



Fecha de presentación: diciembre, 2022 Fecha de aceptación: febrero, 2023 Fecha de publicación: abril, 2023

## Endoparásitos en roedores sinantrópicos en una zona urbana marginal de Guayaquil. Impacto ambiental

Endoparasites in synanthropic rodents in a marginal urban area of Guayaquil. Environmental impact

4

M. Sc. Roberto Darwin Coello Peralta<sup>1</sup>

[roberto.coellope@ug.edu.ec](mailto:roberto.coellope@ug.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5152-2843>

M. Sc. Agustina Susy Villasagua Villasagua<sup>2</sup>

[agustinasusy50@hotmail.com](mailto:agustinasusy50@hotmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-2780-1979>

M. Sc. Enrique Xavier Rodríguez Burnham<sup>3</sup>

[xavier.rodriguez@ug.edu.ec](mailto:xavier.rodriguez@ug.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4275-3831>

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Coello Peralta, R. D., Villasagua Villasagua, A. S y Rodríguez Burnham, E. X. (2023). Endoparásitos en roedores sinantrópicos en una zona urbana marginal de Guayaquil. Impacto ambiental. *Revista Mapa*, 4(31), 40- 56.

<http://revistamapa.org/index.php/es>

<sup>1</sup> Profesor de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador

<sup>2</sup> Dirección de Gestión de Riego y Drenaje Fortalecimiento de la Prefectura de los Ríos, Babahoyo, Ecuador

<sup>3</sup> Profesor de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador

MAPA | Revista de Ciencias Sociales y Humanística

Volumen 7 | No 31 | diciembre-abril, 2023



## RESUMEN

Los parásitos dependen no solo de un huésped, sino también del entorno del huésped, una sola especie de roedores rara vez está infestada por una sola especie de parásito y, a menudo, alberga múltiples especies. Mediante un estudio de tipo descriptivo, prospectivo y transversal, en 40 roedores analizados de la Cooperativa "La Ladrillera" de la ciudad de Guayaquil, 21 resultaron positivos para algún tipo de endoparásito. Se identificaron los siguientes casos: *Eimeria* sp., *Gongylonema neoplasticum*, *Strongyloides* sp., *Heterakis spumosa*, *Entamoeba* sp, *Aspicularis* sp, *Heligmosomoides polygirus*, *Hymenolepis nana*, *Ancylostoma* sp. Se analizaron características físicas de los roedores: especie, sexo, grupo etario y peso; así como, parámetros ambientales: temperatura, humedad, precipitación, radiación solar, textura del suelo, tipo de vegetación y fauna. Los resultados influyen en el riesgo a múltiples infecciones en animales domésticos y silvestres y en humanos; se determinó variaciones en el contexto ambiental que podrían influir en la virulencia y la transmisión de estas parasitosis.

**Palabras claves:** características físicas, endoparásitos, parámetros ambientales, roedores

## ABSTRACT

Parasites are dependent not only on a host, but also on the host's environment, a single rodent species is rarely infested by a single parasite species and often harbors multiple species. Through a descriptive, prospective and cross-sectional study, in 40 rodents analyzed from the Cooperativa "La Ladrillera" in the city of Guayaquil, 21 were positive for some type of endoparasite. The following cases were identified: *Eimeria* sp., *Gongylonema neoplasticum*, *Strongyloides* sp., *Heterakis spumosa*, *Entamoeba* sp, *Aspicularis* sp, *Heligmosomoides polygirus*, *Hymenolepis nana*, *Ancylostoma* sp. Physical characteristics of the rodents were analyzed: species, sex, age group and weight; as well as environmental parameters: temperature, humidity, precipitation, solar radiation, soil texture, type of vegetation and fauna. The results influence the risk of multiple infections in domestic and wild animals and in humans; Variations in the environmental context that could influence the virulence and transmission of these parasitosis were determined.

**Keywords:** physical characteristics, endoparasites, environmental parameters, rodents



## INTRODUCCIÓN

Los cambios inducidos por el hombre en el medio ambiente modifican los procesos ecológicos de equilibrio con repercusiones negativas sobre los ecosistemas y la vida silvestre. La perturbación del hábitat a través de actividades antropogénicas (es decir, agricultura, extracción de recursos y urbanización) generan variaciones en el tamaño de las poblaciones, la genética y la competencia inmunológica que pueden alterar las interacciones huésped-parásito (Carrera et al., 2023).

