

# DIAGNÓSTICO Y FACTORES DE RIESGO DE GIARDIOSIS CANINA

Diagnosis and risk factors of canine giardiosis

**Rodríguez-Arce, E.<sup>1</sup>, Bernal-Catalán, A.C.<sup>2</sup>, del-Río-Alonso, L.<sup>1</sup>**

1. Departamento de Sanidad Animal. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo, 30100. Murcia. España
2. Servicios Municipales de Salud. Ayuntamiento de Murcia. Plaza Preciosa, 5. 30008. Murcia. España

**Autor para correspondencia:** Laura del Río Alonso. laurario@um.es

Tipo de artículo: Trabajo Fin de Grado (Veterinaria)

Recibido: 11/12/2024

Aceptado: 14/01/2025

## RESUMEN

*Giardia duodenalis* es un parásito protozoario flagelado responsable de una de las infecciones parasitarias intestinales más frecuente en perros. La mayoría de casos son asintomáticos, pero resulta relevante para la salud pública debido a su potencial zoonótico. En algunos casos, como los colectivos caninos, el diagnóstico directo es una alternativa más asequible al test de antígenos.

Este estudio busca establecer la sensibilidad del diagnóstico en fresco a dos tiempos tras la toma de muestras. Además, busca determinar los principales factores de riesgo relacionados con la infección y la efectividad de los tratamientos previos. Para ello, se observó la presencia de giardiosis en muestras fecales de un total de 37 perros del Centro de Zoonosis del Ayuntamiento de Murcia, empleando el diagnóstico directo de muestras en fresco en el momento de recolección y 1-2 horas tras la recolección, comparando el resultado con el test de antígenos.

En las muestras en fresco, se observó una prevalencia del 51,35% a tiempo 0, mientras que a tiempo 1, la prevalencia fue menor siendo de un 37,84%. La sensibilidad del diagnóstico en fresco se determinó empleando el test de antígenos como *gold standard*, obteniendo una sensibilidad del 72%. Se realizó un análisis descriptivo de los datos y se estudiaron los factores de riesgo y las asociaciones entre ellos. Se realizó un análisis de correspondencias múltiples (MCA) para observar la relación entre las diferentes variables.

En conclusión, este estudio demuestra la alta sensibilidad del diagnóstico directo empleando muestras en fresco. Además, se establece la edad como principal factor de riesgo biótico, mientras que el tiempo de estancia en el centro es el principal factor de riesgo abiótico. Es importante destacar el efecto limitado de los tratamientos en la prevención de recidivas, lo que tiene implicaciones significativas en el manejo de la enfermedad en colectivos caninos.

**Palabras clave:** *Giardia duodenalis*, diagnóstico, perro, diarrea

## ABSTRACT

*Giardia duodenalis* is a flagellated protozoan parasite responsible for one of the most prevalent intestinal parasitic infections in dogs. Although most cases are asymptomatic, the parasite poses a significant public health concern due to its potential for zoonotic transmission. In certain contexts, such as canine communities, direct diagnostic methods may offer a cost-effective alternative to coproantigen-based diagnostic tests.

This study aimed to evaluate the sensitivity of a direct diagnostic method applied to fresh fecal samples at two time points post-collection. Additionally, it sought to identify key risk factors for infection and assess the effectiveness of prior treatments. Fecal samples were collected from 37 dogs housed at the Zoonosis Center of the Municipality of Murcia. *Giardia* infection was assessed using direct examination of fresh samples at the time of collection (T0) and 1–2 hours later (T1), with results compared to a rapid coproantigen diagnostic test, which served as the gold standard.

At T0, the prevalence of giardiasis was 51.35%, which decreased to 37.84% at T1. The sensitivity of the fresh diagnostic method, relative to the coproantigen test, was 72%. Descriptive analysis was performed to explore risk factors and associations, and multiple correspondence analysis (MCA) was conducted to examine relationships among variables.

In conclusion, this study demonstrates that direct diagnostic methods exhibit high sensitivity when performed on fresh samples. Age emerged as the primary biotic risk factor, while the duration of stay at the center was identified as the most significant abiotic risk factor for parasite shedding. Notably, the limited effectiveness of treatments in preventing relapses underscores the challenges in managing giardiasis within canine communities.

**Key words:** *Giardia duodenalis*, diagnosis, dog, diarrhea.

## INTRODUCCIÓN

*Giardia duodenalis* se trata de un parásito protozoario flagelado (Adam, 1991) responsable de una de las parasitosis intestinales más frecuentes en la especie canina (Leonhard et al., 2007).

Este parásito cuenta con un ciclo directo orofecal, presentando dos fases. La fase de quiste es la forma de transmisión y es muy resistente. Se ha descrito que puede permanecer con poder de infección en el medio hasta 49 días a 4°C, viéndose disminuido su poder infectivo en un 11% a lo largo de ese periodo. Por otro lado, se ha determinado que desaparece el poder infectivo del quiste tras 7 días a 25°C (Feng & Xiao, 2011). La transmisión de la forma infectiva se

ve favorecida tanto por su alta resistencia en el medio como por el contacto estrecho entre los animales, siendo una infección relevante en centros con un alto número de perros (Leonhard et al., 2007).

Por otro lado, la fase de trofozoíto móvil es la responsable de la sintomatología, liberándose tras entrar en contacto el quiste con el medio ácido del estómago (Adam, 2001). Los animales infectados pueden presentar diarreas acuosas, molestias a nivel del abdomen y dolor, sin embargo, la mayoría son asintomáticos (Ballweber et al., 2010). Los signos clínicos son generados durante la multiplicación de la forma de trofozoíto móvil a nivel del intestino delgado, ya que este cuenta con un disco suctor que le permite adherirse a los enterocitos

del hospedador, dando lugar a problemas de malabsorción (Adam, 1991).

