

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y ANIMAL
LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL
“EVALUACIÓN PARASITARIA EN PRIMATES”**

Prestador de Servicio Social:

Morelos Suárez Raquel Yazmin

Matrícula: 2173026734

Asesor:



Dr. Avalos Rodríguez, Alejandro

Número económico: 26809

Lugar de realización: Universidad Autónoma Metropolitana-X/ Zoológico Miguel
Álvarez del Toro, conocido como "ZooMAT".

Fecha de inicio y de terminación: 15 de septiembre del 2023 al 15 de marzo del
2024

INDICE	
Resumen	3
Introducción	4
Marco de referencia	5
Distribución mundial de primates del nuevo mundo.	5
Distribución en México	5
Enfermedades tracto gastrointestinales recurrentes	6
Parasitosis recurrentes	6
Casos de parasitosis	7
Marco Teórico	8
Primates	8
Primates que habitan la reserva del Zapotal.	8
Endoparásitos en primates NH mantenidos en cautiverio	9
Justificación	10
Objetivo	10
Objetivos específicos	10
Metas	10
Metodología	11
Población y metodología de la toma de muestra	11
Procedimiento de laboratorio	12
Técnica de flotación	12
Elaboración del catálogo sobre parásitos	13
Análisis de datos	13
Resultados y discusión	14
Caracterización de las tropas de estudio y del hábitat	14
Parámetros de infección parasitaria	16
Hallazgo imprevisto durante la Investigación	23
Objetivos y metas alcanzadas	25
Conclusiones	25
Recomendaciones	25
Referencias	26
Anexos	31

Resumen

Con el objetivo de generar información acerca de parásitos gastrointestinales del mono aullador de manto (*Alouatta palliata*) en vida libre en la reserva del Zapotal, Chiapas, colecté 47 muestras fecales pertenecientes a dos tropas. Observé varios tipos de huevos de parásito en los ejemplares. Dentro de la clasificación de helmintos identifiqué un trematodo: *Controrchis spp.*, dos nematodos: *Ascaris spp.* y *Trypanoxyuris spp.*, y dentro de la clasificación de protozoos, cinco huevos con las características que nos sugieren géneros como: *Balantidium spp.*, *Blastocystis spp.*, *Entamoeba spp.*, *Chilomastix sp.* y ooquistes pertenecientes a la familia *Eimeriidae spp.*, las dos especies con mayor porcentaje de prevalencia en las muestras fueron parásitos pertenecientes a la familia *Eimeriidae* (47%) y parásitos pertenecientes al género *Trypanoxyuris* (20%), sin embargo, es importante considerar el posible riesgo de transmisión zoonótica ya que las otras especies identificadas, están ligados a influencia antropogénica, por este motivo el objetivo de la presente investigación es realizar un monitoreo de la presencia parasitaria en las tropas de monos presentes en el Zoológico “Miguel Álvarez del Toro” y así mismo contribuir en la generación de información que ayude a preservar el bienestar de los primates en cautividad al mejorar la gestión de su salud parasitaria basadas en una mejor comprensión de las características morfológicas de los parásitos.

Introducción

La investigación abordó el tema del parasitismo, una problemática recurrente en primates que se manifiesta por la presencia y diversidad significativa de parásitos. La amplia variedad de géneros de endoparásitos se ve influenciada por diversos factores, tales como el estado reproductivo, social, la edad, el sexo y la densidad de población. Además, el contacto entre primates y seres humanos también puede incidir en las infecciones parasitarias (Chinchilla *et al.*, 2005). Estas infecciones pueden generar manifestaciones que varían desde efectos no patogénicos hasta alteraciones fisiológicas sustanciales que impactan negativamente en la salud individual, según indica León (2023). Ante la tendencia agravante del parasitismo en presencia de estos factores, se destaca la utilidad de los monitoreos coproparasitológicos como herramienta clave. Estos monitoreos permiten evaluar la salud de las poblaciones de primates, tanto en cautiverio como en vida libre, prescindiendo de métodos invasivos. La metodología de la investigación implicó la identificación de las áreas frecuentadas por los primates en su entorno natural, mediante el seguimiento discreto para localizar sitios de defecación. Posteriormente, se llevaron a cabo colectas de heces, las cuales fueron trasladadas al laboratorio clínico del zoológico. Allí, se realizaron pruebas coproparasitológicas mediante el método de microscopía directa y el método de flotación de Willis-Molloy. El enfoque de la investigación se centró en la identificación de los parásitos basada en la morfología y las características de huevos, ooquistes y trofozoítos de los parásitos predominantemente reportados en primates del género *Alouatta*. Con base en esta información, se elaboró un catálogo que facilitó la identificación de los parásitos, fundamentada en sus rasgos morfológicos, con el fin de generar información que ayude a preservar el bienestar de los primates en cautividad al mejorar la gestión de su salud parasitaria al tener una mejor comprensión de las características parásitos.