Los parámetros parasitológicos como prevalencia y carga parasitaria de helmintos y protozoos pueden verse influenciados por atributos de los roedores, como el sexo, la edad y la condición corporal, y tienden a ser diferentes según cada entorno ecológico (Lucio et al., 2021). En general, los machos son más propensos a exhibir mayores tasas de infección de parásitos que las hembras aparentemente debido a los efectos mediados por la testosterona en el comportamiento y respuesta del sistema inmunológico (Biard et al., 2015; Morand, 2015). Además, los individuos adultos pueden estar más parasitados debido a la exposición acumulativa, mientras que los juveniles pueden verse más afectados dado que su inmunidad adaptativa es aún es poca desarrollada. Asimismo, los individuos con una masa corporal elevada pueden albergar más parásitos ya que estos interactúan en un hábitat más grande, mientras que los individuos con baja condición corporal pueden exhiben una competencia inmunológica reducida relacionada con la deficiencia de nutrientes y poseen pocos parásitos (Carrera et al., 2023).

Así mismo, las características ambientales, influyen en las infecciones parasitarias en diferentes organismos (animales y el hombre). Entre los parámetros ambientales, incluyen la altitud, clima (por ejemplo, temperatura, humedad), calidad del hábitat, entre otros (Barelli et al., 2021; Kiene et al., 2021).

Los efectos de las infecciones por helmintos y protozoos en roedores que viven en hábitats modificados por humanos pueden intensificarse con un impacto



perjudicial a gran escala en varios hospedadores (Santicchia et al., 2015). En consecuencia, los helmintos y las infecciones por protozoos se consideran buenos indicadores de las condiciones ambientales y del huésped (Marcogliese y Pierock, 2011).

Entre endoparásitos transmitidos por roedores se encuentra varias especies de protozoos: *Entamoeba coli*, *Entamoeba muris*, *Chilomastix intestinalis*; nemátodos: *Capillaria hepática*, *Syphacia* sp., *Trichuris* sp., *Strongyloides* sp.; y céstodos: *Hymenolepis diminuta*, *Hymenolepis nana*, *Taenia* sp. entre otras (Companioni et al, 2016).

En Ecuador, se han informado pocos reportes de endoparásitos en especies de roedores nativos, Ramírez y Coello (2018) determinaron el 65,96% de endoparásitos en roedores y Solórzano et al. (2021) el 59.2%.

El objetivo de este estudio fue determinar los parásitos gastrointestinales en roedores sinantrópicos que habitan en una zona urbano-marginal, llamado “La Ladrillera”; además, evaluar los determinantes del hospedero (es decir, sexo, edad y peso) y la relación con el medio ambiente.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El presente estudio se realizó en el sector urbano-marginal de la ciudad de Guayaquil, llamado “La Ladrillera”, localizado en la parte Noreste de la ciudad, perteneciente a la provincia del Guayas (Ecuador). Se encuentra ubicado a 4 msnm, dentro de las siguientes coordenadas geográficas; latitud sur 2°11'24" y longitud oeste 79°53'15"; y posee parcialmente alcantarillado y agua potable.



**Tipo de investigación:** la investigación es aplicada, de tipo descriptiva – observacional, de corte transversal, prospectiva.

**Tiempo del estudio, Universo y muestra:** el universo fueron los roedores que viven en comunidad en las zonas a estudiar. Y el muestreo realizado fue no probabilístico dirigido a los roedores que se capturen entre el 01 de diciembre del 2022 al 28 de febrero del 2023.

### **Procedimiento**

Primero se solicitó el respectivo permiso al Gerente propietario del Consultorio Veterinario “Besito Vet Pet” y a los moradores de la Cooperativas “La Ladrillera”, con el propósito de realizar la investigación. A continuación, se realizaron las capturas de los roedores con ayuda de 30 trampas Tomahawk y 10 sherman y se prepararán cebos no tóxicos (100 g de avena con una cantidad de 20 g de maní y 5 ml de vainilla, atún, carne, pescado y pellejos de pollo frito). Estas trampas se colocaron de forma estratégica en vertederos, desagües, periferia del mercado, que presenten evidencia de afluencia de roedores. Una vez capturados los animales vivos (enjaulados) se rosearán con insecticida “Fipronil”. Luego, se transportaron los roedores capturados al laboratorio; subsiguientemente, se procedió a realizar eutanasia al roedor, con sobredosis de Ketamina al 10%. Posteriormente, se realizó en el animal la disección y extracción del tubo digestivo, corazón, pulmones y vasos sanguíneos, y se colocaron estos mencionados en una placa Petri con solución salina fisiológica.

