

Aspectos zoonóticos de la toxoplasmosis sobre la salud pública en Colombia

Zoonotic aspects of toxoplasmosis on public health in Colombia

Laura Vanessa Alonso Agudelo Est¹; María Fernanda Londoño López MV, Esp¹

¹Facultad Ciencias de la Salud, Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia.

Resumen

Antecedentes: Actualmente se conocen diferentes factores que tienen relación con enfermedades zoonóticas, como lo es la enfermedad producida por el protozoo *Toxoplasma gondii*, en animales de producción destinados al consumo humano y que afecta la salud pública en Colombia. Este parásito se transmite al humano principalmente por vía oral, es decir por la ingesta de alimentos contaminados producto del incumplimiento de la normatividad y buenas prácticas pecuarias tanto en granjas como en las plantas de beneficio de abasto. Así mismo se evidencia una prevalencia del 50% a 60% de mujeres embarazadas que presentan anticuerpos anti toxoplasma en el país, es por eso que se presenta una revisión bibliográfica sobre la toxoplasmosis y los aspectos zoonóticos sobre la salud pública en Colombia.

Objetivo: Analizar información científica disponible sobre los aspectos zoonóticos de la toxoplasmosis y la forma de prevención por medio del cumplimiento de la normatividad y buenas prácticas existentes. **Metodología:** Se realizó una revisión sistemática de bibliografía científica teniendo en cuenta diferentes criterios de inclusión y palabras clave como buenas prácticas pecuarias, contaminación alimenticia, manipulación de alimentos, *Toxoplasma gondii*, zoonosis. **Resultados:** Mediante la revisión del tema sobre la toxoplasmosis en Colombia, la forma como genera un problema de salud pública y la relación de transmisión entre animales y humanos específicamente en la forma alimentaria, se recopiló información científica que da claridad sobre la relación zoonótica, dando a conocer que el 47% de la población presenta títulos de anticuerpos positivos para *Toxoplasma gondii* y la prevalencia de mujeres embarazadas que presentan anticuerpos anti toxoplasma en

el país, el cual es de 50% a 60%. **Conclusiones:** Se logró evidenciar las diferentes falencias que se presentan en algunas granjas y plantas de beneficio con respecto al cumplimiento de la normatividad vigente, para así proponer un programa que busque una cobertura y seguimiento adecuado de control de patógenos y evitar el contagio por medio del consumo de productos cárnicos.

Palabras claves: Buenas prácticas pecuarias, contaminación alimenticia, manipulación de alimentos, *Toxoplasma gondii*, zoonosis.

Abstract

Background: Different factors are currently known that are related to zoonotic diseases, such as the disease caused by the *Toxoplasma gondii* protozoan, in production animals intended for human consumption and that affects public health in Colombia. This parasite is transmitted to humans mainly by oral route, that is to say by the intake of contaminated food products due to non-compliance with regulations and good livestock practices both in farms and in plants that benefit from supplies. Likewise, a prevalence of 50% to 60% of pregnant women with anti-toxoplasma antibodies in the country is evidenced, which is why a bibliographic review on toxoplasmosis and zoonotic aspects of public health in Colombia is presented.

Objective: To analyze available scientific information on the zoonotic aspects of toxoplasmosis and the form of prevention through compliance with existing regulations and good practices. **Methodology:** A systematic review of scientific literature was carried out taking into account different inclusion criteria and keywords such as good livestock practices, food contamination, food handling, *Toxoplasma gondii*, zoonosis. **Results:** By reviewing the topic on toxoplasmosis in Colombia, the way in which it generates a public health problem and the transmission relationship between animals and humans specifically in the food form, scientific information was collected that clarifies the zoonotic relationship, giving It is known that 47% of the population has positive antibody titers for *Toxoplasma gondii* and the prevalence of pregnant women with anti-toxoplasma antibodies in the country, which is 50% to 60%. **Conclusions:** It was possible to demonstrate the different shortcomings that occur in some farms and benefit plants with respect to compliance with current regulations, in order to propose a program that seeks adequate coverage and

monitoring of pathogen control and avoid contagion through consumption of meat products.

Introducción

El protozoo *Toxoplasma gondii*, se conoce como responsable de la enfermedad parasitaria toxoplasmosis la cual es zoonótica y altamente prevalente en el mundo (1). El *Toxoplasma gondii* es un esporozoo del orden *Eucoccidida* de la familia *Sarcocystidae* cuyas características morfológicas son ooquistes con dos esporocistos y cuatro eporozoitos cada uno, características que no varían en las diferentes especies de *Toxoplasma spp* (2).

