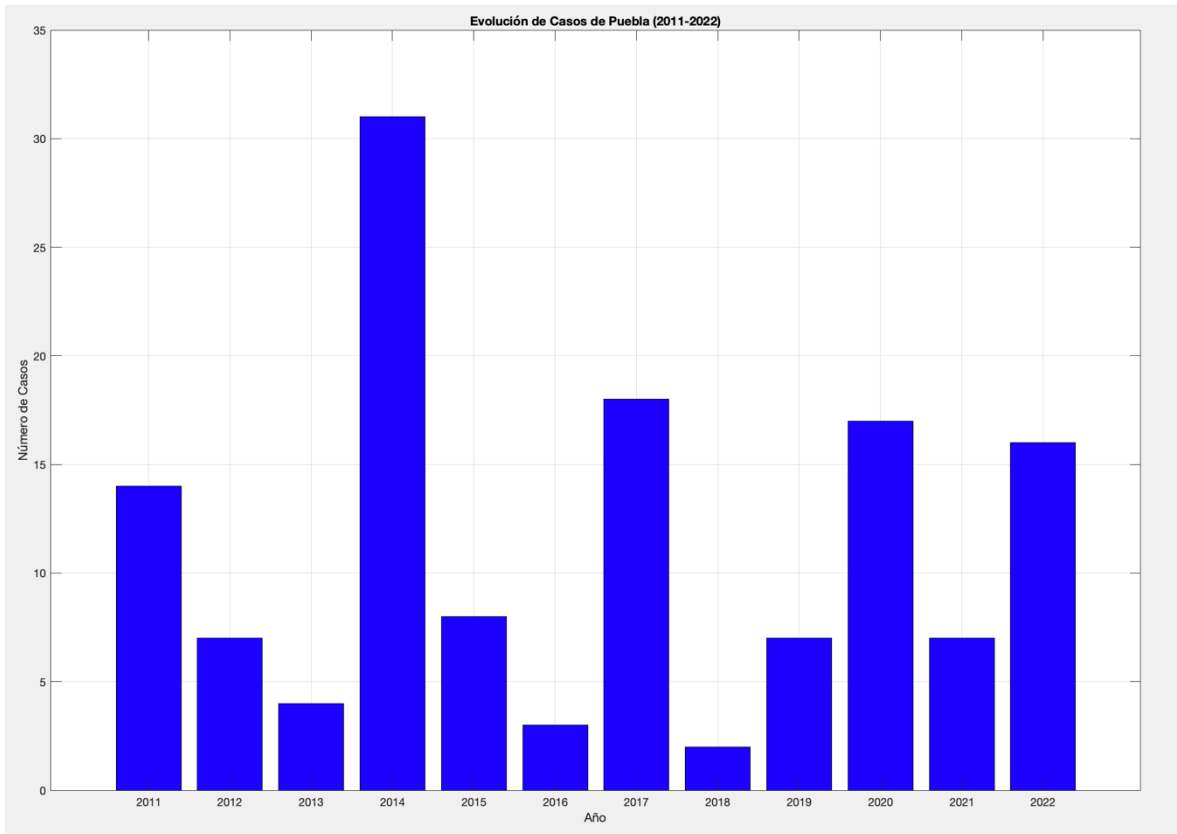
La neurocisticercosis (NCC), que es la localización del cisticerco en el sistema nervioso central, es la forma más grave de la enfermedad y puede causar discapacidad física y en ocasiones la muerte. En un gran número de casos, la NCC es asintomática, como lo evidencian relevamientos epidemiológicos efectuados en zonas rurales de países endémicos, mediante estudios de tomografía axial computarizada. La prevención de la cisticercosis se basa en la educación sobre prácticas alimentarias seguras, la mejora de las condiciones sanitarias e higiénicas y el control de la cría de cerdos. El diagnóstico temprano y preciso de la cisticercosis es fundamental para evitar la progresión de la enfermedad y sus complicaciones.

La exploración imagenológica del sistema nervioso central con resonancia magnética nuclear o tomografía axial computarizada es el método más preciso para el diagnóstico de la NCC, aunque no siempre está disponible en centros asistenciales de baja complejidad (Astudillo et al., 2019).

México, un país donde la cisticercosis porcina es común, uno de los problemas destacados es que los cerdos criados en patios traseros tienen la libertad de moverse por las calles de las pequeñas comunidades, lo que les permite alimentarse de desechos humanos (Puerta et al., 2020).



*Grafica 3. Total de casos en los diferentes años de estudio (boletín Epidemiológico, 2023).*



Grafica 4.Evolución de casos de Puebla a 2021-2022 (Boletín Epidemiológico, 2023).

La prevalencia de *Echinococcus granulosus* varía según la región geográfica y la población de animales en riesgo. En general, la infección es más común en áreas donde se practica la cría de ovejas y perros pastorean libremente. En algunas regiones, la prevalencia de la infección en perros puede ser tan alta como el 70-80%, lo que aumenta el riesgo de infección en humanos. En humanos, la prevalencia de la infección es difícil de determinar debido a la naturaleza asintomática de la infección y la falta de pruebas de detección sistemáticas. Sin embargo, se sabe que la infección es más común en áreas donde la cría de ovejas es una actividad importante y donde los perros pastorean libremente (Crellin et al., 1982).