El contenido intestinal del animal se analizó por los métodos coproparasitarios: directo, flotación y sedimentación-centrifugación con solución salina saturada. La inspección en diferentes órganos del roedor capturado cómo: corazón, pulmones, cerebro y arterias y venas pulmonares, fue con la intención de observar alguna forma parasitaria (De Sotomayor et al., 2015)

Se identificó la especie, sexo, grupo etario y peso de los roedores, siguiendo los procedimientos descritos por De Sotomayor et al. (2015) y Cruz et



al. (2020). También, se investigó parámetros ambientales, cómo: Temperatura, humedad, precipitación, radiación solar, textura del suelo, tipo de Vegetación (Deforestación) y fauna. Respecto a los parámetros ambiental se obtuvieron a través del programa informático: Weather Spark, Weather Atlas, Meteored, información proporcionada por el departamento de Medio Ambiente del Municipio de Guayaquil y de una encuesta realizada.

Finalmente, las muestras de contenido intestinal de roedores, fueron observadas con y sin lugol en el Microscopio óptico utilizando los objetivos de 10x y 40x.

## RESULTADOS

De los 40 roedores sinantrópicos capturados y analizados, 21 resultaron positivos (52,5%) para algún tipo de endoparásitos, mediante las técnicas coproparasitarias (directo, flotación y sedimentación con centrifugación utilizando solución salina saturada), en donde se identificaron los siguientes casos: 9 (22,5%) de *Eimeria* sp, 6 (15%) *Gongylonema neoplasticum*, 6 (15%) *Strongyloides* sp., 5 (12,5%) *Heterakis spumosa*, 5 (12,5%) *Entamoeba* sp, 3 (7,5%) *Aspicularis* sp, 2 (5%) *Heligmosomoides polygirus*, 2 (5%) *Hymenolepis nana*, 1 (2,5%) de *Ancylostoma* sp (Tabla 1).

Se determinaron las siguientes coinfecciones entre tres parásitos: *Gongylonema neoplasticum*, *Eimeria* sp, y *Heterakis spumosa*; *Gongylonema neoplasticum*, *Eimeria* sp, y *Aspicularis* sp.; *Strongyloides* sp., *Gongylonema neoplasticum*, y *Entamoeba* sp.

Se establecieron coinfecciones entre dos endoparásitos: *Gongylonema neoplasticum* y *Eimeria* sp.; *Heterakis spumosa*, y *Entamoeba* sp.; *Gongylonema neoplasticum*, y *Entamoeba* sp.; *Strongyloides* sp., y *Heligmosomoides*

*polygirus*; *Heligmosomoides polygirus*, y *Aspicularis* sp.; *Strongyloides* sp., y *Heterakis spumosa*; *Strongyloides* sp., y *Eimeria* sp.; *Eimeria* sp, y *Entamoeba* sp.; *Heterakis spumosa*, y *Eimeria* sp.

**Tabla 1.** Presencia de endoparásitos en roedores sinantrópicos en el sitio de estudio.

Parásitos Intestinales	Técnica coproparasitaria	
	Casos Positivos	%
<i>Gongylonema neoplasticum</i>	6	15
<i>Eimeria</i> sp.	9	22,5
<i>Heterakis spumosa</i>	5	12,5
<i>Entamoeba</i> sp.	5	12,5
<i>Strongyloides</i> sp.	6	15
<i>Heligmosomoides polygirus</i>	2	5
<i>Aspicularis</i> sp.	3	7,5
<i>Ancylostoma</i> sp.	1	2,5
<i>Hymenolepis nana</i>	2	5
Total	39	97,5%

Nota. La tabla muestra el comportamiento de la presencia de endoparásitos en roedores sinantrópicos en el sitio de estudio. Extraído de la misma investigación (2023)

Según especie, del total de casos positivos, el 35% de roedores pertenecieron a especies de roedores *Rattus rattus* y el 65% a *Rattus norvegicus*. Con respecto a los 21 casos positivos, 8 (38,10%) pertenecieron a roedores *Rattus rattus* y 13 (61,90%) a *Rattus norvegicus* (Tabla 2).