Dentro de *G. duodenalis* se han identificado hasta 8 ensamblajes, los ensamblajes C y D son los asociados principalmente a infecciones caninas, sin embargo, hay que considerar también los ensamblajes A y B, ya que son capaces de infectar tanto a animales como a humanos. Cabe destacar que a veces los cánidos pueden estar infectados de los ensamblajes zoonóticos. Es relevante por ello, reconocer el genotipado de las giardiosis por su posible relevancia en la salud pública (Ballweber et al., 2010). La giardiosis puede afectar al desarrollo de las funciones cognitivas y de crecimiento en caso de infectar a niños, siendo estos junto a las personas inmunodeprimidas los principales afectados (Feng & Xiao, 2011).

El estudio de la prevalencia de *G. duodenalis* y su genotipado resulta fundamental para comprender su dinámica epidemiológica. Se ha observado que hasta un 80% de los animales positivos que conviven con humanos en entornos domésticos excretan el genotipo A, caracterizado por su potencial zoonótico. En contraste, los perros procedentes de criaderos excretan predominantemente los genotipos C y D, considerados específicos de la especie canina (Claerebout et al., 2009). Así, diversos estudios han corroborado la hipótesis de que los perros en estrecho contacto con humanos tienen mayor predisposición a estar infectados con genotipos zoonóticos (Lalle et al., 2005) (Leonhard et al., 2007). No obstante, otros trabajos indican que esta relación no siempre se cumple, señalando una mayor prevalencia de los genotipos C y D incluso en hogares con perros (Itagaki et al., 2005).

Por tanto, resulta especialmente relevante controlar la prevalencia de la giardiosis en perros, dado que esta enfermedad es considerablemente elevada, pero a menudo pasa desapercibida debido a la alta proporción de animales infectados asintomáticos. Este hecho supone un posible riesgo para la salud pública, ya que los

animales más afectados suelen ser los más jóvenes, quienes además tienden a cambiar de hogar con mayor frecuencia (Scaramozzino et al., 2009).

A pesar de su elevada prevalencia, potencial zoonótico y sintomatología asociada, *G. duodenalis* sigue siendo un parásito infradiagnosticado. Esto se debe, en parte, a la falta de reconocimiento de su importancia, lo que resulta en un número reducido de reportes sobre la enfermedad (Itoh et al., 2005).

Para el diagnóstico de esta infección se dispone de varios métodos. Entre ellos, se encuentran la observación directa de trofozoítos mediante microscopía en preparaciones frescas de muestras fecales con solución salina, y la detección de quistes a través de técnicas coprológicas de flotación. También se utilizan pruebas comerciales para la detección de coproantígenos, las cuales presentan alta sensibilidad y especificidad, así como técnicas de PCR en muestras fecales de animales sospechosos (Olson et al., 2010).

La elección del método diagnóstico es un aspecto crucial, ya que puede influir significativamente en los resultados de un estudio de prevalencia. En particular, los métodos basados en microscopía presentan menor fiabilidad en casos de niveles bajos de infección (Scaramozzino et al., 2009).

Es importante destacar que la selección de la técnica diagnóstica afecta la sensibilidad del diagnóstico. Por ejemplo, la técnica de flotación coprológica puede presentar una baja sensibilidad si el veterinario no posee la experiencia adecuada para su correcta interpretación (Dryden et al., 2006). En contraste, la técnica SNAP ofrece una mayor facilidad de uso y sensibilidad para diagnosticar *G. duodenalis*, sin requerir experiencia previa. En un estudio realizado en perros y gatos con sintomatología de giardiosis, se compararon ambos métodos en muestras previamente confirmadas como positivas. Con la técnica de flotación, solo 6 de 27 personas pudieron identificar la infec-

ción, mientras que con el test SNAP, todas las personas lograron diagnosticar correctamente la muestra (Dryden et al., 2006).

Además de la técnica empleada, otros factores como la población, la época del año y la sintomatología también influyen en el diagnóstico de *G. duodenalis*. Un estudio realizado principalmente en Alemania, España e Italia evidenció una amplia variabilidad en el porcentaje de animales positivos dependiendo de la técnica de flotación utilizada, obteniendo mayores tasas de detección en animales sintomáticos (Epe et al., 2010). Este hallazgo ha sido corroborado por otros estudios (Claerebout et al., 2009), aunque se sospecha que la participación de clínicas que inicialmente sospechaban de giardiosis en los animales pudo sesgar los resultados.

En este estudio se pretendió analizar la fiabilidad de la prueba diagnóstica en fresco y estudiar los factores principales que determinan la infección por *G. duodenalis* en un colectivo canino.

## OBJETIVOS

El objetivo general de este estudio es evaluar la fiabilidad del diagnóstico en fresco para la giardiosis canina y determinar los principales factores de riesgo asociados en una población canina. Específicamente, se busca comparar la sensibilidad de la técnica diagnóstica por visualización directa de trofozoitos móviles en muestras frescas, analizadas en distintos momentos tras el muestreo, con una prueba inmunocromatográfica para la detección de coproantígenos. Además, se pretende identificar los principales factores de riesgo, tanto bióticos como ambientales, asociados a la infección por *Giardia spp.*, y analizar la efectividad del tratamiento antiparasitario en la reducción de la excreción de formas parasitarias, así como evaluar la ocurrencia de posibles recidivas en animales previamente infectados.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### 1. Animales y muestreo