Especies animales como bovinos, porcinos y caprinos son afectadas de forma accidental, en las cuales la producción se puede ver disminuida, se presentan abortos e incluso la muerte del animal. Su hospedero definitivo es el felino (doméstico o silvestre) que por lo general es asintomático (3). En el humano, el cual es un hospedador accidental, las alteraciones varían dependiendo de las características de cada individuo y su estado inmunológico; por ejemplo cuando la infección es adquirida por primera vez, en el embarazo puede causar serios daños en el feto como malformaciones fetales y manifestaciones congénitas, ya que el parásito tiene la capacidad de cruzar la barrera placentaria (4). Es por esto que su importancia está centrada especialmente en personas inmunosuprimidas y mujeres gestantes. Este es un problema subestimado y desactualizado en el país que causa daños importantes en la salud humana y notables pérdidas económicas en la salud animal.

En América Latina, parte de Europa Oriental y Central, Medio Oriente y partes del Sureste de Asia y África, este protozoo es considerado como uno de los principales causantes de muerte atribuida a enfermedades transmitidas por los alimentos (ETAS) (1), ya que el problema radica en la forma de transmisión, que se da principalmente por la vía oral y la contaminación de los productos y subproductos de origen animal destinados al consumo humano. En Colombia algunas plantas de beneficio son artesanales y no cumplen a cabalidad con la normatividad vigente para dichos procesos, siendo este uno de los principales factores de riesgo de infección por este parásito en el país. En repetidas ocasiones los problemas de contagio se

ven fuertemente relacionados con problemas de manejo y cuidado, principalmente en las granjas de producción en donde muchas veces las normas de bioseguridad no están establecidas o no son cumplidas rigurosamente; es aquí donde se inicia esta cadena de propagación de enfermedades infectocontagiosas, que afectan la salud pública.

Dentro de los controles que se deben tener en cuenta en los sistemas productivos de cárnicos y lácteos, se incluye el control de hospederos intermediarios, como los roedores que de forma indirecta transportan los agentes infecciosos como el *T.gondii*, o los felinos domésticos, quienes son los hospederos definitivos de dicho parásito, contaminan las pasturas por medio de la eliminación de ooquistes a través de sus heces (5). El propósito de esta revisión es hacer una actualización y ampliar el conocimiento sobre la toxoplasmosis y la relación que tiene entre la producción animal y la salud pública.

Ciclo de vida de *toxoplasma gondii*

El toxoplasma gondii posee un ciclo de vida indirecto el cual puede involucrar hospederos definitivos, accidentales e intermediarios. Los hospederos intermediarios como roedores y aves adquieren la toxoplasmosis por consumo de ooquistes esporulados en el ambiente. En él se presenta una reproducción asexual en el interior de las células intestinales, es decir en los enterocitos. Seguido de esta reproducción, el taquizoito viaja a través de la circulación hacia los tejidos musculares, neuronas, células pulmonares, hepáticas y placenta para dar lugar a los bradizoitos o quistes tisulares los cuales son la forma latente de multiplicación lenta esperando a ser consumido por el hospedero definitivo, es decir felinos domésticos y silvestres. Cuando los felinos ingieren el hospedero intermediario, el bradizoito se libera en la luz del intestino delgado liberando taquizoitos los cuales se multiplican y diseminan formando esquizontes luego serán liberados como merozoitos, y posteriormente pasaran a ser macrogametos y microgametos. Los macrogametos se fusionan con los microgametos formando el ooquiste como producto final completando así reproducción sexual (6). Solo en el hospedero definitivo ocurre la reproducción sexual o gametogénesis. Los oocitos son producto de esta reproducción, viajan al interior de la luz intestinal y son eliminados finalmente por

medio de la materia fecal. Dentro de este ciclo también se ven involucrados los bovinos, porcinos, caprinos y humanos como hospederos accidentales. Estos ingieren los ooquistes esporulados presentes en pasturas, semillas y plantas, poseen un ciclo muy similar al hospedero intermediario. La infección permanece de forma asintomática en la mayoría de los casos y cuando se presenta un estado de inmunosupresión el organismo se puede reactivar (7), (8).

Epidemiología

La infección por *Toxoplasma gondii* se diferencia de otras zoonosis debido a su presentación, está se encuentra distribuida a nivel mundial y las prevalencias son variadas al comparar los diferentes países. En países de Europa como Roma, se reportan prevalencias del 38%, Francia 54%, Suiza 42% (9) y Bélgica 70%, mientras que Suecia reporta una prevalencia menor del 12%. En Asia el panorama es diferente y se han reportado prevalencias menores en comparación con Europa, se reportó 22% en Japón, 15% en China y del 8% en Corea del Sur (3). En América existe una amplia variación entre los diferentes países, en Estados Unidos se reportan prevalencias del 74%, en Cuba en la actualidad las prevalencias oscilan entre 50% al 75% (3), en México se encuentran prevalencias en gestantes de 51,5% y 60%, el 40% a 75% de la población es seropositiva en Chile, en Brasil se encontró una prevalencia de 56% y, en Bolivia de 30% a 70% (10). Esto nos indica que la toxoplasmosis es una infección con una elevada prevalencia en el continente Americano. En Colombia el panorama tampoco es muy alentador, pues el 47% de la población presenta títulos de anticuerpos positivos para *Toxoplasma gondii* (11), en el país la prevalencia tiene una distribución desigual entre regiones, en la región atlántica fue del 56.8% al 73% y en la región oriental 57.7% al 66.2%, mientras que en la región pacífica fue menor 33% al 37.6% y en la región central 31.6% al 41.7% (9). Mencionando específicamente algunas ciudades encontramos que en la ciudad de Cali se evidenció una prevalencia en mujeres embarazadas de 46.2% (9), en Valledupar, Cesar la prevalencia es del 58% de mujeres positivas con anticuerpos positivos IgG para *Toxoplasma gondii*, en Yopal es del 77% (10), en el municipio de Mercaderes, Cauca se encontró que el 63,6% de la población estudiada es seropositiva, en Villavicencio 52,5% de 300 embarazadas presentaron seropositividad a IgG (12), (13). En el Eje Cafetero se han reportado cifras muy