**Tabla 2.** Casos de Endoparásitos en roedores frente a la variable especie.

Especie	Tabla cruzada Especie - Diagnostico		
	Presencia de endoparásitos	Casos	Porcentaje
Rattus rattus	8	14	35%
Rattus norvegicus	13	26	65%
Total	21	40	100%

Nota. La tabla muestra el comportamiento de los casos de Endoparásitos en roedores con relación a la variable especie. Extraído de la misma investigación (2023).

Del total de casos (40 roedores), 19 (47,5%) roedores fueron hembras y 21 (52,5%) animales resultaron machos. Con respecto a los 21 casos positivos, 13 (61,90%) pertenecieron a hembras y 8 (38,10%) a machos (Tabla 3).

**Tabla 3.** Casos de Endoparásitos en roedores frente a la variable sexo.

Sexo	Tabla cruzada Sexo - Diagnóstico		
	Presencia de endoparásitos	Casos	Porcentaje.
HEMBRA	13	19	47,5%
MACHO	8	21	52,5%
Total	21	40	100,0

Nota. La tabla muestra el comportamiento de los casos de Endoparásitos en roedores con relación a la variable sexo. Extraído de la misma investigación (2023).

Según Grupo etario, de los 40 roedores estudiados, 25 (62,5%) roedores fueron juveniles y 15 (37,5%) animales eran adultos. Con respecto a los 21 casos positivos, 12 (57,14%) pertenecieron a roedores juveniles y 9 (42,86%) a adultos (Tabla 4).

**Tabla 4.** Casos de Endoparásitos en roedores frente a la variable Grupo etario.

Tabla cruzada Grupo Etario - Diagnóstico			
Grupo Etario	Presencia de endoparásitos	Casos	Porcentaje
Juvenil	12	25	62,5%
Adulto	9	15	37,5%
Total	21	40	100,0%

Nota. La tabla muestra el comportamiento de los casos de Endoparásitos en roedores con relación al grupo etario. Extraído de la misma investigación (2023).

Del total de casos estudiados según peso, 24 (60%) roedores fueron juveniles y 16 (40%) animales eran adultos. Con respecto a los 21 casos positivos, 11 (52,38%) pertenecieron a roedores con peso mayor a 250 gramos y 10 (47,62%) con peso menor a 250 gramos (Tabla 5).

Tabla 5. Casos de Endoparásitos en roedores frente a la variable Peso.

Tabla cruzada Peso - Diagnóstico			
Peso	Presencia de endoparásitos	Casos	Porcentaje
(>250g)	11	24	60%
(<250g)	10	16	40%
Total	21	40	100%

Nota. La tabla muestra el comportamiento de los casos de Endoparásitos en roedores con relación al Peso. Extraído de la misma investigación (2023).

Es importante mencionar que, de los 21 casos positivos, 15 fueron capturados de una zanja de desagüe, y 6 del interior de casas.

Con respecto a los parámetros ambientales de la Cooperativa “La Ladrillera”, registrados por Weather Spark, Weather Atlas y Meteored, se determinó entre diciembre del 2022 a febrero del 2023, una temperatura entre el 24 a 33°C pero el departamento de Medio Ambiente del M.I. Municipio de Guayaquil (MAMG) determinaron temperaturas máximas de hasta 37°C y mínimas de 27°C; humedad de 63 a 97; con precipitaciones regulares de hasta 332 mm coincidiendo con el inicio de la etapa invernal; con radiaciones solares intensas de hasta 102,3 horas de sol; con clima: tropical de sabana y con textura del suelo: blando arcilloso. (MAMG),

Según encuesta realizada a 50 personas, con respecto al tipo de vegetación (deforestación), todos los moradores manifestaron que anteriormente la Cooperativa estaba forestada, pero con el tiempo se incrementó la deforestación, para dar paso a la urbanización de la zona y finalmente con respecto a fauna, algunos moradores manifestaron poseer: perros y gatos (40 personas/80%); pollos y cerdos criados traspatios (5 personas/10%); sin embargo, todos manifestaron observar roedores y zarigüeyas.