Para el estudio se recolectaron muestras de heces de 37 perros procedentes del Centro Municipal de Control de Zoonosis del Ayuntamiento de Murcia (España), entre los meses de enero y abril de 2023, aprovechando el muestreo clínico que realizan sus veterinarios de forma periódica a los animales residentes del Centro. En este Centro se alojan en el momento del estudio 130 perros de diferentes edades, razas y características, el destino de la mayoría de animales es la adopción y el Centro presenta un ingreso continuado de individuos a lo largo del año. La mayoría de animales comparten el recinto con otros perros durante su estancia, con un máximo de 7 animales por recinto. Se tomaron muestras de animales que presentaban sintomatología digestiva, pudiendo observar heces líquidas, blandas o pastosas. Por otro lado, también se muestrearon aquellos animales sospechosos de estar infectados, bien por haber presentado historial de giardiosis, o bien por compartir recinto con animales sintomáticos. Entre los animales que presentaron la infección con anterioridad, algunos contaban con un tratamiento o incluso dos, consistiendo este en 50 mg/Kg al día de metronidazol durante cinco días. Todos los animales habían sido sometidos a desparasitación externa e interna mediante el uso de prazicuantel y fipronil. A su vez, los perros contaban con una pauta de vacunación que incluye el uso de CANIGEN DHPPi/L tanto en adultos como en cachorros (Virbac, Francia) y Nobivac Puppy DP® (Intervet International BV, Holanda), en cachorros. Esta primera vacuna genera protección frente al virus del moquillo canino, adenovirus canino tipo 2, parvovirus canino, virus de la parainfluenza canina y leptospira, mientras que la segunda vacuna protege frente al virus del moquillo y parvovirus caninos.

## 2. Técnicas diagnósticas

Para el estudio en fresco, se analizaron al microscopio muestras recolectadas mediante “flushing” que consiste en la extracción de heces del recto mediante enema con solución salina atemperada. Una preparación de cada muestra se analizó por duplicado, por microscopía óptica para la visualización del movimiento de los trofozoítos o la identificación de quistes. Cada muestra se analizó en el momento de la recogida (tiempo 0) y posteriormente de nuevo de 1h-3h más tarde (tiempo 1), para comprobar la resistencia de los trofozoítos durante su conservación a temperatura ambiente en distintos momentos tras la recogida.

Además, una alícuota de cada muestra se conservó a  $-20^{\circ}\text{C}$  para su posterior análisis por inmunoensayo para la detección de antígeno (SNAP® *Giardia*, IDEXX Laboratories, Países Bajos), siguiendo las instrucciones del fabricante. Este test emplea anticuerpos para la detección de antígenos presentes en la pared de los quistes de *Giardia spp.*, mediante hisopo de una muestra fecal mezclada con el conjugado del test. Tras 8 minutos, se observa el resultado en el dispositivo SNAP®, siendo necesario confirmar el control positivo para que la muestra sea considerada válida.

## 3. Análisis estadísticos

En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo de los datos, incluyendo diferentes características bióticas como la edad, el sexo, el tamaño, la condición corporal, la raza, presencia de sintomatología digestiva en el momento del muestreo, el número de animales con los que convive en el recinto y los tratamientos de giardiosis previos al muestreo en cada animal.

Algunas variables fueron categorizadas, como la edad, que incluye animales entre 2,5 meses y diez años, categorizándolos como cachorros en caso de tener de 1 a 10 meses, jóvenes entre 10 y 24 meses y adultos en caso de

contar con más de 24 meses de edad. Además, se incluyeron las variables sexo, tamaño, condición corporal, raza, sintomatología digestiva, número de animales convivientes y tratamientos previos frente a giardiosis.

Para analizar los factores de riesgo se tuvo en cuenta el porcentaje de positividad según cada variable asignada y se realizó un estudio estadístico de la asociación entre variables categóricas o continuas, como los datos obtenidos no seguían una distribución normal se emplearon técnicas no paramétricas, en el primer caso la prueba de chi cuadrado y en el segundo la prueba de Kruskal-Wallis. En ambos casos se estableció un intervalo de confianza del 95% por lo que se asumió que la asociación era estadísticamente significativa en caso de que el p-valor obtenido en cada prueba fuera menor a 0,05, rechazando así la hipótesis nula de igualdad de medias.

También se llevó a cabo un análisis de correspondencias múltiple (MCA) para observar el nivel de asociación entre las diferentes variables y valorar así la relación entre las distintas categorías, según las dos dimensiones que definen más varianza acumulada. Además, para la toma de datos y el estudio de los posibles factores relacionados con la infección, se tuvo en cuenta, como factores dependientes del animal la raza de los animales, su tamaño, el sexo, la edad y la condición corporal, mientras que como factores dependientes del ambiente se tuvo en cuenta el tiempo de estancia en el centro de zoonosis, la ubicación de los animales y el número de perros convivientes en el recinto. Todos los análisis y gráficos se realizaron con el software estadístico R version 4.4.2 (R Core Team, Vienna, Austria, 2024).