En algunos estudios, se ha informado que la prevalencia de la infección en humanos puede ser tan alta como el 5-10% en áreas endémicas. La prevalencia de la infección también puede variar según la edad y el sexo, con una mayor prevalencia en hombres y en personas mayores de 40 años. En general, la prevalencia de *Echinococcus granulosus* es un problema de salud pública importante en áreas donde la cría de ovejas y la pastoreo de perros son actividades comunes, y se requieren medidas de prevención y control para reducir la carga de la enfermedad en humanos y animales (Crellin et al., 1982).

La prevalencia de la hidatidosis porcina varía según la región y la población estudiada. En algunos estudios, la prevalencia de la enfermedad en cerdos puede ser tan alta como el 70%, mientras que en otros estudios puede ser menos del 1%. La hidatidosis porcina es más común en áreas donde la cría de cerdos es una actividad común y donde los perros tienen acceso a vísceras infectadas. El diagnóstico de la hidatidosis porcina se realiza mediante pruebas de imagen, como la ecografía o la radiografía. El tratamiento implica la extirpación quirúrgica de los quistes. La prevención de la hidatidosis porcina implica medidas de higiene, como lavarse las manos después de manipular cerdos y cocinar la carne a temperaturas adecuadas. También se pueden implementar programas de control de la población de perros y programas de educación para aumentar la conciencia sobre la enfermedad. La detección temprana y el tratamiento adecuado de la hidatidosis porcina son importantes para prevenir la transmisión de la enfermedad a los humanos (Sierra, 2013).

El complejo teniosis/cisticercosis es una enfermedad parasitaria que afecta a la población mexicana. Los factores de riesgo para su desarrollo se han identificado como la ausencia de agua entubada en la casa, la ausencia de excusado en la casa, la ausencia de drenaje en la casa y la presencia de cerdos de traspatio. Estos factores son importantes porque están directamente relacionados con las condiciones necesarias para que el ciclo de vida del parásito se complete. La ausencia de agua entubada en la casa es un factor de riesgo porque las personas pueden verse obligadas a utilizar agua de fuentes no seguras, lo que aumenta el riesgo de infección. La ausencia de excusado en la casa también es un factor de riesgo porque las personas pueden verse obligadas a defecar al aire libre, lo que aumenta el riesgo de contaminación del suelo y el agua. La ausencia de drenaje en la casa es un factor de riesgo porque las aguas residuales pueden acumularse y convertirse en un caldo de cultivo para los parásitos. La presencia de cerdos de traspatio es un factor de riesgo porque estos animales pueden ser portadores del parásito y transmitirlo a los humanos. Es importante destacar que estos factores de riesgo no son exclusivos de México, sino que se han identificado en otros países donde la enfermedad también es endémica. Sin embargo, en México, la cisticercosis sigue siendo un problema de salud pública, por lo que es importante tomar medidas preventivas adecuadas para combatir la enfermedad. Estas medidas pueden incluir la educación sobre higiene y saneamiento, la promoción de prácticas de higiene adecuadas y la eliminación de cerdos de traspatio en las áreas de riesgo (Gómez-Piña & Fleury, 2017).

El análisis de la información proporcionada implica la comparación entre los resultados de un estudio y los Índices de Desarrollo Humano (IDH) a nivel estatal y municipal. La correlación entre los resultados del estudio y los IDH se analiza en diferentes contextos, teniendo en cuenta todos los municipios y luego solo los 100 municipios con mayor Fuerza de Reducción (FdR). Los resultados muestran que la correlación entre ambos índices es significativa a nivel estatal pero no es significativa cuando se consideran solo los 100 municipios con mayor FdR.

Esto sugiere que el nivel de desarrollo humano en un estado está relacionado de alguna manera con la prevalencia de la *Taenia solium*, pero cuando se analizan solo los municipios con alta FdR, esta correlación no se mantiene. Además, se menciona que algunos municipios con aparente alto desarrollo humano aún pueden tener condiciones que permiten la continuación del ciclo de vida de la *Taenia solium* (Gómez-Piña & Fleury, 2017).

## 7.- CONCLUSIÓN

La cisticercosis-hidatidosis en cerdos es una enfermedad parasitaria que puede tener un impacto significativo en la salud pública y la economía. Esta enfermedad es causada por la presencia de larvas de *Taenia solium* y *Echinococcus granulosus* en los cerdos, que pueden transmitirse a los humanos a través del consumo de carne de cerdo mal cocida o cruda.

La prevención de la cisticercosis-hidatidosis en cerdos es esencial para evitar su propagación a los humanos. Las medidas preventivas incluyen la educación de los productores de cerdos sobre las prácticas de higiene y la eliminación adecuada de los desechos, la inspección regular de los cerdos para detectar la presencia de parásitos y la implementación de programas de control de plagas.

Además de los riesgos para la salud pública, la cisticercosis-hidatidosis en cerdos también puede tener un impacto económico significativo en la industria porcina. Los cerdos infectados pueden tener un menor rendimiento de carne y pueden ser rechazados en los mercados debido a la presencia de parásitos. Esto puede resultar en pérdidas financieras para los productores de cerdos y la industria en general.

La cisticercosis-hidatidosis en cerdos es una enfermedad parasitaria que puede tener graves consecuencias para la salud pública y la economía. La prevención de esta enfermedad es esencial para evitar su propagación a los humanos y para proteger la industria porcina. La educación de los productores de cerdos, la inspección regular de los cerdos y la implementación de programas de control de plagas son medidas importantes para prevenir la cisticercosis-hidatidosis en cerdos.

