

Artículo original:

Reservorios urbanos de *Cryptosporidium* spp.: evaluación del riesgo zoonótico en palomas (*Columba livia*) de Guayaquil

Urban Reservoirs of Cryptosporidium spp.: Assessment of Zoonotic Risk in Pigeons (Columba livia) in Guayaquil



Acceso abierto

Citación

Rebolledo-Puig V.; Orlando-Narváez S. Urban Reservoirs of *Cryptosporidium* spp.: Assessment of Zoonotic Risk in Pigeons (*Columba livia*) in Guayaquil. INSPILIP 2026, Volumen 10 Número 31.

URL: <https://www.inspilip.gob.ec/index.php/inspi/article/view/786/version/805>

Revista Científica INSPILIP.
Volumen 10, Número 31.

 Rebolledo-Puig, Valeria, ¹, valeria.rebolledo@uae.edu.ec
 Orlando-Narváez, Solón A., ² sorlando@ecotec.edu.ec

¹Universidad Agraria del Ecuador, Médica Veterinaria, Guayaquil-Ecuador

²Universidad Tecnológica ECOTEC - Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública Dr. Leopoldo Izquieta Pérez (INSPI).

Identificación de la responsabilidad y contribución de los autores: Idea original (AO), recopilación de la información (VR), análisis de datos (AO), redacción del borrador (AO), parte metodológica (VR, AO), análisis de datos (AO), revisión del documento (VR, AO).

Correspondencia: Alberto Orlando Narváez; Email: sorlando@ecotec.edu.ec

Fecha de ingreso: 19/08/2025

Fecha de aprobación: 5/01/2026

Fecha de publicación: 5/01/2026

Resumen

Cryptosporidium spp. es un protozoo intracelular que causa criptosporidiosis y representa un riesgo relevante para la salud pública por su transmisión fecal-oral y la resistencia ambiental de sus ooquistes. En Guayaquil, las palomas urbanas (*Columba livia*) conviven estrechamente con la población y podrían actuar como reservorios.

El objetivo del estudio fue detectar la presencia de *Cryptosporidium* spp. en palomas urbanas de Guayaquil y explorar su asociación con condiciones ambientales del sitio de captura. Se realizó un estudio transversal (diciembre 2023–febrero 2024) en las parroquias Tarqui y Ximena. Se capturaron 61 palomas por conveniencia; se obtuvieron muestras fecales e hisopados rectales durante la necropsia. La detección se realizó mediante tinción Ziehl–Neelsen modificada y microscopía óptica (1000×). Las variables ambientales (p. ej., presencia de desechos orgánicos y agua estancada) se registraron como cualitativas por observación directa. La prevalencia global fue 45,90% (28/61). Tarqui presentó 51,85% y Ximena 41,17%. La presencia de desechos orgánicos y agua estancada se asoció con positividad ($p < 0,01$). No se observaron diferencias por sexo ni por medidas biométricas ($p > 0,05$). En conclusión, las palomas urbanas de Guayaquil presentan una alta frecuencia de *Cryptosporidium* spp., y ciertas condiciones ambientales podrían favorecer su persistencia, lo que sustenta la necesidad de acciones integradas bajo el enfoque Una Salud.

Palabras clave: *Cryptosporidium* spp.; Guayaquil; Palomas (*Columba livia*); Tinción de Ziehl-Neelsen.

Patricio Vega Luzuriaga, PhD
EDITOR EN JEFE

ABSTRACT:

Cryptosporidium spp. is an intracellular protozoan that causes cryptosporidiosis and poses a public health concern due to fecal–oral transmission and the environmental robustness of its oocysts. In Guayaquil, urban pigeons (*Columba livia*) live in close contact with people and may act as reservoirs. This study aimed to detect *Cryptosporidium* spp. in urban pigeons from Guayaquil and to explore its association with environmental conditions at capture sites. A cross-sectional study was conducted (December 2023–February 2024) in Tarqui and Ximena parishes. Sixty-one pigeons were captured by convenience sampling; fecal samples and rectal swabs were collected during necropsy. Detection relied on a modified Ziehl–Neelsen stain and light microscopy (1000×). Environmental variables (e.g., organic waste and standing water) were recorded as qualitative observations. Overall prevalence was 45.90% (28/61). Tarqui showed 51.85% and Ximena 41.17%. The presence of organic waste and standing water was associated with positivity ($p < 0.01$). No significant differences were observed by sex or biometric measurements ($p > 0.05$). In conclusion, urban pigeons in Guayaquil show a high frequency of *Cryptosporidium* spp., and specific environmental conditions may favor oocyst persistence, supporting integrated One Health actions to mitigate zoonotic risk.

Keywords: *Cryptosporidium* spp.; Guayaquil; Pigeons (*Columba livia*); Ziehl-Neelsen stain.

Introducción

Desde finales del siglo pasado, la criptosporidiosis se ha convertido en una enfermedad zoonótica emergente que preocupa a nivel mundial. Está causada por el parásito *Cryptosporidium* spp., el cual vive dentro de las células del intestino de diversos animales, y los humanos (Gerace et al., 2019). En personas inmunocomprometidas, puede ocasionar diarrea grave y prolongada, mientras que en individuos inmunocompetentes suele cursar de manera autolimitada (Diptyanusa & Sari, 2021). Una de las razones por las que este parásito es tan persistente es porque sus formas resistentes llamadas ooquistes son resistentes a desinfectantes convencionales, lo que facilita su persistencia en el ambiente y se transmiten fácilmente por la vía fecal-oral (Bouzzid et al., 2013; Fradette et al.,

2022)

Aunque gran parte de los estudios se han centrado en mamíferos, recientemente ha aumentado el interés por investigar su presencia en aves urbanas, especialmente en palomas (*Columba livia*), debido a su sobrepoblación, cercanía con las personas y capacidad para actuar como reservorios de patógenos zoonóticos (Cazorla Perfetti & Morales Moreno, 2019 ; Arteaga et al., 2023) . Estas aves, descendientes de palomas bravías domesticadas en la región mediterránea, se han adaptado muy bien a la vida en las ciudades. Forman grandes grupos en plazas, parques y edificios, donde encuentran alimento y lugares para anidar. El ambiente cálido, húmedo y cargado de materia orgánica facilita la supervivencia de los ooquistes (Mehmood et al., 2019; dos Santos et al., 2020 ; Alasadiy et al., 2022).

En distintos países se han hecho estudios importantes. En India se encontró que la mitad de más de 4.000 aves silvestres estaban infestadas. En Venezuela, casi el 39% de las palomas de una ciudad dieron positivo. En Brasil se detectó el parásito en el 18% de las muestras. En otros lugares como Nepal o Irak, los porcentajes fueron más bajos. En Ecuador, estudios previos han registrado cifras de hasta el 58,6% en algunas zonas de Guayaquil. Estas variaciones pueden deberse a diferencias en el clima, el hábitat o los métodos utilizados en cada estudio (Adhikari et al., 2022; Alasadiy et al., 2022; Cazorla Perfetti & Morales Moreno, 2019; Mehmood et al., 2019; Pozo Romero, 2023).

En el laboratorio, la detección de ooquistes puede realizarse mediante tinciones ácido-alcohol resistentes y observación microscópica; además, técnicas moleculares como la PCR permiten diferenciar especies y genotipos, aunque requieren mayor infraestructura (Campos et al., 2022).

Las opciones terapéuticas son limitadas y, en humanos, la nitazoxanida es el fármaco con evidencia clínica, mientras que en fauna silvestre su uso resulta poco práctico; por ello, las estrategias de control se centran principalmente en la prevención y la gestión ambiental (Ashigbie et al., 2021).