## RESULTADOS

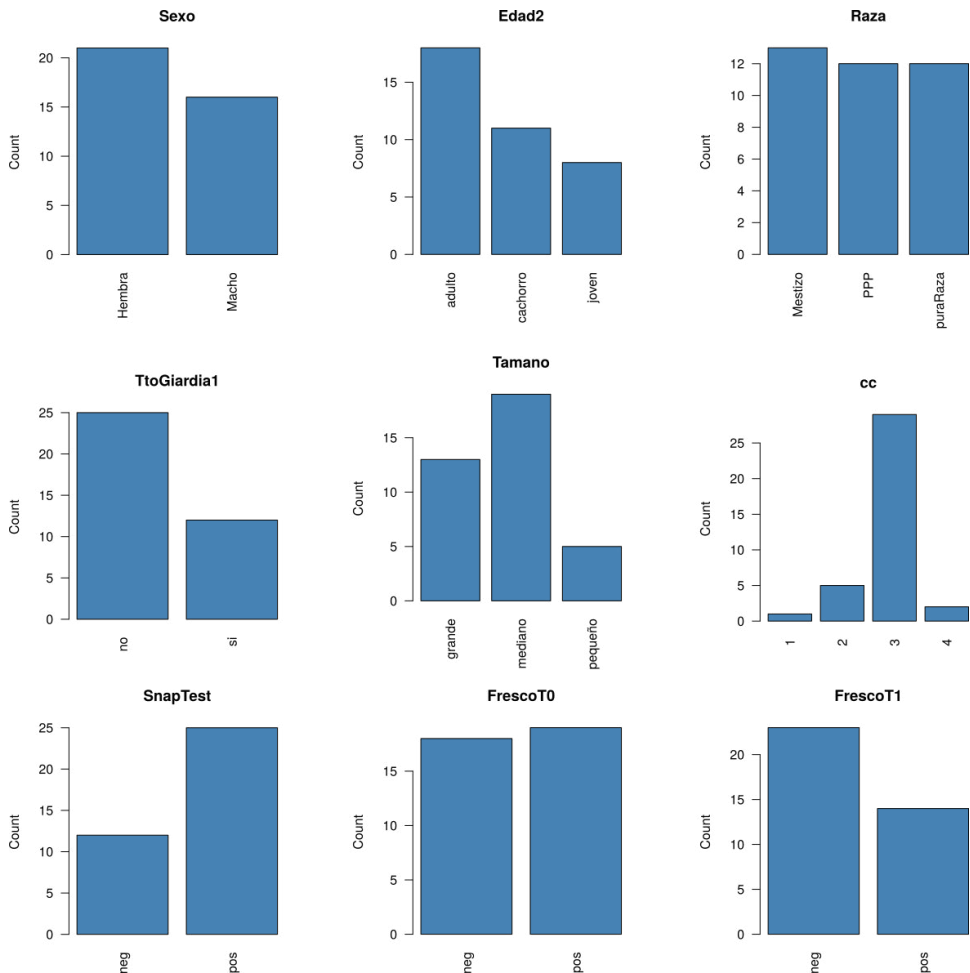
### 1. Estudio descriptivo

En cuanto a la edad, los individuos muestreados se agruparon en un 29,73% (11/37) de cacho-

ros, un 21,62% (8/37) de jóvenes y un 48,65% (18/37) de adultos, siendo este último el grupo predominante. En cuanto al sexo, el 56,75% (21/37) de los animales eran hembras y el 43,24% (16/37) machos. Respecto al tamaño, se clasificaron en grandes (37,83%; 14/37), medianos (51,35%; 19/37) y pequeños (10,81%; 4/37) (Figura 1).

La condición corporal se evaluó en una escala de 1 a 5: el 2,7% (1/37) tenía una condición de 1 (muy delgado), el 13,51% (5/37) de 2, el

78,37% (29/37) de 3 (normal), y el 5,4% (2/37) de 4, sin registros de animales con condición 5 (obesos). En cuanto a las razas, se categorizaron como perros potencialmente peligrosos (PPP) 32,43% (12/37), mestizos 35,14% (13/37) y puras razas (PR) 32,43% (12/37), donde se incluyen las siguientes: braco alemán, pastor belga Malinois, caniche, mastín español, galgo español, pointer inglés, cocker spaniel y pastor alemán (Figura 1).



**Figura 1.** Distribución de la muestra incluida en este estudio, representados por cada variable estudiada, según las distintas categorías. PPP, perros potencialmente peligrosos.

En el análisis de la sintomatología, el 64,86% (24/37) presentó heces normales y el 35,14% (13/37) heces pastosas. Sobre el número de convivientes, el 8,1% (3/37) vivía solo, mientras que el resto compartía espacio con uno o más perros, hasta un máximo de 7. Respecto al historial de tratamiento para giardiosis, el 67,57% (25/37) no había recibido tratamiento, el 8,11% (3/37) recibió uno y el 24,32% (9/37) recibió dos tratamientos.

## 2. Sensibilidad de la técnica diagnóstica en fresco

Se detectaron trofozoítos móviles en el 51,35% (19/37) de las muestras observadas en fresco. Tras tres horas a temperatura ambiente, la positividad descendió al 37,84% (14/37), reflejando una pérdida de motilidad (Tabla 1). El Snap test, utilizado como prueba de referencia, identificó 25/37 casos positivos en ambos momentos tras la recogida, por lo que la motilidad obtuvo 18 verdaderos positivos y 7 considerados falsos negativos en la observación en fresco, resultando en una sensibilidad del

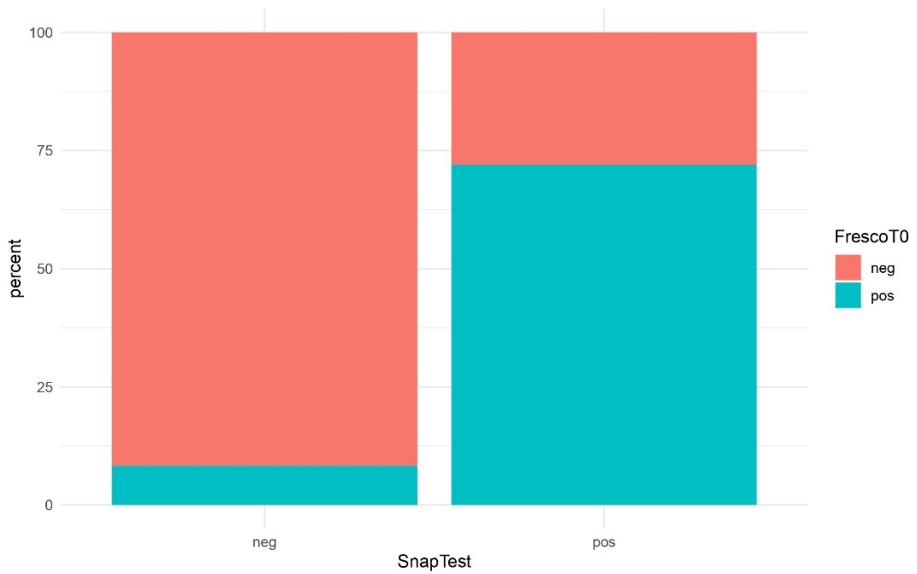
72% (Figura 2). Un caso fue considerado como positivo en la prueba en fresco, pero no se confirmó con el Snap test, lo cual podría deberse a un falso positivo.