## 8.- BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar-Díaz, H., Bobes, R. J., Carrero, J. C., Camacho-Carranza, R., Cervantes, C., Cevallos, M. A., Dávila, G., Rodríguez-Dorantes, M., Escobedo, G., Fernández, J. L., Fragoso, G., Gaytán, P., Garciarubio, A., González, V. M., González, L., José, M. V., Jiménez, L., Laclette, J. P., Landa, A., ... Yáñez, J. (2006). The genome project of *Taenia solium*. *Parasitology International*, 55(SUPPL.), 127–130. <https://doi.org/10.1016/j.parint.2005.11.020>
- Aluja Schunemann, A., Sciutto Conde, E., Suárez Marín, C. R., Pérez Gómez, J. G., Celis Trejo, A. D. J., López Rodríguez, A., Nolasco Pérez, D., & Herrera García, S. C. (2013). Acreditación programa de control de teniasis-cisticercosis (*Taenia solium*) en México convenio de colaboración SENASICA-UNAM. *Revista Electronica de Veterinaria*, 14(11B), 1–17.
- Astudillo, O. G., Diego, R. G., Irazu, L., & Rodriguez, M. (2019). Evaluación del método de ELISA para detección de anticuerpos anti-cisticercos en sueros humanos. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*, 53(3), 353–360. [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0325-29572019000300008&lang=es%0Ahttp://www.scielo.org.ar/pdf/abcl/v53n3/v53n3a08.pdf](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-29572019000300008&lang=es%0Ahttp://www.scielo.org.ar/pdf/abcl/v53n3/v53n3a08.pdf)
- Cabrera-Gaytán, D. A., Rojas-Mendoza, T., Vargas-Valerio, A., & Grajales-Muñiz, C. (2013). Notificación de las enfermedades infecciosas desatendidas y su correlación con el índice de marginación. *Archivos de Investigación Materno Infantil*, 5(2), 67–73.
- Crellin, J. R., Andersen, F. L., Schantz, P. M., & Condie, S. J. (1982). Possible factors influencing distribution and prevalence of *Echinococcus granulosus* in Utah. *American Journal of Epidemiology*, 116(3), 463–474. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a113431>

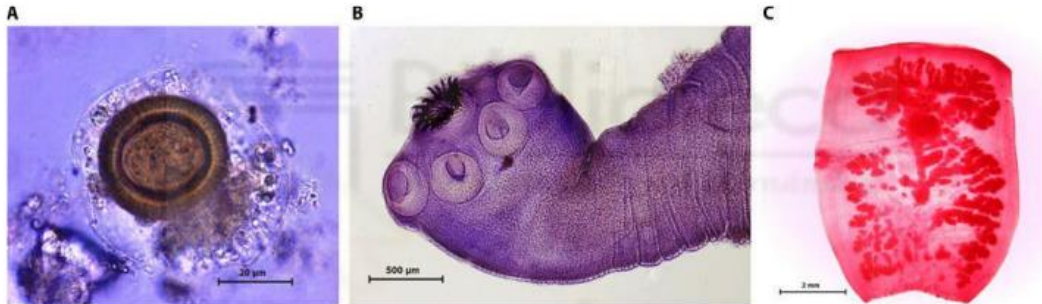
- Cuenca Chávez, Y. M. (2018). *Nivel De Conocimiento Y Prácticas Sobre Enfermedades Zoonóticas Parasitarias: Hidatidosis, Fasciolosis Y Cisticercosis En La Población De Pacayhua, Margos-Huánuco 2018*.
- Flores Castro, R. (2010). La situación actual de las zoonosis más frecuentes en el mundo. *Gaceta Médica de México*, 146(6), 423–429.
- García, H. H., González, A. E., Rodríguez, S., González, G., Llanos-Zavalaga, F., Tsang, V. C. W., & Gilman, R. H. (2010). Epidemiology and control of cysticercosis in Peru. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 27(4), 592–597. <https://doi.org/10.1590/S1726-46342010000400016>
- Gemmell, M. A., Lawson, J. R., & Roberts, M. G. (1986). Population dynamics in echinococcosis and cysticercosis: Biological parameters of *Echinococcus granulosus* in dogs and sheep. *Parasitology*, 92(3), 599–620. <https://doi.org/10.1017/S0031182000065483>
- Gómez-Piña, J. J., & Fleury, Agnès. (2017). Situación actual de los factores de riesgo para el complejo teniosis/cisticercosis en México. *Revista Mexicana de Neurociencia*, 18(3), 34–48.
- Jairo, J., & Fl, A. (2022). *La situación actual de la salud pública veterinaria en Colombia, 2016-2021*. 2016–2021. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/83180>
- Jayashi, C. M., Arroyo, G., Lightowers, M. W., García, H. H., Rodríguez, S., & González, A. E. (2012). Seroprevalence and risk factors for *Taenia solium* cysticercosis in rural pigs of Northern Peru. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 6(7), 1–5. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0001733>
- Kenyon Ault, S., Catalá Pascual, L., Grados-Zavala, M. E., González García, G., & Castellanos, L. G. (2014). El camino a la eliminación: un panorama de las enfermedades infecciosas desatendidas en América Latina y el Caribe. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 31(2), 319–325. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2014.312.53>