## DISCUSIÓN

En este estudio se determinó el 52,5% de ocurrencia de endoparásitos en roedores de un sector urbano marginal de Guayaquil en Ecuador, sin embargo, existen diversas ocurrencias/prevalencias en Latinoamérica. Entre las que se encuentran por debajo a la descrita, se tiene: México 42,7% (Panty et al., 2017) y Guatemala 45% (Hernández et al., 2020); y las superiores determinadas en: Ecuador 59,2% (Solórzano et al., 2021) y 65,96% (Ramírez & Coello, 2018); Cuba 64,1% (Campanioni et al., 2016); Brasil 73,6% (Lima et al., 2021); Perú 83.6% (De Sotomayor et al., 2015) y 85.19% (Cruz et al., 2020); Chile 89.65% (Carrera et al., 2023) y Argentina 97,5% (Hancke et al., 2011).

Así mismo, en este estudio se determinaron los siguientes endoparásitos: *Eimeria* sp. (22,5%), *Gongylonema neoplasticum* (15%), *Strongyloides ratti* (15%), *Heterakis spumosa* (12,5%), *Entamoeba* sp. (12,5%), *Aspicularis* sp. (7,5%), *Heligmosomoides polygirus* (5%), *Hymenolepis nana* (5%), *Ancylostoma* sp. (2,5%). Siendo parásitos zoonóticos: *Eimeria* sp., *Strongyloides* sp., *Entamoeba* sp., *Hymenolepis nana* y *Ancylostoma* sp.; que son importantes agentes de parasitosis que afectan a la salud animal y salud pública, como son: Isosporidiasis (Cystoisosporidiasis), Estrongyloidiasis, Amebiasis, Hymenolepiasis y Ancylostomiasis; coincidiendo con hallazgos de: Solórzano et al. (2021); Cruz et al. (2020) y Campanioni et al. (2016).

Es importante mencionar, que la zoonosis parasitaria representa más del 60% de todas las enfermedades infecciosas humanas en todo el mundo. Esta situación surge de los cambios recientes en el clima global y la composición de los ecosistemas, que llevan a la propagación de roedores y patógenos transmitidos por roedores a nivel mundial, y que pueden afectar a humanos (Tijjani et al., 2020).

Por otro lado, según especie, del total de casos positivos, el 35% de roedores pertenecieron a especies de roedores *Rattus rattus* y el 65% a *Rattus norvegicus*. Estos resultados, son diferentes a los descritos por De Sotomayor et al. (2015) y Cruz et al (2020)

En este estudio se analizaron el 47,5% de roedores hembras y el 52,5% de machos; resultando positivo para algún tipo de endoparásito, el 61,90% de hembras y el 38,10% para machos. Cruz et al (2020) estudiaron el 48,15% de roedores hembras y el 51,85% de machos, identificando casos positivos de endoparásitos entre el 61.90-73,81% en machos y del 58,97-74,36% en hembras. Sin embargo, Biard et al. (2015) y Morand (2015) mencionan que los roedores machos son más propensos a exhibir mayores tasas de infección de parásitos

Según Grupo etario, el 62,5% de los roedores fueron juveniles y el 37,5% eran adultos, resultando positivos para algún tipo de endoparásito el 57,14% de roedores juveniles y el 42,86% para adultos. De Sotomayor et al. (2015), Ramírez & Coello (2018) y Cruz et al (2020) reportaron casos similares. Pero, Biard et al. (2015) y Morand (2015) mencionan que los roedores adultos pueden estar más parasitados debido a la exposición acumulativa y diseminan más las parasitosis.

Respecto a los pesos de los animales positivos, el 52,38% pertenecieron a roedores con peso mayor a 250 gramos y el 47,62% con peso menor a lo antes mencionado; estos resultados, son similares a los descritos por De Sotomayor et al. (2015) y Cruz et al (2020), los roedores con mayor masa corporal albergar más parásitos y diseminan más las infecciones (Biard et al., 2015; Morand, 2015). Además, estos roedores fueron capturados en una zanja de desagüe, similar a lo realizado por Cruz et al. (2020) y en el interior de casas, similar al estudio de De Sotomayor et al. (2015).

Cabe destacar la importancia de la ocurrencia o prevalencia y carga parasitaria de helmintos y protozoos pueden ser influenciados por el sexo, la edad y la condición corporal de los roedores y pueden ser diferentes según cada entorno ecológico (Lucio et al., 2021). Pero también, la presencia de endoparásitos en roedores son buenos indicadores de las condiciones ambientales del sector y del huésped (Marcogliese y Pierock, 2011).

Así mismo, es importante mencionar que el 'triángulo epidemiológico' reconoce que los brotes de enfermedades dependen de los tres componentes: el agente infeccioso, el huésped y el medio ambiente (Turner et al., 2021).