variables, en Armenia la prevalencia de toxoplasmosis es del 60%, de los cuales el 42% de los casos de toxoplasmosis congénita está asociado a factores de riesgo como el consumo de carne mal cocida y contacto directo con gatos domésticos (14), en Manizales se reporta un de 48% en mujeres embarazadas y en Pereira esta prevalencia se desconoce (15).

Unas de las lesiones frecuentes producidas por toxoplasmosis son aquellas generadas por toxoplasmosis ocular, estudios realizados han dejado en evidencia las prevalencias de esta enfermedad, se menciona que las lesiones generadas por TO, en el caso de uveítis secundaria a *Toxoplasma gondii*, la prevalencia en Colombia es del 39,8%, mayor comparado con otros países, pues en China se reporta 0,1%, Japón 0,2% al 1,7%, India 1,7 al 8%, España 7%, Suiza 9%, e Italia 17,7%. Otros estudios mencionan que el 20% de las infecciones reportadas por toxoplasmosis ocular son de origen congénito, es importante mencionar que la infección congénita es la segunda causa de ceguera infantil en Colombia (11).

Patogenia

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente en el ciclo de vida del *Toxoplasma gondii* se puede evidenciar que existe una diseminación del patógeno por el torrente sanguíneo o linfático donde se parasitan diferentes órganos y existe una predilección hacia SNC, musculo esquelético, miocardio, riñones, retina y placenta. Los diferentes hospederos pueden ser portadores asintomáticos de la enfermedad ya que se presenta una respuesta inmunológica humoral y celular pero cuando se presenta un estado de inmunosupresión el patógeno se da la ruptura de los quistes, donde se desencadena la activación de la enfermedad (16). En los hospederos accidentales, los signos varían dependiendo su estado inmunitario, el tiempo de infección y la edad del individuo. En porcinos se pueden presentar signos relacionados a neumonía subclínica, en hembras preñadas, se evidencian abortos o nacidos muertos. Los lechones vivos hasta la tercera semana de vida, presentan fiebre de 40-41°C, incoordinación, tos o incluso la muerte (17), (4). Al momento del sacrificio o de la inspección post mortem se observan a nivel del parénquima pulmonar, múltiples lesiones como hidrotórax, necrosis, ascitis y linfadenitis. En rumiantes como el bovino es poco frecuente que se presenten abortos por esta

infección. A nivel neurológico su grado de alteración va a estar relacionado con la localización y la extensión del área infectada; los signos que se presentan van desde ataxia, temblores de cabeza y cuello, hasta disnea, irritabilidad e incluso aumento de la temperatura corporal. En los ovinos, la infección con *T. gondii* manifiesta alteraciones a nivel reproductivo, como abortos, momificaciones, incluso puede nacer vivo pero infectado, pudiéndose observar lesiones en cotiledones de las placentas estos signos varían dependiendo la etapa de gestación en la que se encuentre el animal al momento de la infección. En caprinos, la manifestación clínica presenta sintomatología asociada a abomasitis necrosante, enteritis, encefalitis, nefritis, hepatitis trastornos en la reproducción (4). En el humano el parásito puede ocasionar diferentes manifestaciones clínicas. Los signos neurológicos que se evidencian son fiebre, encefalitis, cefalea, convulsiones y compromiso de los pares craneales. Deficiencias visuales, retinitis focal necrotizante, uveítis. La parasitosis gastrointestinal se manifiesta con síntomas con anorexia, pérdida de peso, náuseas, vómitos y dolor abdominal (6). Por otro lado también puede presentarse toxoplasmosis congénita, donde la transmisión placentaria (18), ocurre cuando una mujer embarazada es infectada con *T. gondii* o se encuentra en un estado de inmunosupresión lo cual genera una reactivación de la infección presentando malformaciones fetales, hidrocefalia, calcificaciones y retardo psicomotor, también puede presentar un cuadro de hepatoesplenomegalia (7) e incluso abortos. En los hospederos intermediarios, principalmente en aves dirigidas al consumo humano se pueden presentar quistes del parásito en tejidos musculares, como también en los ovarios de las gallinas que finalmente llegan al huevo (4). En el hospedero definitivo son comunes las lesiones del pulmón manchado y edema pulmonar tras una infección aguda, frecuentemente se puede observar hepatomegalia con pequeños focos oscuros, endocarditis y miocarditis. Las lesiones oculares diagnosticadas en gatos, son retinitis y la uveítis anterior granulomatosa.