- Lightowlers, M. W. (2010). Eradication of *Taenia solium* cysticercosis: A role for vaccination of pigs. *International Journal for Parasitology*, 40(10), 1183–1192. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2010.05.001>
- Linares-Ibáñez, J. A., Sciutto-Conde, E., Ortega, M. E. T., Pérez-Rivera, J. J., & Martínez-Maya, J. J. (2011). Estructura etaria, comportamiento productivo y reproductivo de una población de cerdos criados en semiconfinamiento, en una comunidad rural del estado de Morelos, Mexico. *Veterinaria Mexico*, 42(4), 259–267.
- Pinto, P. (2017). Diagnóstico tratamiento y seguimiento de la esquizofrenia. *Guía de Práctica Clínica*, 69(1), 130. [http://www.hvalenzuela.gob.ec/files/Guias clinicas practicas 51/Psiquiatría/GPC Esquizofrenia DNN 11-10-16.pdf](http://www.hvalenzuela.gob.ec/files/Guias_clinicas_practicas_51/Psiquiatría/GPC_Esquizofrenia_DNN_11-10-16.pdf)
- Plancarte, A., Flisser, A., Gauci, C. G., & Lightowlers, M. W. (1999). Vaccination against *Taenia solium* cysticercosis in pigs using native and recombinant oncosphere antigens. *International Journal for Parasitology*, 29(4), 643–647. [https://doi.org/10.1016/S0020-7519\(99\)00021-1](https://doi.org/10.1016/S0020-7519(99)00021-1)
- Puerta, D., León, D., Arana, C., & Falcón, N. (2020). Knowledge and practices associated with exposure to the taeniasis / cysticercosis complex among backyard pig breeders in the province of Jauja, Peru. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru*, 31(2), 1–18. <https://doi.org/10.15381/rivep.v31i2.17844>
- Sierra, R. (2013). *Prevalencia de hidatidosis porcina, fertilidad de quistes y riesgo zoonótico en el camal municipal de Huancarama*. 1–87.
- Stefan, D. C., & Harif, M. (2017). General Principles of Cancer Chemotherapy. In *Pediatric Cancer in Africa* (pp. 267–283). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-17936-0\\_23](https://doi.org/10.1007/978-3-319-17936-0_23)
- Velasquez Salazar, R., Rojas, S., Briceño, A., & Prieto, M. (2016). Neurocysticercosis: enfermedad infecciosa desatendida, olvidada y emergente. A propósito de un caso. *Comunidad Salud*, 14(2), 14–23.
- WHO GUIDELINES on MANAGEMENT - OMS. (2022).

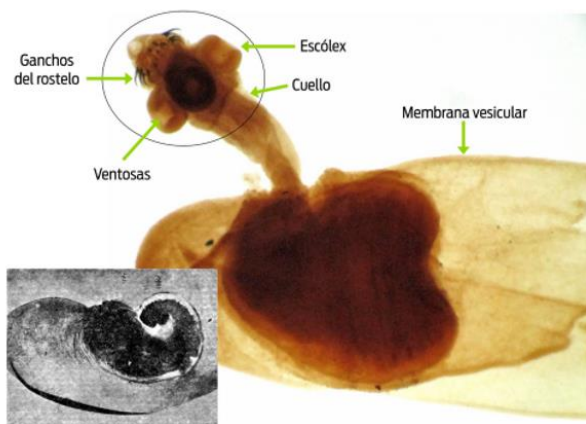
- Zerpa, R., Espinoza, yirma A., Huiza, A., Ore, E., Roldán, W. H., & Patólogo Clínico, M. (2010). Imágenes De Parásitos Causantes De Fasciolosis, Cisticercosis, Hidatidosis Y Toxocarosis [Pictures of Parasites Causing Fascioliasis, Cysticercosis, Hydatid Disease and Toxocarosis]. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*, 27(4), 645–648.
- Zoli, A., Shey-Njila, O., Assana, E., Nguekam, J. P., Dorny, P., Brandt, J., & Geerts, S. (2003). Regional status, epidemiology and impact of *Taenia solium* cysticercosis in Western and Central Africa. *Acta Tropica*, 87(1), 35–42. [https://doi.org/10.1016/S0001-706X\(03\)00053-6](https://doi.org/10.1016/S0001-706X(03)00053-6)

## 9.- ANEXOS

Anexo 1. *Taenia solium*. A) Huevo, B) Escólex, C) Proglótide gravida.



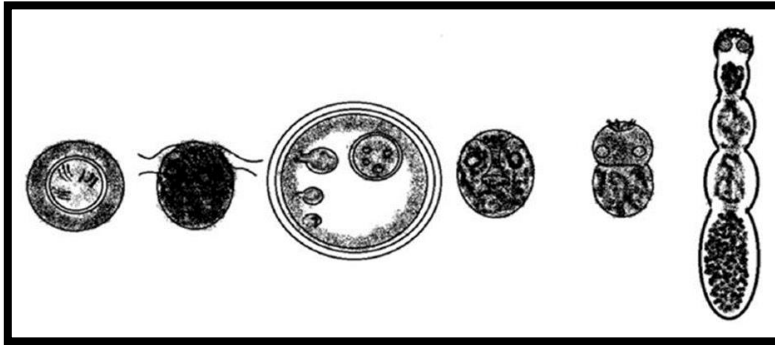
Anexo 2. *Taenia solium*.