Se estima que más del 60% de las enfermedades humanas tienen origen en animales. En este contexto, las palomas urbanas pueden portar más

de 60 tipos distintos de microorganismos, muchos de los cuales pasan desapercibidos por falta de vigilancia. El presente estudio busca entender mejor la presencia de *Cryptosporidium* spp. en palomas de Guayaquil, relacionándolo con el ambiente donde viven y con características como el sexo, peso y plumaje. Así se podrá contribuir a crear políticas de manejo y reducir riesgos en ciudades de América Latina (Rahman et al., 2020; H. M. Santos et al., 2020)

Materiales y métodos

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y de corte transversal, con un enfoque cuantitativo llevado a cabo entre diciembre de 2023 y febrero de 2024 en la ciudad de Guayaquil. Para la recolección de datos se utilizó un muestreo por conveniencia, capturando un total de 61 palomas (*Columba livia*) en las parroquias Ximena y Tarqui. Las aves fueron atrapadas utilizando cebos colocados en cajas de cartón y redes de mano.

Los sitios de captura en las parroquias mencionadas fueron seleccionados priorizando áreas de alta concentración de palomas y presencia visible de materia orgánica (plazas, parques y alrededor de puestos de comida). Estos puntos fueron definidos tras visitas exploratorias y registro fotográfico preliminar.

Una vez capturadas, las palomas fueron sedadas con cloroformo siguiendo protocolos de bioética animal. Se registraron medidas biométricas (peso, envergadura y longitud total) y el sexo fue estimado mediante características del plumaje.

Variables ambientales: en cada punto de captura se registró, por observación directa, la presencia/ausencia de (i) agua estancada y (ii) desechos orgánicos en el entorno inmediato del sitio (criterio cualitativo basado en inspección visual y registro fotográfico). Adicionalmente, se clasificó el tipo de hábitat (edificación vs. áreas verdes y edificación) y la presencia de árboles, sitios de alimentación y otros elementos del entorno.

Temperatura y humedad: se registraron al momento de la captura mediante un termohigrómetro digital portátil, y posteriormente se agruparon en rangos para su análisis.

Procedimiento de laboratorio: las muestras fecales y los hisopados rectales fueron procesados en el Centro de Investigación Multidisciplinaria del INSPI. Se realizaron frotis en portaobjetos, se fijaron y se aplicó la tinción Ziehl-Neelsen modificada (tinción ácido-alcohol resistente), siguiendo protocolos descritos en la literatura (p. ej., Torres Murillo et al., 2019). Los extendidos se evaluaron en microscopio óptico de campo brillante con objetivo de inmersión 100× (aumento total 1000×) para identificar ooquistes compatibles con *Cryptosporidium* spp.

Análisis estadístico: se calcularon frecuencias y prevalencias con intervalos de confianza del 95%. Para evaluar asociaciones entre la positividad y variables categóricas se utilizó chi-cuadrado (o prueba exacta de Fisher cuando correspondió), considerando $p < 0,05$ como significativo. Este estudio evaluó la presencia/ausencia de ooquistes; no se realizó cuantificación de carga de ooquistes.

Consideraciones éticas

En Ecuador, la normativa vigente contempla la creación de comités de ética para la investigación con animales a nivel institucional, sin embargo, el país aún no dispone de una ley específica de experimentación animal que articule de manera clara y vinculante las decisiones, la evaluación ética de los proyectos que utilizan animales.

Las palomas urbanas (*Columbia livia*) incluidas en la investigación son consideradas animales sinantrópicos asociados a riesgo a la salud pública y no están sujetas a los mismos trámites de autorización que la fauna silvestre protegida. No obstante, todas las actividades de captura, manipulación y eutanasia se llevaron a cabo por personal entrenado, empleando métodos de contención y sacrificio humanitarios, con el objetivo de minimizar el estrés y el sufrimiento de las palomas, las cuales tampoco fueron sometidas a intervenciones experimentales adicionales y la obtención de muestras se realizó únicamente durante la necropsia. El estudio se desarrolló respetando principios generales de bienestar animal y de bioseguridad aplicables a la vigilancia de patógenos zoonóticos en especies sinantrópicas.