Diagnostico

Los métodos diagnósticos indirectos más utilizados en animales domésticos son la prueba de inmunofluorescencia (IFI) la cual fue diseñada por Goldman en 1962 y modificada por Fletcher en 1965. Esta técnica determina anticuerpos anti-*T. gondii* tipo IgG presentes en el suero del paciente (19). La técnica IFI que es altamente

específica pero poco sensible y no requiere factores accesorios como parásitos vivos por lo que es menos peligrosa (20), (21). En un estudio realizado en Perú donde se tuvieron en cuenta 70 muestras de sangre de búfala estudiadas mediante la prueba de hemaglutinación indirecta (HAI) se obtuvo una sensibilidad de 81.6% y una especificidad de 97.1% (21). Aunque esta prueba presenta reacciones cruzadas con otros parásitos, su principal limitación es que no detecta anticuerpos en etapas tempranas, pero es una de las más usadas comercialmente (22). Por otro lado a prueba de aglutinación en látex no es tan utilizada a pesar de que es una prueba relativamente rápida y no requiere de complejos laboratorios, de las muestras de sangre tomadas de 70 búfalas se obtuvo una sensibilidad de 45.9% y una especificidad de 96.6% por medio de esta técnica (21). Contrario a la prueba ELISA que requiere un laboratorio con equipos más sofisticados y busca la determinación de anticuerpos IgG contra *T. gondii*. Es una prueba para la detección cualitativa y cuantitativa donde se consideran positivos títulos mayores o iguales a 10 UI/ml (19). En cuanto a la prueba Dye test, la cual fue sustituida por la IFI ya que es menos subjetiva, es una técnica descrita por primera vez por Sabin y Feldman en 1948, se conoce como un método altamente confiable por su alta sensibilidad y especificidad conocida como la prueba de oro para el diagnóstico de toxoplasmosis (21). Aunque en la actualidad se limita a laboratorios especializados en el empleo de taquizoítos vivos, debido al elevado riesgo para el personal (3).

Los métodos de primera línea para el diagnóstico de toxoplasmosis en humanos, están basados en pruebas serológicas, donde se busca la presencia de inmunoglobulinas tipo IgG e IgM. Existen otras pruebas más complejas que ofrecen más seguridad para el diagnóstico, como: prueba Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay (ELISA), Polymerase Chain Reaction (PCR), inmunofluorescencia indirecta (IFI), DYE TEST y hemaglutinación indirecta (HAI). Para el diagnóstico de toxoplasmosis en mujeres embarazadas se utilizan técnicas que miden anticuerpos específicos anti-toxoplasma en suero, las cuales se recomienda hacer desde el primer control prenatal. La presencia de anticuerpos IgG nos indican que ha habido contacto entre la paciente y el patógeno en algún momento de la vida. Y la presencia de anticuerpos IgM son considerados como marcadores de la fase aguda de la enfermedad, los cuales se pueden detectar durante meses e incluso años después

de existir el contacto con el patógeno por primera vez. La ausencia de IgM se considera como la ausencia de una infección reciente (23). La interpretación de los resultados se realiza de la siguiente manera: IgG – IgM negativos, indican que no hay evidencia de una infección. IgG – IgM positivos, indican posible infección reciente que podría ser reciente, teniendo en cuenta que también se puede presentar IgM falso-positivo. IgG positivo, IgM negativo, indica infección con tiempo mayor a un año. IgG negativo, IgM positivo, indica una posible infección aguda o resultado de IgM falso-positivo (24). El diagnóstico serológico, se realiza mediante la presencia de anticuerpos IgM en el neonato, considerando que la producción de IgM puede ser tardía y no detectarse al inicio, entonces se debe repetir la prueba un mes después del nacimiento. Como método diagnóstico se realiza Polymerase Chain Reaction (PCR) en líquido amniótico, este es conocido como una herramienta esencial para el diagnóstico de toxoplasmosis congénita ya que tiene un alto nivel de sensibilidad (81%) y de especificidad (96%) (2). A pesar de esto, estudios realizados mencionan resultados positivos en la realización de PCR utilizando muestras de placenta y sangre de cordón umbilical en niños no infectados, debido a la contaminación de las muestras con sangre materna (25), por lo que sus podría resultar en falsos positivos y negativos. Otro método diagnóstico realizado en el neonato es el aislamiento del parásito por inoculación al ratón que se realiza a partir de muestras obtenidas de líquido amniótico o de sangre de cordón del neonato donde el hallazgo positivo es muestra indudable de infección prenatal (26).

Normatividad

El desarrollo de un gran número de normatividad y requerimientos legales, ha aumentado la responsabilidad por parte de los productores y distribuidores de productos y subproductos cárnicos o de origen animal, para la obtención de un producto terminado que sea inocuo y apto para el consumo, para evitar consecuencias perjudiciales en la salud, como la propagación de enfermedades provocadas por alimentos contaminados con patógenos.