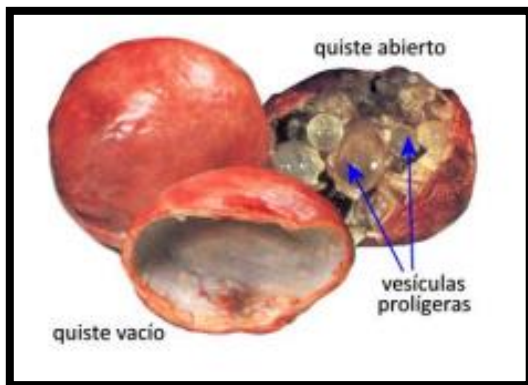
Anexo 3. *Echinococcus granulosus* adherido a la mucosa del intestino delgado de un perro.



Anexo 4. Diferentes estadios del parásito. De izquierda a derecha: huevo, oncosfera, quiste hidatídico, protoescólice, protoescólex y forma adulta del parásito.



Anexo 5. Quiste hidatídico en humanos.



Anexo 6. Presencia de cisticerco en lengua de cerdo.



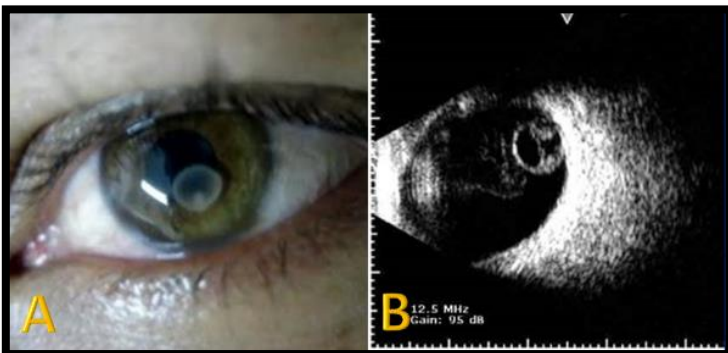
Anexo 7. Cisticercosis muscular.



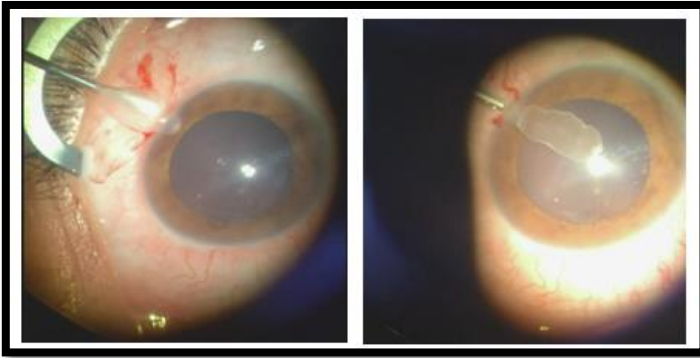
Anexo 8. Cuando la respuesta inflamatoria del huésped mata los quistes larvarios (cisticercos), experimentan un cambio granulomatoso y se calcifican, estas calcificaciones son paralelas al eje largo del músculo.



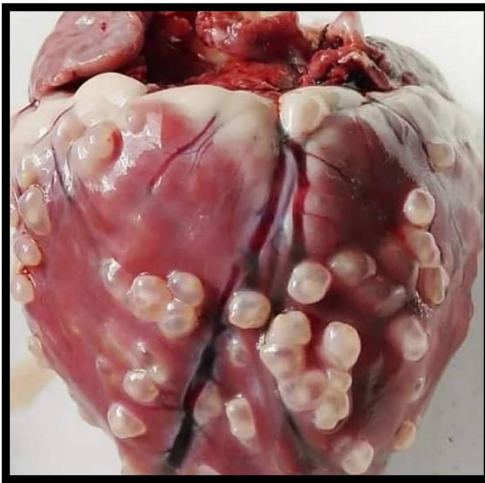
Anexo 9. (A) Presencia de cisticerco en ojo humano. (B) Ultrasonido ocular en un corte transversal temporal mostrando presencia del cisticerco intravítreo.



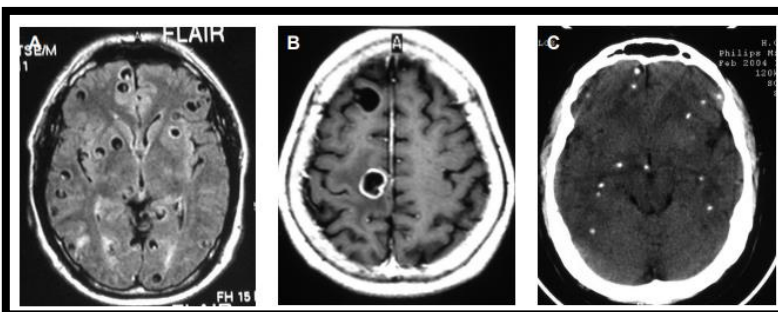
Anexo 10. Extracción de un cisticerco en un ojo humano.