Marco de referencia

Distribución mundial de primates del nuevo mundo.

La distribución geográfica de una especie dependerá de una gran cantidad de procesos y variables, entre ellos la perturbación de su hábitat por el factor humano, básicamente es el resultado de las respuestas de las especies ante factores ambientales y ecológicos, en el caso de los primates del nuevo mundo (PNM) su distribución se ha extendido por Asia, África, América del sur y América Central, está claro que, como grupo, los primates han colonizado casi todos los hábitats terrestres de la tierra (Calixto *et al.*, 2018). Para determinar la distribución de las especies se utilizan variedad de métodos, entre ellos se encuentran métodos cartográficos, métodos inferenciales correlativos y modelos de distribución de especies, también conocidos como modelos de nichos ecológico, este último siendo el más utilizado para estimar su distribución. Las principales fuentes de datos utilizados para realizar estos modelos de nichos ecológicos sobre los primates, se obtiene de datos proporcionados por la Asociación Mundial de Primatólogos, el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (Calixto *et al.*, 2018) (Fowler & Miller, 2008).

Distribución en México

En México, se encuentran tres grupos taxonómicos distintivos: el mono aullador negro (*Alouatta pigra*), el mono aullador de manto mexicano (*Alouatta palliata mexicana*) y el mono araña (*Ateles geoffroyi*) (Navarro *et al.*, 2003). Es importante destacar que *A. palliata mexicana* y *A. pigra* comparten áreas en el sur y este de México, principalmente en Chiapas y Tabasco, y se ha constatado la existencia de hibridación entre estas dos especies. Estas especies y subespecies se han distribuido en segmentos de selva localizados en los estados de Quintana Roo, Yucatán, Chiapas, Campeche, Veracruz, Tabasco y Oaxaca (Rovirosa *et al.*, 2020). En 2003, Navarro *et al.*, reportaron que, dentro de la península de Yucatán *Alouatta sp* se distribuye abarcando alrededor del 40% de la zona, mientras que en Campeche abarca el 32%. Estos primates desempeñan funciones ecológicas de vital importancia para la conservación de los bosques tropicales, al ser agentes altamente eficientes en la dispersión de semillas, contribuyen significativamente a la preservación de la diversidad arbórea y la estructura del bosque (Oropeza & Rendon, 2012). Debido a sus requerimientos de hábitat, que incluyen áreas relativamente amplias y en buen estado, tanto los monos aulladores como los monos araña pueden considerarse especies indicadoras del nivel de conservación en estas regiones (Rovirosa *et al.*, 2020) (Calixto *et al.*, 2018). El grupo taxonómico *Alouatta* engloba seis tipos de especies que se encuentran en un área que se extiende desde el extremo meridional de México hasta el norte de Argentina,

abarcando el sur de Guatemala. Asimismo, su presencia se extiende desde Honduras hasta Colombia, además del oeste de Ecuador a través de América Central. Mientras que el mono araña tiene una amplia distribución que abarca extensas regiones de América Central y Sudamérica, su presencia se extiende desde Panamá, pasando por Colombia y Ecuador, el extremo sur de Bolivia y hasta el norte de México, específicamente en el estado costero oriental de Tamaulipas (Maldonado *et al.*, 2014) (Tirira, 2007).

Enfermedades tracto gastrointestinales recurrentes

Existen múltiples trastornos del sistema gastrointestinal (GI) en primates, aunque destacan el desarrollo de tumores intestinales, la presencia de infecciones y la presencia de parásitos. Para el diagnóstico de estas enfermedades del sistema GI, se suelen realizar pruebas de análisis sanguíneo, perfiles químicos sanguíneos, radiografías de la región abdominal, ultrasonidos abdominales, análisis coproparasitológicos y cultivos fecales para identificar la presencia de enterobacterias. Estas técnicas conforman el conjunto estándar de herramientas de diagnóstico para la detección de enfermedades que afectan al sistema gastrointestinal en primates (Fowler & Miller, 2008).