Dentro de las normatividad específica para las producciones pecuarias y las plantas de beneficio se encuentra, el decreto 3149 de 2006 en el cual se dictan disposiciones sobre la comercialización, transporte, sacrificio de ganado bovino y

bufalino y expendio de carne en el territorio nacional (27), la resolución 2640 de 2007, la resolución 2341 de 2007 y la resolución 20277 de 2018, por las cuales se reglamentan las condiciones sanitarias y de inocuidad en la producción primaria de ganado porcino, bovino, bufalino, ovinos y caprinos destinados al sacrificio para consumo humano (28). La Federación Colombiana de Ganaderos FEDEGAN también da a conocer la normatividad respectiva para la cadena cárnica, la cual debe ser atendida por las plantas de beneficio de animales de abasto, entre las cuales se nombra, el decreto 1500 de 2007 por el cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos Destinados para el Consumo, la resolución 2905 de 2007 por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios y de inocuidad de la carne y productos cárnicos comestibles de las especies bovina y bufalina destinados para el consumo humano, la resolución 18119 de 2007 por la cual se reglamentan los requisitos y procedimientos de inscripción, procedimiento para la obtención de la autorización sanitaria y registro de la planta de beneficio y el decreto 2278 de 1982 por la cual se reglamenta parcialmente el título V de la Ley 09 de 1979 en cuanto al sacrificio de animales de abasto público o para consumo humano y el procesamiento, transporte y comercialización de su carne (29).

Como sistemas preventivos se encuentran el sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (HACCP), que tiene como objetivo identificar los peligros específicos relacionados con la seguridad alimentaria, establece unos procesos de control para garantizar la inocuidad del producto y evitar la propagación de enfermedades que afecten la salud de la población (30). Este sistema puede aplicarse a lo largo de toda la cadena alimentaria, desde el productor primario hasta el consumidor final, con el fin de obtener un producto que sea inocuo para el consumo humano y a su vez promueve el comercio internacional ya que aumenta la confianza en el producto (31). Por otro lado en las buenas prácticas de manufactura BPM se tienen en cuenta aspectos generales como la higiene a la hora de la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano, también con el fin de garantizar que los alimentos son fabricados bajo condiciones sanitarias adecuadas y sean

inocuos (32). Y la norma técnica Colombiana ISO 22000 que es un sistema de gestión de la inocuidad en los alimentos, se ha convertido en un estándar mundial donde se establecen los requisitos que deben cumplir todas las organizaciones de la industria de alimentos, con el objetivo de garantizar la seguridad en la elaboración de alimentos, en un proceso de mejora continua (33).

Prevención

Teniendo en cuenta que existe una amplia variedad de fuentes de infección del patógeno como lo son el agua, las verduras crudas y también las carnes de los animales domésticos como porcinos, bovinos y aves que se consumen crudas o mal cocidas, lo que hace que las probabilidades de adquirir *T. gondii* aumenten. Es de gran importancia concientizar a las personas rurales y urbanas sobre la relevancia de cumplir las medidas preventivas, no solo para evitar la toxoplasmosis sino también otras enfermedades infecciosas (34).

En las producciones pecuarias y plantas de beneficio se deben adoptar medidas preventivas para evitar la diseminación del patógeno y generar productos que sean inocuos y seguros para el consumo humano. Como medidas preventivas se recomienda: Cumplir con los métodos reglamentarios (ley, decreto, resolución), elaborar un plan de control de plagas y saneamiento básico, evitar el ingreso de animales enfermos o portadores asintomáticos provenientes de hatos desconocidos sin pasar por un periodo de cuarentena, también es indispensable hacer mantenimiento, limpieza y desinfección de equipos, instalaciones y útiles de trabajo tanto en la producción como en planta de beneficio, tener un diseño adecuado de las instalaciones, los operarios deben utilizar toda la dotación de seguridad correspondiente para evitar el contagio dentro de la planta. En planta de beneficio se recomienda hacer control sanitario de los animales e inspección ante mortem, las partes externas del animal como piel, pezuñas o elementos contaminados deben ser eliminados de la planta y disponer de medios adecuados para inmovilizar al animal (35).

La prevención primaria es de primera elección en cualquier programa de prevención y control de esta enfermedad, buscando minimizar los factores de riesgos y la aparición posterior de enfermedades, considerando en esta etapa las formas de

promoción de la salud. Y la prevención secundaria está basada en realizar un diagnóstico precoz de la enfermedad para tomar medidas que permitan un mejor seguimiento y apoyo a la población más susceptible; además de la oportuna intervención terapéutica para disminuir el riesgo de toxoplasmosis congénita (1).