## 3. Prevalencia de giardiosis

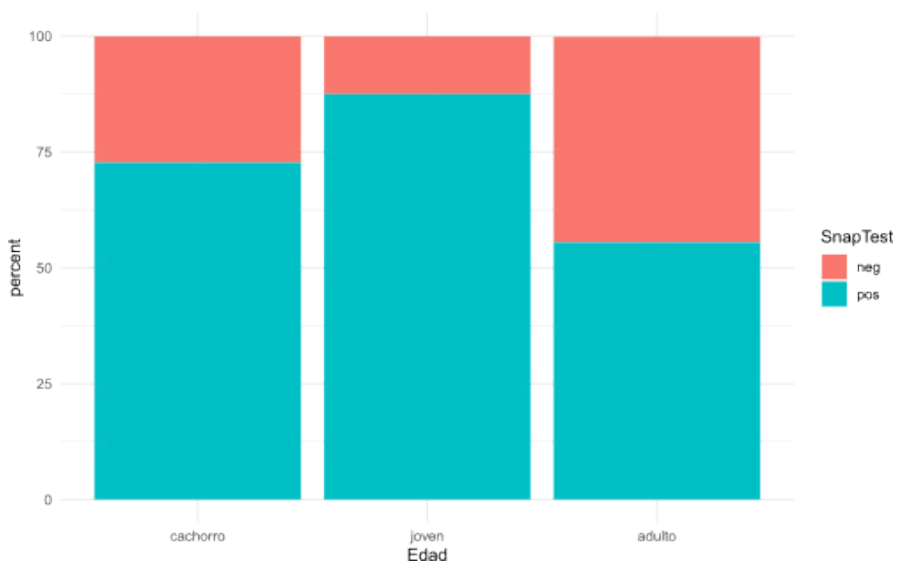
Teniendo en cuenta sólo la prueba de antígeno, la positividad disminuyó con la edad: el 72,73% (8/11) de los cachorros, el 87,5% (7/8) de los jóvenes y el 55,55% (10/18) de los adultos fueron positivos por lo que la edad presentó un efecto significativo ( $p < 0.05$ ) (Figura 3). Por sexo, el 80,95% (17/21) de las hembras y el 50% (8/16) de los machos analizados fueron positivos. Según el tamaño, el 71,43% (10/14) de los perros grandes, el 78,95% (15/19) de los medianos y el 0% (0/4) de los pequeños resultaron positivos, aunque el tamaño de muestra de perros pequeños fue limitado. La positividad fue similar en las condiciones corporales 2 y 3 (60-65%). Por raza, los PPP presentaron un 83,33% (10/12) de positividad, los mestizos un 76,92% (10/13), mientras que las razas puras un 41,67% (5/12) (Figura 4).

**Tabla 1.** Tabla de contingencia indicando la prevalencia detectada con el diagnóstico en fresco en el momento de la recogida (T0) y la técnica de coproantígeno (Snap test).

| Momento del análisis | Diagnóstico en fresco (T0) | Snap test Negativo | Snap test Positivo | Total       |
|----------------------|----------------------------|--------------------|--------------------|-------------|
| T0                   | Negativo                   | 11                 | 7                  | 18 (48,65%) |
|                      | Positivo                   | 1                  | 18                 | 19 (51,35%) |
|                      | Total                      | 12(32,43%)         | 25 (67,57%)        | 37 (100%)   |
| T1 (1-3h)            | Negativo                   | 11                 | 12                 | 23 (62,16%) |
|                      | Positivo                   | 1                  | 13                 | 14 (37,84%) |
|                      | Total                      | 12 (32,43%)        | 25 (67,57%)        | 37 (100%)   |

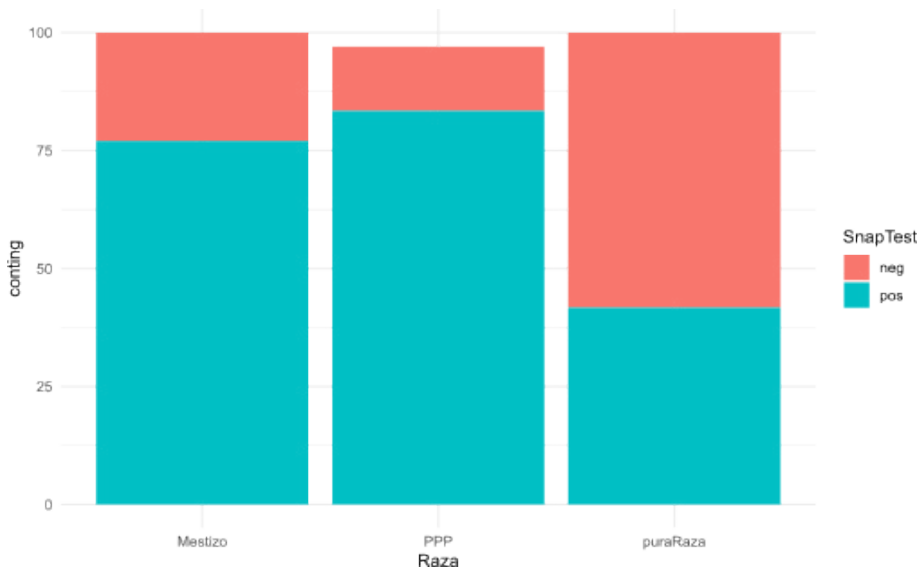


**Figura 2.** Asociación entre las prevalencias observadas mediante las dos técnicas de diagnóstico: diagnóstico en fresco en el momento de la recogida (T0), marcando en rojo los negativos y azul los positivos y mediante el Snap test. La observación al microscopio de las muestras en fresco ha demostrado en este estudio una sensibilidad del 72%



**Figura 3.** Asociación entre las prevalencias observadas con el Snap test (rojo: negativos; azul: positivos) en los distintos grupos de edad de los perros estudiados (cachorro, joven, adulto), observando que la prevalencia disminuye con la edad, presentando un efecto significativo ( $p < 0.05$ ).