Resultados

Del total de 61 muestras fecales analizadas, 28 dieron positivo para *Cryptosporidium* spp., lo que representa una prevalencia general del 45,90 %. Al analizar los datos por parroquias, se encontró una

prevalencia del 51,85 % en Tarqui y del 41,17 % en Ximena. El análisis estadístico mostró que la presencia de desechos orgánicos y el agua estancada en los sitios de captura estuvieron significativamente asociadas con la detección de oocistos ($p < 0,01$). En cambio, no se encontraron diferencias significativas en la prevalencia en relación con el sexo de las aves ni con sus medidas biométricas (peso y envergadura) ($p > 0,05$). Estos hallazgos apuntan a que, en el contexto urbano evaluado, ciertas condiciones ambientales podrían influir en la presencia del parásito.

Tabla 1. Frecuencia y entorno ecológico de palomas (*Columba livia*) con presencia de *Cryptosporidium* spp.

Variable	Estado / Descripción	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Presencia de <i>Cryptosporidium</i> spp.	Presencia	28	45,90%
	Ausencia	33	54,10%
	Total	61	100%
Hábitat	Edificación	20	71,43%
	Áreas verdes y edificación	8	28,57%
	Total	28	100%
Desechos	Presencia	26	92,86%
	Ausencia	2	7,14%
	Total	28	100%
Árboles	Presencia	8	28,57%
	Ausencia	20	71,43%
	Total	28	100%
Agua estancada	Presencia	26	92,86%
	Ausencia	2	7,14%
	Total	28	100%
Sitios de comida	Presencia	28	100%
	Total	28	100%
Temperatura ambiental	25°C – 30°C	12	42,86%
	31°C – 35°C	16	57,14%
	Total	28	100%
Humedad ambiental	55% – 60%	15	53,57%
	61% – 65%	2	7,14%
	66% – 71%	11	39,29%
	Total	28	100%