Como medidas preventivas que se pueden adoptar en el hogar se recomienda: Hervir el agua y cocer las carnes que serán de alimento para el gato, o brindarles alimentos secos o enlatados, para evitar el consumo de carnes crudas, vísceras, huesos entre otros, lavar frecuentemente con detergente y agua caliente las cajas de arena utilizadas por los gatos y limpiar los pisos donde ellos defecuen, lavar cuidadosamente las frutas y hortalizas antes de ser consumidas y lavarse muy bien las manos después de manipular arenero de gatos, tierra de jardinería y cultivos y carne cruda. Las mujeres embarazadas deben utilizar guantes después de hacer la limpieza del arenero del gato, también utilizar guantes siempre que se trabaje al aire libre o se realicen trabajos de jardinería, también se recomienda evitar la salida del gato al exterior de la casa sin ser supervisados, para impedir su exposición a fuentes de contaminación (3) (36).

Materiales y métodos

Características del estudio: Se realizó una revisión de artículos originales publicados que abordaron la toxoplasmosis como un problema de salud pública en el país y en el mundo. Para ello, se llevó a cabo una búsqueda y selección de los artículos sobre datos que se obtuvieron. Como bases de datos se tuvieron en cuenta Google académico, Science direct, Scielo y Clinical key, se utilizaron palabras clave como: buenas prácticas pecuarias, contaminación alimenticia, manipulación de alimentos, *Toxoplasma gondii*, zoonosis.

Los criterios de inclusión para la selección de los artículos a revisar fueron:

1. Artículos que incluyen problemas de salud pública por Toxoplasmosis.
2. Artículos en español e inglés.
3. Artículos en los que se tuviera en cuenta *Toxoplasma gondii* y su forma de transmisión.

4. Artículos que mencionaron el manejo y cuidado que deben tener los animales con finalidad al consumo humano.
5. Artículos que mencionaron factores de riesgo identificados en los diferentes artículos científicos.
6. Artículos que mencionaron la normatividad competente.
7. Artículos no mayores a 10 años.

No se tuvieron en cuenta los estudios que abordaban otros tópicos no relacionados con la temática, como aquellos que mencionan la transmisión entre humanos, tratamientos de elección en humanos, antecedentes históricos del patógeno; artículos en idiomas diferentes a español e inglés y aquellos repetidos en otras bases de datos. Posteriormente se revisó el texto completo para comprobar que cumplieran los criterios de inclusión.

Resultados y discusión

Se estima que en Colombia casi la mitad de la población ha tenido contacto con el patógeno *Toxoplasma gondii* en algún momento de su vida, pues el 47% de la población presenta títulos de anticuerpos positivos para *Toxoplasma gondii* (11), y entre un 50% a 60% de las mujeres embarazadas poseen anticuerpos anti-toxoplasma. Estos datos nos indican que existe una alta exposición y circulación de toxoplasmosis en el país (2). Teniendo en cuenta que una de las principales vías de transmisión es la ingesta accidental de quistes tisulares presentes en el agua o en productos y subproductos cárnicos, de los cuales se han identificado como fuentes de infección la res, oveja, cerdo, cabra, pollo entre otros. Cabe resaltar que la ingesta de carne contaminada puede ser responsable del 25% de los casos de toxoplasmosis durante el embarazo (15). En áreas endémicas de Colombia, se ha evidenciado que el 58,6% de las fuentes de agua pueden estar contaminadas con el patógeno *T. gondii* (13). Por otro lado en la población animal la prevalencia varía, por ejemplo en el caso del cerdo se conoce que la prevalencia en algunos países está entre 10% y 20%. Siendo el cerdo una de las especies de las que más se ha aislado el parásito. En estudios realizados en el eje cafetero con 180 muestras diferentes de res, cerdo y pollo, se encontró que de 60 muestras de carne de cerdo, 70% fueron positivas al patógeno por la técnica PCR. En otro estudio realizado en

Bogotá se evidenció que de 41 muestras de carne de cerdo en un frigorífico, analizadas con la técnica de PCR arrojaron resultados de 12 muestras positivas, es decir 29%, y en el Municipio de Mercaderes, Cauca donde se obtuvieron muestras de 23 cerdos sacrificados en 10 mataderos, el 26% resultó seropositivo utilizando la técnica Elisa (12). Lo que confirma su importancia como fuente de transmisión de la infección de *T. gondii* para el hombre (15). En el eje cafetero también se encontró que el 48,3% de 60 muestras de res fueron positivas al parásito por PCR. El ganado vacuno es una importante fuente de transmisión debido a que algunos consumidores tienen el hábito de consumirla cruda o mal cocida. Con respecto al pollo se encontró que 40% de 60 muestras de pollo analizadas por la técnica de PCR fueron positivas para el parásito.