**Figura 4.** Asociación entre las prevalencias observadas con el Snap test (rojo: negativos; azul: positivos) en los distintos grupos de animales estudiados, agrupados por raza (se distinguen tres grupos: mestizo, perros potencialmente peligrosos (PPP) y perros de raza pura). Los animales PPP presentan mayor prevalencia de infección.

#### 4. Factores ambientales

El 100% (3/3) de los animales que vivían solos fue positivo, frente al 64,71% (22/34) de aquellos que compartían recinto. Entre los no tratados, el 47,83% (13/25) fue positivo, mientras que el 100% de los que habían recibido, al menos un tratamiento (12/12), fueron positivos al test de antígeno.

#### 5. Análisis de factores de riesgo

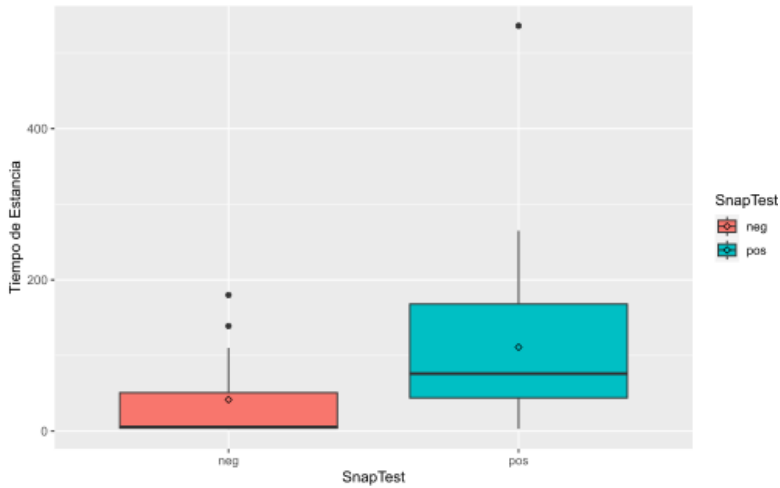
El análisis de regresión logística mostró que la edad (cachorros y jóvenes) predice positividad al test de antígenos ( $p < 0,05$ ), mientras que la raza no presentó un efecto significativo.

Los animales tratados con metronidazol (50 mg/kg, 5 días) mostraron una asociación positiva entre tratamiento y positividad ( $p < 0,05$ ), posiblemente atribuible a reinfecciones durante estancias prolongadas en el centro, ya que este factor se encuentra relacionado con mayores

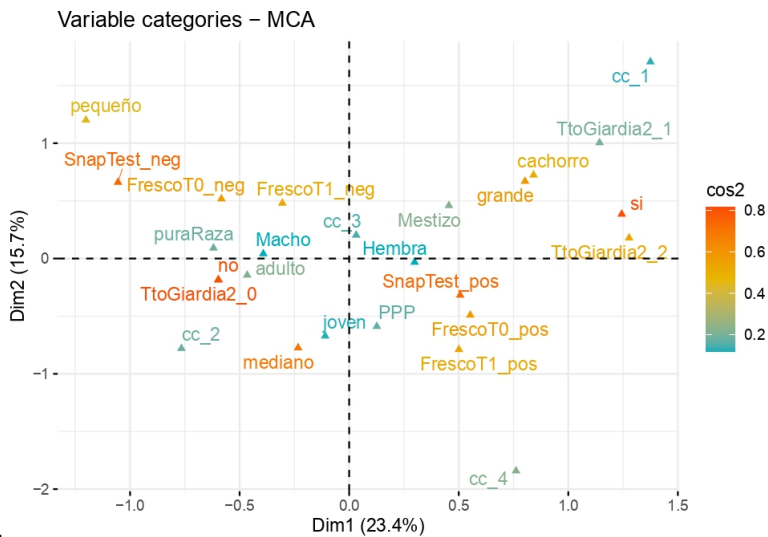
prevalencias a la infección la infección (Figura 5), o a posibles resistencias, aunque estudios adicionales serían necesarios para confirmar la presencia de estas.

#### 6. Análisis multifactorial

Para predecir qué factores están más asociados a la presencia de infección, se realizó un análisis de correspondencias múltiples (MCA). Este análisis permite reducir la complejidad de los datos, agrupando las variables en dos dimensiones que permite encontrar patrones de asociación entre distintos factores, ya sea de forma negativa como positiva. Así se identificaron asociaciones entre positividad en el Snap-Test y categorías como cachorro, tamaño grande, vacunación y tratamiento previo. Las dimensiones 1 y 2 explicaron el 39,1% de la varianza (Figura 6). Estas asociaciones sugieren un perfil específico de animales positivos,



**Figura 5.** Asociación entre el tiempo de estancia en las instalaciones (indicado como número de días) y resultados del Snap test. Se observa que el número de muestras positivas (en azul) se asocian a tiempos de estancia más largos que los negativos (rojo).



**Figura 6.** Análisis multivariante. El gráfico muestra la distribución de las categorías dentro del espacio multivariado definido por los dos primeros ejes principales del MCA, que en conjunto explican el 39,1% de la varianza total. Este análisis resalta las asociaciones entre las categorías de las variables y su agrupamiento. Concretamente, los resultados revelan que la positividad a la giardiosis por Snap-Test está asociada con perros pertenecientes a razas potencialmente peligrosas (PPP) y hembras. Además, resultado positivo en fresco, tanto a T0 como a T1 (1-3h) se encuentran asociados a la positividad en Snap-test. Por otro lado, los tratamientos (si) muestran asociación con cachorros de razas grandes.

aunque sería necesario contar con un tamaño muestral más amplio para confirmar la validez de estas relaciones mediante análisis estadísticos multivariantes.