Con respecto a los parámetros ambientales de la Cooperativa "La Ladrillera": Temperatura de 24 a 33°C; humedad de 63 a 97; con precipitaciones regulares de hasta 332 mm; con radiaciones solares intensas de hasta 102,3 horas de sol registrado entre diciembre del 2022 a febrero del 2023. Sin



embargo, el año anterior en el país, se registraron temperaturas inferiores, humedad inferior, menos precipitaciones y radiaciones solares; presumiblemente, por el ciclón Yaku (MAMG). La presencia de la deforestación a lo largo del tiempo, y la interacción/o contacto del hombre con animales domésticos y silvestres del sector, podrían influir en la aparición de emergencia o reemergencia de enfermedades (Wu et al., 2019).

Es de notable relevancia mencionar, que los factores ambientales bióticos y abióticos pueden afectar fuertemente la dinámica de la enfermedad y, en última instancia, la coevolución huésped-parásito. El entorno abiótico y biótico puede tener un fuerte efecto en las interacciones huésped-parásito, lo que puede resultar en la virulencia y transmisión parasitaria, y esto a su vez se puede asociar a la morbilidad y la mortalidad del huésped (Turner et al., 2021).

La infestación de endoparásitos se ve afectada tanto por los atributos bióticos como por las características de su entorno local. La temperatura y la humedad pueden influir en la actividad del parásito y el éxito reproductivo. La altitud, la estructura de la vegetación y la topografía pueden alterar las tasas de encuentro entre huéspedes y parásitos. Finalmente, la perturbación antropogénica del calentamiento climático, la fragmentación del hábitat y la degradación del hábitat también pueden afectar la dinámica huésped-parásito (Wu et al., 2019).

Según Companioni et al, 2016, consideran que las altas tasas de prevalencia, representan un problema sanitario, social, ambiental y económico de gran relevancia en el sector estudiado, tal como se ve en este trabajo.

En consecuencia, el helminto y las infecciones por protozoos determinada en los roedores, se consideran buenos indicadores de las condiciones ambientales y del huésped (Marcogliese y Pierock, 2011).

## CONCLUSIONES



Se determinó la presencia de endoparásitos en roedores, así como, de ciertas características de estos y variables ambientales. Los resultados obtenidos, indican que la variabilidad del medio ambiente, sumado a la presencia de varios parásitos zoonóticos y atributos de los roedores en la zona de estudio, representan un alto riesgo de salud animal y salud pública, si no se sigue las medidas preventivas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barelli, C., Gonzalez-Astudillo, V., Mundry, R., Rovero, F., Heistermann, M., Hauffe, H. C., et al. Correction: altitude and human disturbance are associated with helminth diversity in an endangered primate, *Procolobus gordonorum*. *PLoS One*, 16(5): e0251617.
- Biard, C., Monceau, K., Motreuil, S., & Moreau, J. (2015). Interpreting immunological indices: the importance of taking parasite community into account. An example in blackbirds *Turdus merula*. *Methods Ecol Evol*, 6(8), 960-972.
- Carrera-Játiva, P. D., Torres, C., Figueroa-Sandoval, F., Beltrami, E., Verdugo, C., Landaeta-Aqueveque, C., et al. (2023). Gastrointestinal parasites in wild rodents in Chiloé Island-Chile. *Braz J Vet Parasitol*, 32(1), 1-20.
- Coello, R., Martínez, G., Pinela, D., Reyes, E., Rodríguez, E., Salazar, M., et al. (2020). Presencia de *Hymenolepis nana* y *diminuta* en roedores de la ciudadela las Piñas, Milagro-Ecuador y su riesgo en salud pública. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 11(4), 961-970.
- Companiononi, A., Atencio, I., Cantillo, J., Hernández, N., González, A., & Núñez, F. (2016). Prevalencia de endoparásitos en roedores sinantrópicos (Rodentia: Muridae) en una localidad de La Habana, Cuba. *Rev Cubana Med Trop*, 68(3), 240-247.