Teniendo en cuenta que en Colombia el 50% al 60% de las mujeres embarazadas poseen anticuerpos anti toxoplasma (37), se evidencia que en el país existe una falencia en cuanto a medidas de control y prevención, lo que genera un incremento de los factores de riesgo para la infección por este patógeno. Lo cual resalta la importancia de cumplir las normas rigurosamente, pues las producciones de traspatio o no tecnificadas donde las condiciones de higiene son deficientes (15), predispone a los animales a una exposición más frecuente al parásito. Cabe destacar que la toxoplasmosis en Colombia es un problema de salud pública, que en la actualidad no cuenta con una reglamentación clara para la prevención específica del *T.gondii* por parte de los organismos de control. Adicionalmente existen algunas producciones pecuarias y plantas de beneficio de abasto que no cumplen la normatividad vigente de buenas prácticas pecuarias y presentan debilidades para disminuir o erradicar la presencia de este y otros patógenos en los productos cárnicos destinados al consumo humano, poniendo en riesgo la salud de la población humana y animal en el país

Conclusión

Teniendo en cuenta la prevalencia de mujeres embarazadas positivas a *Toxoplasma gondii* que se está presentando en Colombia, se llega a concluir que existen debilidades en las medidas de control y prevención que se han planteado, y que es importante reforzarlas y generar nuevas estrategias de mayor efectividad para

control de este patógeno, tanto en producciones pecuarias como en la cadena productiva de cárnicos destinados al consumo humano reiterando que este es un problema de salud pública subestimado que no ha tenido solución ni herramientas suficientes para la erradicación de la misma.

Recomendación

Se recomienda reforzar las medidas preventivas y aumentar la presencia de entidades de vigilancia y control de calidad, en los procesos de cárnicos destinados al consumo humano por medio de reglamentación y normatividad específica a la prevención y control del *T. gondii* en estos animales.

Agradecimientos

Expreso agradecimiento a la Universidad Tecnológica de Pereira, a la docente y tutora Maria Fernando Londoño por el apoyo y permitir el avance en este estudio.

Bibliografía

1. Mimica F, Muñoz-Zanzi C, Torres M PO. Toxoplasmosis, zoonosis parasitaria prevalente en Chile: recuento y desafíos. Rev Chil infectología [Internet]. 2015;32:541–9. Available from: <http://www.scielo.cl/pdf/rci/v32n5/art08.pdf>
2. Díaz JMP, Rey LKP, Carvajal DR. Infección por toxoplasma: panorama actual. Spei Domus [Internet]. 2015;11. Available from: <http://revistas.ucc.edu.co/index.php/sp/article/view/1154>
3. Grandía R, Entrena Á, Cruz J. Toxoplasmosis en Felis catus: Etiología, epidemiología y enfermedad. Rev Investig Vet del Peru. 2013;24:131–49.
4. Huayra JPI. Cuantificación de cerdos reactivos a Toxoplasma gondii provenientes de granjas no tecnificadas destinados a consumo humano. Univ Nac Mayor San Marcos. 2015;
5. Arias ÁL. Evaluación de la presencia de Trichinella spp. y determinación de la seroprevalencia de Toxoplasma gondii y Leptospira spp., en roedores capturados en granjas de producción porcina en Colombia. Univ Antioquia. 2018;
6. Rivera Fernández N, García Dávila P. El papel de los gatos en la toxoplasmosis. Realidades y responsabilidades. Rev la Fac Med. 2017;60(6):7–18.
7. Dubey JP, Jones JL. Toxoplasma gondii infection in humans and animals in the United States. Int J Parasitol. 2008;38(11):1257–78.
8. Pérez, J. E., Gómez, J. S. V., Pérez, O. D. N., & Castaño S V. Formas alternas de transmisión de toxoplasma gondii. Biosalud [Internet]. 2002;10:123–37. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-95502011000200012
9. Rosso F, Agudelo A, Isaza Á, Montoya JG, Fellow P, Infecciosas DDE, et al. Toxoplasmosis congénita : aspectos clínicos y epidemiológicos de la infección durante el embarazo. Univ del Val. 2019;38(3):1–16.

10. Jácome J. Prevalencia de infección por *Toxoplasma gondii* en mujeres embarazadas , en Valledupar , Cesar. *Rev Colomb Microbiol Trop.* 2013;3(1):31–44.
11. Facio Lince, León Andrés; López de Mesa, Clara; de-la-Torre A. Toxoplasmosis ocular en Colombia: 10 años de aportes investigativos. *Soc Colomb Oftalmol.* 2018;16–28.
12. Omar Andrés Valencia. & Luis Reinel Arteaga. SEROPREVALENCIA DE TOXOPLASMOSIS HUMANA EN UN MUNICIPIO EN COLOMBIA. *Sociedad iberoamericana de informacion cienfítica.* 2015.
13. Castro A, , Góngora, A y González M. Seroprevalencia de anticuerpos a *Toxoplasma gondii* en mujeres embarazadas de Villavicencio, Colombia. *Orinoquia.* 2008;12(1):91–100.
14. López-Castillo¹ CA, Díaz-Ramírez² J, Gómez-Marín³ JE. Factores de Riesgo en mujeres embarazadas, infectadas por *Toxoplasma gondii* en Armenia-Colombia. *Rev Salud pública.* 2005;7(2):180–90.
15. Lora F, Aricapa H, Pérez J, Arias L, Idarraga SE, Mier D, et al. Detección de *Toxoplasma gondii* en carnes de consumo humano por la técnica de reacción en cadena de la polimerasa en tres ciudades del eje cafetero. 2016;11(3):117–23.
16. Martín-Hernández I, García-Izquierdo SM. Toxoplasmosis: infección oportunista en pacientes con el síndrome de inmunodeficiencia adquirida. In: *Rev Biomed.* 2003. p. 101–11.
17. Carranza F. Frecuencia de toxoplasmosis en cerdos provenientes de granjas tecnificadas y factores de riesgo asociados a su presentación. *Univ Nac Mayor San Marcos.* 2015;18–25.
18. Isaza. MR. Toxoplasmosis: parasitic zoonosis. *CES med [Internet].* 2007;21(Supl 1):41–8. Available from: <http://www.ces.edu.co/descargas/Toxoplasmosis.pdf>
19. Cortés LJ, Mancera L. Concordancia entre ELISA e IFI para la determinación