## DISCUSIÓN

La prevalencia de la giardiosis canina muestra una gran variabilidad dependiendo de diversos factores, como la procedencia de los animales y el método diagnóstico empleado. A pesar de ello, *G. duodenalis* se considera uno de los parásitos gastrointestinales más frecuentes en la población canina (Little et al., 2009). Por ejemplo, un estudio realizado en 14 criaderos de distintas regiones de Japón, que incluyó 361 perros, reportó una prevalencia que osciló entre el 6,7% y el 59,3%. Aunque la proporción de animales infectados varió significativamente entre criaderos, el parásito fue detectado en todos ellos (Itoh et al., 2005). En un estudio llevado a cabo en Estados Unidos, se observó una prevalencia del 15,6%, siendo el test de antígenos más sensible que la microscopía, ya que detectó tasas de prevalencia entre 3 y 5 veces mayores (Carlin et al., 2006).

Estudios comparativos han evaluado diferentes técnicas diagnósticas, empleando la microscopía directa y el SNAP test como técnica de referencia (*gold standard*). Por ejemplo, Obando et al. (2007) encontraron una sensibilidad del 20,7% para la microscopía, un valor considerablemente inferior al reportado en el presente estudio (Obando et al., 2007). Esta discrepancia podría atribuirse a la subjetividad inherente a la microscopía, así como al momento y las condiciones específicas de muestreo. En el estudio de Obando et al., las muestras provenían de casos de animales que acudían a una clínica veterinaria, lo que sugiere que el diagnóstico podría no haberse realizado inmediatamente después de la recolección, lo que disminuye la sensibilidad de la técnica.

En el presente estudio, la edad mostró un efecto significativo en el diagnóstico de giardiosis,

en concordancia con investigaciones previas realizadas en Estados Unidos (Little et al., 2009), Europa (Epe et al., 2010), Japón (Itoh et al., 2005) y Rumanía (Mircean et al., 2012), que también identificaron una mayor prevalencia en animales menores de un año. En contraste, no se encontró asociación con la raza. Este hallazgo se alinea con un estudio en Rumanía que incluyó 614 perros de distintas regiones, donde no se observó una relación estadísticamente significativa entre la raza (mestizos versus puras razas) y la presencia de *G. duodenalis* (Mircean et al., 2012) y otro en Japón, donde tampoco se observó un efecto de la raza de los perros y el riesgo de infección (Itoh et al., 2005).

En relación con el efecto del tratamiento, en este estudio se observó que los tratamientos no disminuían la positividad al parásito. Estudios previos han evaluado la efectividad del metronidazol en grupos controlados. Por ejemplo, Ciuca et al. (2021) investigaron 12 perros y determinaron que para prevenir la reinfección era fundamental complementar el tratamiento con lavados de champú con clorhexidina antes y después de cada ciclo, además de implementar una desinfección exhaustiva del entorno del animal. Aunque lograron una efectividad del 100% tras más de dos ciclos de tratamiento, algunos animales seguían dando positivo al final del estudio. Este hallazgo se atribuyó a posibles resistencias al fármaco, a una desinfección inadecuada del entorno o al breve periodo de prepatencia del parásito, factores que facilitarían la reinfección. (Ciuca et al., 2021).

En un experimento independiente realizado en la Universidad de Zúrich, (Fiechter et al., 2012), enfatizaron la importancia de la desinfección tanto del entorno como de los animales para evitar reinfecciones. Estos resultados indican la necesidad de medidas integrales de higiene, especialmente en animales que comparten espacios colectivos, donde el riesgo de reinfección es significativamente mayor.

En resumen, nuestro estudio muestra cómo determinados factores bióticos y abióticos, como

la edad, tipo de raza y tamaño, tratamientos y tiempo de estancia, están asociados con la presencia de giardiosis en un colectivo canino, así como la utilidad del diagnóstico en fresco para su detección. Estos datos nos ayudan a diseñar planes de control y prevención para disminuir el riesgo de infección de los nuevos animales que ingresen y minimizar el efecto de esta infección en los perros residentes a largo plazo.

## CONCLUSIONES

Este estudio concluye que el diagnóstico en fresco, con una sensibilidad del 72%, es una herramienta útil para la detección de giardiosis en perros; sin embargo, su eficacia puede verse limitada, ya que depende de la experiencia del clínico y el tiempo de conservación de la muestra. Por ello, se recomienda complementarlo con el test de antígenos en casos dudosos. La edad se identificó como el principal factor de riesgo, lo que subraya la necesidad de establecer medidas preventivas específicas en cachorros al ingreso en centros y protectoras. Además, la prolongada estancia en estos centros se asocia con una mayor cronicidad de la infección. Finalmente, el elevado número de recidivas tras uno o dos ciclos de tratamiento evidencia limitaciones en su efectividad, atribuibles a posibles reinfecciones, reactivaciones de infecciones latentes o resistencias. Estos hallazgos resaltan la importancia de investigar las cepas locales para optimizar las estrategias terapéuticas y mejorar el control de esta infección en estos entornos.