El parasitismo, es una problemática frecuente en los primates, se caracteriza por la presencia y diversidad significativa de parásitos en estos animales. La gama de géneros de endoparásitos presentes en este grupo es amplia, y las infecciones que generan pueden tener manifestaciones variadas, desde efectos no patogénicos hasta alteraciones fisiológicas sustanciales que impactan negativamente en la salud del individuo (León, 2023). Estas modificaciones en la función del organismo pueden predisponer a la aparición de infecciones secundarias oportunistas, lo que incrementa aún más la vulnerabilidad de los primates (Stoner *et al.*, 2005). En algunos casos, estas infecciones secundarias pueden llegar a ser tan severas que ponen en riesgo la vida del hospedador, llegando incluso a provocar su fallecimiento (León, 2023).

Parasitosis recurrentes

Las enfermedades parasitarias representan una amenaza considerable para la salud y supervivencia de los primates. Para abordar esta problemática de manera efectiva, se requiere llevar a cabo análisis coproparasitológicos de forma periódica, lo que debe ser complementado con la implementación de tratamientos específicos utilizando medicamentos antiparasitarios eficaces. En primates neotrópicos, se ha documentado la presencia de parásitos intestinales, estos principalmente relacionados a factores ambientales, un ejemplo de esto es cuando los individuos beben agua contaminada. La presentación clínica más común se caracteriza por un síndrome diarreico, que implica inflamación o irritación de la mucosa, resultando en deposiciones frecuentes de consistencia mucosa y semilíquida. Además, en algunos casos puede evolucionar hacia una condición de

disentería, en la cual se observa una inflamación erosiva de la mucosa rectal, presencia de sangre y secreción mucosa. Estos síntomas pueden progresar a la formación de úlceras, abscesos e incluso, en situaciones más graves, provocar perforaciones (Fowler & Miller, 2008). En 1998, Stuart *et al.*, demostró que existía mayor prevalencia de parásitos en la especie *Alouatta palliata*, seguido de *Ateles geoffroyi*, siendo el trematodo *Controrchis biliophilus* quien presentaba mayor presencia en *Alouatta* que en *Ateles* (Maldonado *et al.*, 2014).

Casos de parasitosis

En 2014, Maldonado y su equipo llevaron a cabo un estudio en el que se examinó la presencia de helmintos gastrointestinales en monos araña y monos aulladores. Durante este análisis, se logró identificar tres tipos específicos de parásitos: *Controrchis sp.*, *Trypanoxyuris sp.* y *Strongyloides sp.*, las prevalencias de *Controrchis sp.* y *Trypanoxyuris sp.* resultaron más altas en *Alouatta palliata*. Es importante señalar que estas diferencias fueron especialmente notables en los machos y hembras lactantes de *Alouatta palliata*. Estos resultados enfatizan la relevancia de considerar tanto la especie como el género al analizar la distribución y presencia de parásitos intestinales en primates (Vitazkova & Wade, 2007). Mientras que, en 2005, Chinchilla *et al.*, identificaron helmintos (de los géneros *Trypanoxyuris sp.*, *Strongyloides* y *Controrchis*), y protozoarios (*Endolimax*, *Entamoeba*, *Trichomonas* y *Giardia*) en primates. La mayor infección se observó en primates jóvenes, y se estableció una relación entre la infección y variables como: áreas estudiadas, peso y contacto humano. En 2007, se reportó que el 42% de los primates que viven lejos de asentamientos humanos, tienen mayor presencia de infección por *Trypanoxyuris minutus* en temporada seca, este siendo relacionado en monos aulladores de manto. *Trypanoxyuris sp.* fue identificado por sus huevos ovalados, de cáscara gruesa y embrionados, este pertenece a la familia *Oxyuridae*, sin embargo, también hubo casos donde se identificó *Controrchis sp.*, un trematodo, el cual se identificó mediante huevos marrón rojizo oscuro en la mayoría de los casos (Vitazkova & Wade, 2007). Otro parásito que ha sido identificado y reportado, perteneciente al orden *Strongylida*, y están caracterizados por la presencia de huevos embrionados que están cubiertas por una membrana delgada y transparente, su larva suele encontrarse en muestras fecales frescas (Maldonado *et al.*, 2014). En 1998, reporto en los monos aulladores de manto, que se encontraban infectados con ≥ 7 helmintos gastrointestinales y 5 protozoos intestinales (Stuart *et al.*, 1998).