Fuente: Rebolledo Puig, 2024

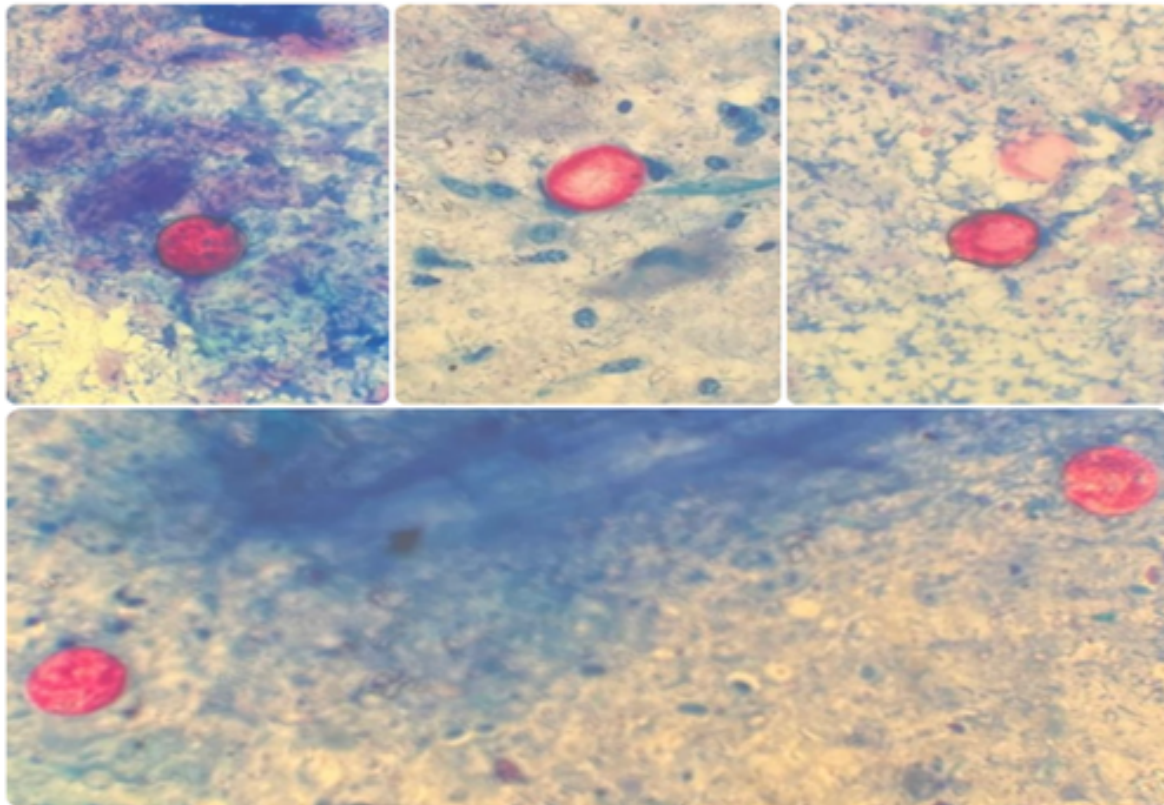


Figure 1 Visualización de ooquistes de *Cryptosporidium* spp. en heces de *Columba livia*, teñidas con Ziehl-Neelsen

Discusión

Los resultados de esta investigación evidenciaron una prevalencia del 45,90 % de *Cryptosporidium* spp. en las heces de palomas urbanas de Guayaquil, superando los valores reportados por dos Santos et al. (18 % en São Paulo) y Perfetti y Morales Moreno (38,5 % en Coro, Venezuela), aunque ligeramente por debajo del 50 % encontrado por Mehmood et al. en India. Estas diferencias regionales pusieron en evidencia cómo factores locales como el clima, la densidad humana y las prácticas urbanas pueden influir en la propagación de esta infección. (Cazorla Perfetti & Morales Moreno, 2019; C. C. dos Santos et al., 2020; Mehmood et al., 2019; H. M. Santos et al., 2020)

La mayor prevalencia observada en la parroquia Tarqui (51,85 %) comparada con Ximena (41,17 %) estuvo alineada con la fuerte asociación encontrada entre la presencia de ooquistes y factores ambientales como desechos y agua estancada. Estudios previos han demostrado que la humedad y la acumulación de materia orgánica prolongan la viabilidad de los ooquistes,

permitiendo que permanezcan más tiempo en el ambiente y se dispersen con mayor facilidad (Campos et al., 2022).

En cuanto a las características de las palomas, la falta de diferencias significativas por sexo o por medidas biométricas concuerda con estudios como los de Adhikari et al. y Alasadiy et al., que también concluyen que el riesgo de infección no depende del sexo ni del peso corporal. Esto refuerza la idea de que la exposición al ambiente contaminado y los comportamientos sociales de las aves son factores más determinantes en la infección (Adhikari et al., 2022; Alasadiy et al., 2022).

En este estudio, la tinción Ziehl-Neelsen modificada permitió la visualización de ooquistes compatibles con *Cryptosporidium* spp. como un método factible y ampliamente utilizado en entornos con recursos limitados. Sin embargo, una limitación importante fue no haber realizado análisis moleculares, los cuales habrían permitido identificar especies o genotipos zoonóticos específicos (p. ej., *C. parvum*) y estimar con mayor precisión el riesgo para la salud humana. Estudios futuros deberían incorporar técnicas como PCR para mejorar la confirmación y la caracterización del agente.

Otras limitaciones del estudio incluyen el tipo de muestreo, que podría no representar adecuadamente a todas las poblaciones de palomas, ya que se priorizaron zonas de fácil acceso, y el hecho de que la investigación se realizó en un periodo corto (dos meses), lo cual impide observar posibles variaciones estacionales. A pesar de ello, el análisis combinado de datos ambientales, espaciales y biométricos representa una fortaleza importante, ya que ofrece una visión integral de los factores que inciden en la infección.