- de anticuerpos tipo IgG contra *Toxoplasma gondii*. Infectio [Internet]. 2009;13(2):76–82. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0123-9392\(09\)70728-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0123-9392(09)70728-3)
20. Hernández Ramírez DF, Cabiedes J. Técnicas inmunológicas que apoyan el diagnóstico de las enfermedades autoinmunes. *Reumatol Clin*. 2010;6(3):173–7.
 21. Karla Esteves V, Amanda Chávez V, Eva Casas A, Olga Lí E. Determinación de anticuerpos contra *Toxoplasma gondii* en búfalos de agua (*Bubalus bubalis*) en el distrito de jenaro herrera, Loreto, Perú. *Rev Investig Vet del Peru*. 2013;24(3):390–5.
 22. Sandra Huerta O, Amanda Chávez V, Eva Casas A, Néstor Falcón P, Fernando Raymundo T. Concordancia entre las pruebas de hemaglutinación indirecta e inmunofluorescencia indirecta para determinar la prevalencia de *Toxoplasma gondii* en ovinos. *Rev Investig Vet del Peru*. 2006;17(2):178–83.
 23. Muñoz M, Sierra M, Andreu A. Diagnóstico serológico de las infecciones por *Toxoplasma gondii*. 2008;7. Available from: <https://www.seimc.org/contenidos/ccs/revisionestematicas/serologia/toxo.pdf>
 24. Berrueta TU. Toxoplasmosis. Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina, UNAM.
 25. Montoya MT, Gómez JE, Castaño JC, Marx C, Aubert D, Bonhomme A, et al. Avances diagnósticos en toxoplasmosis. *Acta Médica Colomb*. 1996;21:127–38.
 26. Durlach R, Kaufer F, Carral L, Freuler C, Ceriotto M, Rodriguez M, et al. Consenso Argentino de toxoplasmosis congénita. *Medicina (B Aires)*. 2008;68(1):75–87.
 27. Ministerio de agricultura y desarrollo rural. Decreto número 3149 DE 2006. 2006;(90).
 28. Vargas-terán M. Buenas Prácticas Ganaderas. 2020;1–3. Available from: http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP_FaoRlc/old/prior/segalim/animal/

pdf/BPG.pdf

29. Federación Colombiana de Ganaderos. Cadena Cárnica. [Internet]. Available from: <https://www.fedegan.org.co/normatividad/cadena-carnica>
30. Daniel R, Paz C, Gómez G. Norma HACCP (sistema de análisis de riesgos y puntos críticos de control). Univ Nac del mar plata [Internet]. 2000; Available from: http://nulan.mdp.edu.ar/1616/1/11_normas_haccp.pdf
31. Organización Panamericana de la Salud. Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control - HACCP. Repos IRIS [Internet]. 2013;4. Available from: <http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2013/05/GuiaHACCP.pdf>
32. ministerio de salud y protección social. Decreto 3075 de 1997. 1992;1–19.
33. ICONTEC Internacional. Nueva edición de la Norma ISO 22000 [Internet]. Available from: <https://www.icontec.org/Paginas/Nueva-edicion-de-la-norma-ISO-22000.aspx>
34. PÉREZ CÁRDENAS JE. ¿La prevención y El control de la toxoplasmosis son metas difíciles de lograr?. Biosalud. 2016;14(14):5–6.
35. Hernández A. Riesgo biológico: prevención en mataderos. InshtEs [Internet]. 2006;1–6. Available from: <http://insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/NTP/NTP/Ficheros/891a925/901w.pdf>
36. Cortés LJC. Guía para la vigilancia por laboratorio de Toxoplasma gondii dirección redes en salud pública. Inst Nac Salud. 2017;1–19.
37. Alberto Cortés J, Enrique Gómez J, Ignacio Silva P, Arévalo L, Arévalo Rodríguez I, Isabel Alvarez M, et al. Guía de atención integral para la prevención, detección temprana y tratamiento de las complicaciones del embarazo, parto y puerperio: sección toxoplasmosis en el embarazo. Infectio [Internet]. 2012;16(4):230–46. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0123939212700188>