## REFERENCIAS

- Adam, R. D. (1991). The biology of *Giardia* spp. *Microbiological Reviews*, 55(4), 706-732. <https://doi.org/10.1128/mr.55.4.706-732.1991>
- Adam, R. D. (2001). Biology of *Giardia lamblia*. *Clinical Microbiology Reviews*, 14(3), 447-475. Scopus. <https://doi.org/10.1128/CMR.14.3.447-475.2001>
- Ballweber, L. R., Xiao, L., Bowman, D. D., Kahn, G., & Cama, V. A. (2010). Giardiasis in dogs and cats: Update on epidemiology and public health significance. *Trends in Parasitology*, 26(4), 180-189. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2010.02.005>
- Carlin, E. P., Bowman, D. D., Scarlett, J. M., Garrett, J., & Lorentzen, L. (2006). Prevalence of *Giardia* in Symptomatic Dogs and Cats throughout the United States as Determined by the IDEXX SNAP *Giardia* Test. *Veterinary Therapeutics*, 7(3).
- Ciuca, L., Pepe, P., Bosco, A., Caccio, S. M., Maurelli, M. P., Sannella, A. R., Vismarra, A., Cringoli, G., Kramer, L., Rinaldi, L., & Genchi, M. (2021). Effectiveness of Fenbendazole and Metronidazole Against *Giardia* Infection in Dogs Monitored for 50-Days in Home-Conditions. *Frontiers in Veterinary Science*, 8. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2021.626424>
- Claerebout, E., Casaert, S., Dalemans, A.-C., De Wilde, N., Levecke, B., Vercruysse, J., & Geurden, T. (2009a). *Giardia* and other intestinal parasites in different dog populations in Northern Belgium. *Veterinary Parasitology*, 161(1), 41-46. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2008.11.024>
- Claerebout, E., Casaert, S., Dalemans, A.-C., De Wilde, N., Levecke, B., Vercruysse, J., & Geurden, T. (2009b). *Giardia* and other intestinal parasites in different dog populations in Northern Belgium. *Veterinary Parasitology*, 161(1), 41-46. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2008.11.024>
- Dryden, M., Payne, P., & Smith, V. (2006). Accurate diagnosis of *Giardia* spp and proper fecal examination procedures. *Veterinary therapeutics : research in applied veterinary medicine*, 7, 4-14.
- Epe, C., Rehker, G., Schnieder, T., Lorentzen, L., & Kreienbrock, L. (2010). *Giardia* in symptomatic dogs and cats in Europe—Results of a European study. *Veterinary*

- Parasitology*, 173(1-2), 32-38. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2010.06.015>
- Feng, Y., & Xiao, L. (2011). Zoonotic Potential and Molecular Epidemiology of *Giardia* Species and Giardiasis. *Clinical Microbiology Reviews*, 24(1), 110-140. <https://doi.org/10.1128/CMR.00033-10>
- Fiechter, R., Deplazes, P., & Schnyder, M. (2012). Control of *Giardia* infections with ronidazole and intensive hygiene management in a dog kennel. *Veterinary Parasitology*, 187(1-2), 93-98. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.12.023>
- Itagaki, T., Kinoshita, S., Aoki, M., Itoh, N., Saeki, H., Sato, N., Uetsuki, J., Izumiyama, S., Yagita, K., & Endo, T. (2005). Genotyping of *Giardia intestinalis* from domestic and wild animals in Japan using glutamate dehydrogenase gene sequencing. *Veterinary Parasitology*, 133(4), 283-287. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2005.05.061>
- Itoh, N., Muraoka, N., Saeki, H., Aoki, M., & Itagaki, T. (2005). Prevalence of *Giardia intestinalis* infection in dogs of breeding kennels in Japan. *The Journal of Veterinary Medical Science*, 67(7), 717-718. <https://doi.org/10.1292/jvms.67.717>
- Lalle, M., Pozio, E., Capelli, G., Bruschi, F., Crotti, D., & Cacciò, S. M. (2005). Genetic heterogeneity at the  $\beta$ -giardin locus among human and animal isolates of *Giardia duodenalis* and identification of potentially zoonotic subgenotypes. *International Journal for Parasitology*, 35(2), 207-213. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2004.10.022>
- Leonhard, S., Pfister, K., Beelitz, P., Wielinga, C., & Thompson, R. C. A. (2007). The molecular characterisation of *Giardia* from dogs in southern Germany. *Veterinary Parasitology*, 150(1), 33-38. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2007.08.034>
- Little, S. E., Johnson, E. M., Lewis, D., Jaklitsch, R. P., Payton, M. E., Blagburn, B. L., Bowman, D. D., Moroff, S., Tams, T., Rich, L., & Aucoin, D. (2009). Prevalence of intestinal parasites in pet dogs in the United States. *Veterinary Parasitology*, 166(1-2), 144-152. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2009.07.044>
- Mircean, V., Györke, A., & Cozma, V. (2012). Prevalence and risk factors of *Giardia duodenalis* in dogs from Romania. *Veterinary Parasitology*, 184(2-4), 325-329. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.08.022>
- Obando, K. C., Soto, J. A. B., & Zúñiga, J. J. R. (2007). Características diagnósticas de tres métodos coprológicos para detectar *Giardia* spp. En caninos, utilizando un ELISA de captura como prueba de oro. *Ciencias Veterinarias*, 25(2), Article 2.
- Olson, M. E., Leonard, N. J., & Strout, J. (2010). Prevalence and diagnosis of *Giardia* infection in dogs and cats using a fecal antigen test and fecal smear. *The Canadian Veterinary Journal*, 51(6), 640-642.
- Prevalence of intestinal parasites in pet dogs in the United States. (2009). *Veterinary Parasitology*, 166(1-2), 144-152. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2009.07.044>
- R Core Team (2024). [Software]. *\_R: A language and Environment for Statistical Computing\_*. R: Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Scaramozzino, P., Di Cave, D., Berrilli, F., D'Orazi, C., Spaziani, A., Mazzanti, S., Scholl, F., & De Liberato, C. (2009). A study of the prevalence and genotypes of *Giardia duodenalis* infecting kennelled dogs. *The Veterinary Journal*, 182(2), 231-234. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2008.07.003>