Desde un enfoque de “Una Salud”, estos hallazgos subrayan la urgencia de implementar acciones conjuntas que involucren a distintos sectores. Es fundamental controlar de forma ética las poblaciones de palomas, mejorar la gestión de residuos, optimizar el drenaje urbano para evitar acumulaciones de agua y promover la educación ciudadana respecto a la alimentación de aves en espacios públicos. (Innes et al., 2020)

Conclusiones:

Finalmente, considerando que esta es la prevalencia más alta registrada hasta ahora en la región litoral del Ecuador, se hace evidente la necesidad de abordar el problema con un enfoque interdisciplinario. Integrar la vigilancia veterinaria, la salud pública humana y la gestión ambiental será clave para reducir el riesgo de transmisión zoonótica y proteger la salud de la población urbana.

Revisión por pares: El manuscrito fue revisado por pares ciegos y fue aprobado oportunamente por el Equipo Editorial de la revista INSPILIP.

Disponibilidad de datos y materiales: Los datos que sustentan este manuscrito están disponibles bajo requisición al autor correspondiente.

Conflictos de interés de cada autor: Ninguno de los autores tiene conflicto de interés.

Contribución de los autores: Las distintas fases de la investigación fueron realizadas por los autores, que contribuyeron de igual forma en todo el proceso.

Financiamiento: Autofinanciado.

Bibliografía

Adhikari, R. B., Ale, P. B., Dhakal, M. A., & Ghimire, T. R. (2022). Prevalence and diversity of intestinal parasites in household and temple pigeons (*Columba livia*) in central Nepal. *Veterinary medicine and science*, 8(4), 1528–1538. <https://doi.org/10.1002/VMS3.792>

Alasadiy, D. K. Y., Mahmood, M. R., & Alhasnawi, N. A. (2022). A Comparative Study of Parasitic Infections in Domestic and Wild Pigeons in Iraq. *Archives of Razi Institute*, 77(2), 709–715. <https://doi.org/10.22092/ARI.2022.357105.1976>

Arruda, A. A., Quadros, R. M. de, Miguel, R. de L., Miletto, L. C., & Raupp Ramos, C. J. (2020). Detecção de oocistos de *Cryptosporidium* spp. em crianças atendidas no Laboratório do Hospital Infantil da cidade de Lages, SC. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal: RBHSA*, ISSN-e 1981-2965, Vol. 14, No. 4, 2020, págs. 1-12, 14(4), 1–12. <https://doi.org/10.5935/1981-2965.20200045>

Arteaga, M. del C., Asmat, I., León, D., & Falcón, N. (2023). Percepciones acerca de la presencia de palomas en espacios públicos y su importancia en la salud pública en un distrito de Lima, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 34(1), e23120. <https://doi.org/10.15381/rivep.v34i1.23120>

Ashigbie, P. G., Shepherd, S., Steiner, K. L., Amadi, B., Aziz, N., Manjunatha, U. H., Spector, J. M., Diagana, T. T., & Kelly, P. (2021). Use-case scenarios for an anti-*Cryptosporidium* therapeutic. *PLoS neglected tropical diseases*, 15(3). <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PNTD.0009057>

Bouazid, M., Hunter, P. R., Chalmers, R. M., & Tyler, K. M. (2013). *Cryptosporidium* pathogenicity and virulence. *Clinical microbiology reviews*, 26(1), 115–134. <https://doi.org/10.1128/CMR.00076-12>

Campos, J., Fernández, A., Monroy, M., Hamdan, A., & Bustos, J. (2022). Métodos para la detección de *Blastocystis* spp, *Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia*, y *Cryptosporidium* spp en muestras de agua y materia fecal. *Sociedades Rurales, Producción y Medio Ambiente*, 22(43), 161–177. <https://sociedadesruralesojs.xoc.uam.mx/index.php/srpma/article/view/463>

Cazorla Perfetti, D., & Morales Moreno, P. (2019).