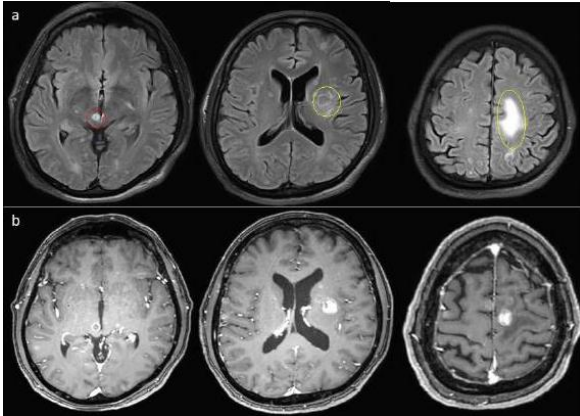
Anexo 11. Cisticercosis cardiaca en humanos.



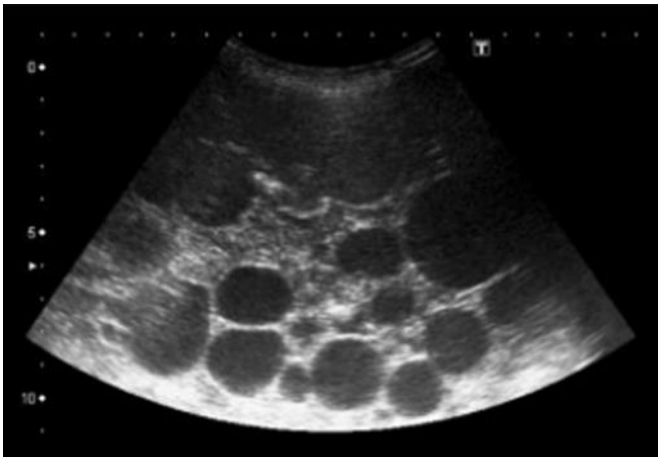
Anexo 12. Aspecto de cisticercos parenquimatosos en estudios de neuroimagen.  
A) RM cerebral (proyección axial): quistes vesiculares. B) RM cerebral (proyección axial): quistes coloidales. C) TC cerebral: calcificaciones.



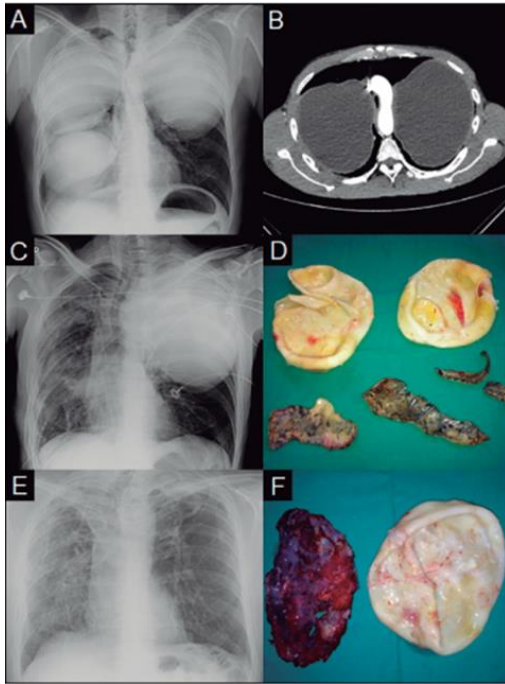
Anexo 13. Neurocisticercosis (a) FLAIR axial (Fluid-Attenuated Inversion Recovery), evidenciando cisticercos parenquimatosos en diferentes estadios, círculo rojo: fase coloide; círculo amarillo: fase granular, nótese en la imagen de la derecha el edema asociado a la lesión (b) Cortes axiales de T1 contrastado con realce tras administración del medio de contraste.



Anexo 14. Ecografía abdominal que demuestra múltiples cavidades quísticas de paredes engrosadas compatibles con vesículas hijas de un quiste hidatídico.



Anexo 15. A y B: Radiografía y TC de tórax al ingreso; C y D: Radiografía de tórax postoperatoria del primer tiempo quirúrgico y macroscopía de quistes hidatídicos pulmonares derechos resecados; E y F: Radiografía de tórax postoperatoria del segundo tiempo quirúrgico y macroscopía de quiste hidatídico izquierdo resecado. Paciente de 53 años ingresa con estridor y disnea, ocupación ganadero ovino, a partir de este caso se dx hidatidosis a siete integrantes de su familia.



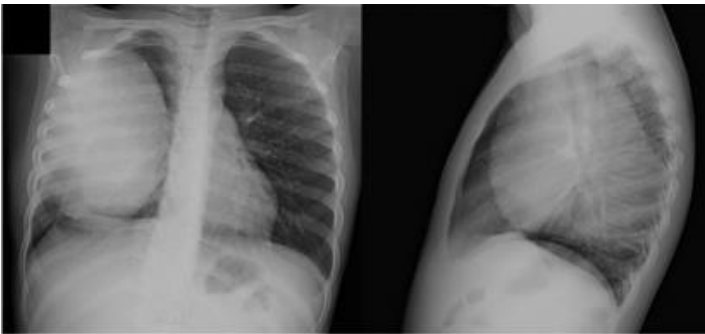
Anexo 16. Presencia de quistes hidatídicos en hígado de ovino.



Anexo 17. Presencia de quistes hidatídicos en pulmón de ovino.



Anexo 18. Radiografía frontal y lateral de quiste hidatídico pulmonar humano.



Anexo 19. Disección, exposición y extirpación de quiste hidatídico.



Anexo 20. Artículos publicados de cada agente parasitario por región y estado. El cisticercos es el parásito más estudiado, con un total de 102 artículos, a diferencia por ejemplo de *Echinococcus granulosus*, cuya investigación ha sido descuidada.