- Cruz, J, Lloja, L., Mamani, D. (2020). Enteroparásitos en *Rattus sp* "ratas" en los mercados de los distritos Tacna, Ciudad Nueva y Gregorio Albarracín - provincia Tacna, 2019. *Ciencia & Desarrollo*, 26 (1), 48 – 60.
- De Sotomayor, R., Serrano, E., Tantaleán, M., Quispe, M., & Casas, G. (2015). Identificación de Parásitos Gastrointestinales en Ratas de Lima Metropolitana. *Rev Inv Vet Perú*, 26(2), 273-281.
- Hancke, D., Navone, G., & Suarez, O. (2011). Endoparasite community of *Rattus norvegicus* captured in a shantytown of Buenos Aires City, Argentina. *HELMINTHOLOGIA*, 48(3), 167– 73.
- Hernández, W., Morán, D., Villatoro, F., Rodríguez, M., & Álvarez, D. (2020). Zoonotic Gastrointestinal Helminths in Rodent Communities in Southern Guatemala. *Journal of Parasitology*, 106(3), 341-45.
- Kiene, F., Andriatsitohaina, B., Ramsay, M. S., Rakotondravony, R., Strube, C., & Radespiel, U. (2021). Habitat fragmentation and vegetation structure impact gastrointestinal parasites of small mammalian hosts in Madagascar. *Ecol Evol*, 11(11), 6766-6788.
- Lima, V. F., Ramos, R. A., Giannelli, A., Andrade, W., López, I. Y., Ramos, I., et al. (2021). Occurrence of zoonotic gastrointestinal parasites of rodents and the risk of human infection in different biomes of Brazil. *Braz J Vet Med*, 43(1): e113820.
- Lucio, C. D., Gentile, R., Cardoso, T. D., de Oliveira-Santos, F., Teixeira, B. R., Maldonado, A., et al. (2021). Composition and structure of the helminth community of rodents in matrix habitat areas of the Atlantic forest of southeastern Brazil. *Int J Parasitol Parasites Wildl*, 15 (1), 278-289.
- Meteored. Pronóstico del tiempo 14 días. 2022-2023. Disponible en: <https://www.meteored.com.ec/>.



- M.I. Municipalidad de Guayaquil. (2023). Información sobre varios parámetros ambientales de la ciudad de Guayaquil. Departamento de Medio Ambiente.
- Morand, S. (2015). Evolutionary ecology of parasite diversity: from determinants of parasite species richness to host diversification. *Int J Parasitol Parasites Wildl*, 4(1), 80-87.
- Panty, J., Palomo, E., Gurubel, Y., Torres, M., Vidal, V., Machain, C., et al. (2017). New host, geographical records, and factors affecting the prevalence of helminths infection from synanthropic rodents in Yucatán, Mexico. *HELMINTHOLOGIA*, 54 (3), 231–239.
- Ramírez, A., & Coello, R. (2018). Parásitos gastrointestinales en roedores de la ciudadela “Las Piñas” del cantón Milagro. Tesis de Grado. FMVZ de la Universidad de Guayaquil. p. 63.
- Santicchia, F., Romeo, C., Martinoli, A., Lanfranchi, P., Wauters, L. A., & Ferrari, N. (2015). Effects of habitat quality on parasite abundance: do forest fragmentation and food availability affect helminth infection in the Eurasian red squirrel? *J Zool (Lond)*, 296(1), 38-44.
- Solorzano, L., Sanchez, F., Sanchez, S., & Pizarro, J. (2021). R. rattus y R. norvegicus, como reservorio de endoparásitos zoonóticos en Ecuador. *Revista MVZ Córdoba*, 26(3), 1-9.
- Turner, W., Kamath, P., Van Heerden, H., Huang, Y., Barandongo, Z., & Bruce, S. (2021). The roles of environmental variation and parasite survival in virulence–transmission relationships. *R. Soc. open sci*, 8 (1), 1-21.
- Tijjani, M., Majid, R. A., Abdullahi, S. A., & Unyah, N. Z. (2020). Detection of rodent-borne parasitic pathogens of wild rats in Serdang, Selangor, Malaysia: A potential threat to human health. *Int J Parasitol Parasites Wildl*, 11(1), 174-182.



Weather Spark. El tiempo durante todo el año en cualquier lugar del mundo.

Informes climatológicos con el tiempo por mes, día y hasta hora. 2022-2023. Disponible en: <https://es.weatherspark.com/>

Weather Atlas. Las previsiones meteorológicas e información del pronóstico del tiempo. 2022-2023. Disponible en: <https://www.weather-atlas.com/es>.

Wu, Q., Richard, M., Rutschmann, A., Miles, D., & Clobert, J. (2019). Environmental variation mediates the prevalence and co-occurrence of parasites in the common lizard, *Zootoca vivipara*. *BMC Ecol*, 19 (44), 1-11.