Parásitos intestinales en poblaciones ferales de palomas domésticas (*Columba livia domestica*) en Coro, estado Falcón, Venezuela. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 30(2), 836–847. <https://doi.org/10.15381/rivep.v30i2.16214>

Diptyanusa, A., & Sari, I. P. (2021). Treatment of human intestinal cryptosporidiosis: A review of published clinical trials. *International Journal for Parasitology: Drugs and Drug Resistance*, 17, 128–138. <https://doi.org/10.1016/J.IJPDDR.2021.09.001>

dos Santos, C. C., da Motta, S. P., Martins, N. S., Moreira, A. da S., Al-Alam, N. N., Bruhn, F. R. P., Ruas, J. L., & Farias, N. A. da R. (2020). *Cryptosporidium* spp. in *Columba livia* Gmelin, 1789 (Columbiformes: Columbidae) free-living pigeons from urban areas in Pelotas, Rio Grande do Sul, Brazil. *Journal of parasitic diseases : official organ of the Indian Society for Parasitology*, 44(4), 877–881. <https://doi.org/10.1007/S12639-020-01253-1>

Fradette, M. S., Culley, A. I., & Charette, S. J. (2022). Detection of *Cryptosporidium* spp. and *Giardia* spp. in Environmental Water Samples: A Journey into the Past and New Perspectives. *Microorganisms*, 10(6). <https://doi.org/10.3390/MICROORGANISMS10061175>

Gerace, E., Presti, V. D. M. Lo, & Biondo, C. (2019). *Cryptosporidium* infection: Epidemiology, pathogenesis, and differential diagnosis. *European Journal of Microbiology and Immunology*, 9(4), 119–123. <https://doi.org/10.1556/1886.2019.00019>

Innes, E. A., Chalmers, R. M., Wells, B., & Pawlowic, M. C. (2020). A One Health Approach to Tackle *Cryptosporidiosis*. *Trends in Parasitology*, 36(3), 290–303. <https://doi.org/10.1016/J.PT.2019.12.016>

Mehmood, S., Nashiruddullah, N., Ahmed, J. A., & Borkataki, S. (2019). Parasitic affections of domesticated pigeons (*Columba livia*) in Jammu, India. *Annals of parasitology*, 65(1), 53–64. <https://doi.org/10.17420/AP6501.182>

Pozo Romero, F. A. (2023). Identificación de *Cryptosporidium* spp. en muestras de heces de palomas en las parroquias Rocafuerte y Pedro Carbo de la ciudad de Guayaquil [Universidad Agraria del Ecuador]. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/POZO ROMERO FABIAN ALEXANDER.pdf>

Rahman, M. T., Sobur, M. A., Islam, M. S., Ievy, S., Hossain, M. J., Zowalaty, M. E. E., Rahman, A. M. M. T., & Ashour, H. M. (2020). Zoonotic Diseases: Etiology, Impact, and Control. *Microorganisms*, 8(9), 1–34. <https://doi.org/10.3390/MICROORGANISMS8091405>

Santos, H. M., Tsai, C. Y., Catulin, G. E. M., Trangia, K. C. G., Tayo, L. L., Liu, H. J., & Chuang, K. P. (2020). Common bacterial, viral, and parasitic diseases in pigeons (*Columba livia*): A review of diagnostic and treatment strategies. *Veterinary Microbiology*, 247, 108779. <https://doi.org/10.1016/J.VETMIC.2020.108779>

Torres Murilllo, Brenda Janet Collazo López, Eva Melissa Mosqueda Gómez, Juan Luis Álvarez Canales, A. J., & Aguirre Trigueros, J. (2019). Tinción de Kinyoun para el diagnóstico de *Cryptosporidium* spp Kinyoun stain for the diagnosis of *Cryptosporidium* spp. *SciELO*, 17(2), 1–2. <https://doi.org/10.3347/kjp.2015.53.6.705>