REGIÓN	ESTADO	AGENTE PARASITARIO								TOTAL	
		Gnathostoma spp.	O. volvulus	Cisticercos	F. hepatica	T. cani	T. Spiralis	E. granulosus	P. mexicanus	ESTADO	REGIÓN
Norponiente	Baja C. Norte	0	0	0	0	3	0	0	0	3	11
	Baja C. Sur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Sonora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Sinaloa	6	0	1	0	0	0	0	0	7	
	Nayarit	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
Norte	Chihuahua	0	0	2	0	0	0	0	0	2	7
	Coahuila	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Durango	0	0	1	0	3	0	0	0	4	
	Zacatecas	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
Nororiente	San Luis P.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
	Nuevo León	0	0	2	0	0	0	0	0	2	
	Tamaulipas	0	4	1	0	0	0	0	0	5	
Poniente	Aguascalientes	1	0	2	0	0	0	0	0	3	14
	Jalisco	1	0	2	0	0	0	0	0	3	
	Colima	2	0	0	0	0	0	0	1	3	
	Michoacán	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Guanajuato	0	0	1	2	0	0	2	0	5	
Centro	Querétaro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	154
	Edo. Mex.	0	0	1	4	3	1	1	0	10	
	CDMX	6	3	80	7	13	11	6	3	129	
	Morelos	0	0	1	0	0	0	1	0	2	
	Hidalgo	0	0	0	1	0	0	1	0	2	
	Tlaxcala	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Oriente	Puebla	0	0	1	8	0	2	0	0	11	5
	Veracruz	0	0	2	0	0	0	0	0	2	
Sur	Tabasco	2	0	0	1	0	0	0	0	3	21
	Guerrero	0	0	1	0	0	0	0	0	1	
	Oaxaca	0	5	0	0	0	0	0	1	6	
	Chiapas	0	12	1	0	1	0	0	0	14	
Península de Yucatán	Campeche	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Yucatán	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Extranjero	Quintana Roo	1	0	0	0	0	0	0	0	1	18
	Extranjero	1	5	3	3	1	1	1	3	18	
TOTAL		21	29	102	26	24	16	12	8	238	

Anexo 21. Se estableció un Programa Nacional de Control de *Taenia solium*, entre las estrategias ejercidas se encuentra la educación sanitaria a la población rural y mediante folletos descriptivos la población comprende la importancia de las medidas de higiene y control sanitario para evitar sufrir las consecuencias de las parasitosis.

**Tú que vives de la crianza de cerdos, protege tu inversión.**

No dejes que las personas usen el chiquero como baño, ni permitas que tus cerdos coman excremento.

Mantén a los animales en lugares cercados y limpios. No permitas que anden sueltos.

Si tienen cisticercos, sacrifícalos y no los vendas. Acude con tu familia a la unidad de salud para que reciban tratamiento.

Revisales periódicamente la lengua, para ver si tienen granillo o tomatillo. (cisticercosis).

No compres animales enfermos ni los vendas en rastros clandestinos. Si descubres cerdos con cisticercosis repórtalos en la unidad de salud.

La culpa no es del puerco, sino de quien no los cuida al criarlos.

**Tú que sacrificas al cerdo para vender su carne, ten cuidado.**

Después, verifica que no tenga cisticercos en pecho, espalda, lomo y piernas.

Revisa la lengua antes de matarlo en busca de bolitas blancas (cisticercos).

Si tiene granillo o tomatillo, lo mejor es no venderlo. Si lo haces, corta la carne en trozos pequeños y haz caritas bien cocinadas.

Si identificas a un animal enfermo, notifícalo al personal de salud.

Conviéncelo para que toda su familia reciba tratamiento y así no enferme a sus animales.

Sugiere al propietario criar a sus puercos de la mejor manera para evitar pérdidas.

La culpa no es del puerco, sino del que vende carne de animal enfermo.

**Tú que vives de la venta de alimentos, cuida a tus clientes.**

Lava con agua hervida o purificada ajonjolinos, lechugas y otras hortalizas que se coman crudas.

Lávate las manos después de ir al baño y antes de preparar o servir los alimentos.

Cuece o fríe muy bien los alimentos, especialmente la carne de puerco.

Usa agua hervida o desinfectada para preparar salsas, aguas frescas y cocinar.

Mantén limpio tu local, los trastes y los utensilios que usas.

Pídele a alguien que te ayude a cobrar para que no contamines la comida.

Una persona con solitaria provoca cisticercosis. La culpa no es del puerco, sino de quien tiene molestias y no se atiende.

**Tú que comes carne de cerdo, cuida tu salud y la de tu familia.**

No compres carne en rastros clandestinos y siempre revisala con cuidado para ver que no tenga bolitas blancas (cisticercos).

Si encuentras carne con cisticercos por favor avisa a la unidad de salud más cercana.

Aunque no le notes cisticercos córtala en trozos pequeños e fríela o cocínala muy bien.

Si sientes molestias de estómago, diarrea o estreñimiento acude al médico, puedes tener "solitaria" o teniasis.

Si en el excremento se ve algo parecido a un "helado" acude con tu familia a la unidad de salud para que reciban tratamiento.

La culpa no es del puerco, sino de quien no se protege al comerlo.

Anexo 22. Trípticos de países sudamericanos donde existe un interés mayor en la difusión y educación social para la prevención y control de la hidatidosis.



En **prevenimos la**  
**Hidatidosis**

**CAMPAÑA GRATUITA DE DESPARACITACIÓN**

**¿QUÉ ES LA HIDATIDOSIS?**

Es una enfermedad causada por el parásito *Equinococcus granulosus*. Se transmite del perro a las personas, afectando principalmente el hígado y pulmón produciendo quistes hidatídicos, los que deben ser extirpados quirúrgicamente.

Tu familia puede enfermarse de hidatidosis al consumir agua y alimentos, así como también al manipular a las mascotas que tienen el parásito.

**¡PROTEGE A TU FAMILIA DE ESTA AMENAZA!**

**ASÍ SE TRANSMITE LA HIDATIDOSIS**

1. Si fauna o carnea animales y les da las vísceras a sus perros estos pueden desarrollar el parásito en sus intestinos.
2. Al defecar el perro libera los huevos del parásito al ambiente, contaminando el pasto, verduras, frutos silvestres, agua y su pelaje.
3. Animales como cerdos, ovejas, vacas y cabras también se enferman al consumir hierbas contaminadas, producen menos lana y carne. Se convierten en huéspedes intermedios del parásito.




**LAVA TUS MANOS DESPUÉS DE JUGAR CON TU PERRO Y ANTES DE CONSUMIR ALIMENTOS**



**DESPARASITA A TUS PERROS CADA 45 DÍAS**

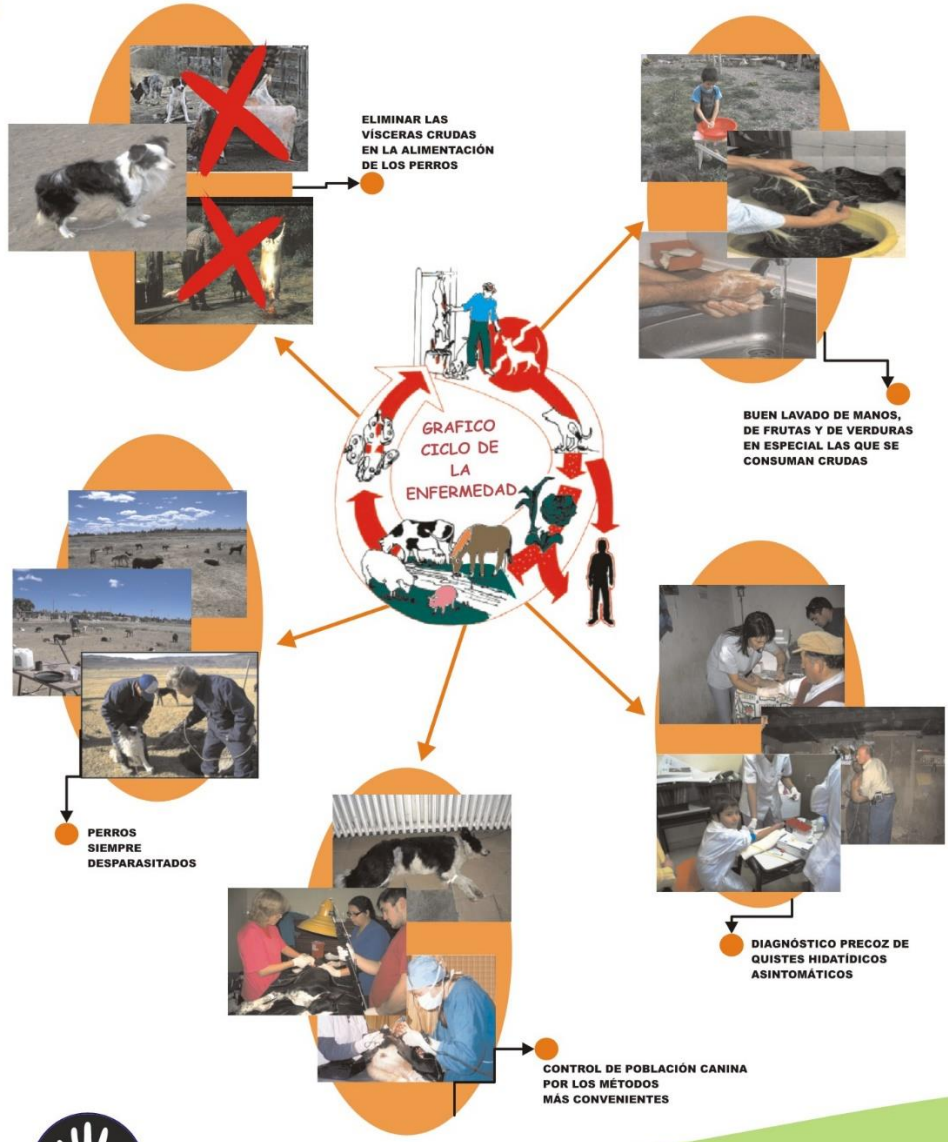


**NUNCA DES VÍSCERAS CRUDAS A TUS PERROS**



# HIDATIDOSIS

## PREVENCIÓN



Información precisa y sencilla también brinda un acercamiento de los profesionales de la salud a la población vulnerable y en todas las edades generando una concientización más activa y menos pasiva dando continuidad a las estrategias sanitarias de prevención y control contra la cisticercosis e hidatidosis en nuestro país.