Marco Teórico

Primates

Este término engloba a todos los grupos de primates, como los lémures, tarseros, monos y simios, a excepción de los seres humanos. Los primates son una categoría de seres adaptados para vivir tanto en entornos arbóreos como terrestres, y se distribuyen en una amplia gama de hábitats alrededor del mundo, incluyendo zonas tropicales, subtropicales y climas templados. La diversidad de características entre las distintas especies de primates dificulta su clasificación en una sola categoría global (León, 2023).

La diversidad de primates abarca más de 270 especies, divididas en dos subórdenes: *Haplorhini*, que incluye tarseros, monos, simios y humanos; y *Strepsirhini*, que comprende strepsirhinos como los lorises y lémures. Estas especies encuentran sus hogares en hábitats arbóreos, principalmente en zonas tropicales y subtropicales de África, Asia, América Central y del Sur. Aunque actualmente se concentran en estas regiones, evidencias fósiles sugieren que en el pasado su rango de distribución se extendía incluso a América del Norte y Europa. A nivel global, los primates se dividen en dos categorías principales: los primates del "viejo mundo" o paleotrópicos, presentes en África y Asia; y los del "nuevo mundo" o neotrópicos, predominantemente en Centro y Sudamérica. Entre las especies del neotrópico, se encuentran numerosas que se caracterizan por su adaptación a la vida arbórea. Por otro lado, los primates paleotrópicos tienden a desplazarse en suelo en mayor medida (Ruiz *et al.*, 2017).

Primates que habitan la reserva del Zapotal.

El mono aullador de manto mexicano (*Alouatta palliata mexicana*)

El mono aullador tiene la distribución más amplia de todos los primates neotropicales, se encuentra en hábitats siempre verdes húmedos, es el más grande de los primates neotropicales y presentan un claro disformismo sexual, son principalmente folívoros, y dependiendo de la época del año pueden consumir cantidades considerables de frutas (Maldonado *et al.*, 2014) (Oropeza & Rendon, 2012). Representa la distribución de primates en el norte de América, una especie en peligro crítico que habita principalmente en remanentes de bosque, se alimentan principalmente de frutas y hojas, habitan en hábitats arbóreos en regiones neotropicales. Suelen vivir en grupos sociales unidos que incluyen varios machos, hembras adultas y crías. Emiten llamadas largas y de baja frecuencia que se pueden escuchar a largas distancias y que parecen servir para establecer límites territoriales con grupos vecinos, evitando conflictos físicos costosos. Durante la mayor parte del día, estos primates descansan y ajustan su comportamiento de búsqueda de alimentos según la disponibilidad de recursos. Además, adaptan su actividad a las

condiciones térmicas del ambiente, conservando el calor en situaciones frías y liberándolo en climas cálidos (Ceccarelli *et al.*, 2018).

Endoparásitos en primates NH mantenidos en cautiverio

Factores que predisponen la presencia de endoparásitos en PNH en cautiverio

Entre los factores que predisponen la prevalencia de endoparásitos en primates silvestres, se encuentran características como el estado reproductivo, social, la edad, el sexo, y la densidad de población (Trejo & Estrada, 2012). Incluso, en especies de primates simpátricas (aquellas especies cuyas áreas de distribución coinciden en todo o en parte) ambas poblaciones pueden ser susceptibles al mismo tipo de parásito, ya que los primates que muestran un comportamiento muy social están más expuestos a las etapas infecciosas de los endoparásitos (Martínez *et al.*, 2017; Gilbert, 1994). Además de los factores ambientales que pueden influir en esto, ejemplo de esto, son los primates que habitan en lugares donde la humedad en el ambiente es alta, esto incrementa la variedad y la prevalencia de los parásitos (Maldonado *et al.*, 2014). Por este motivo es importante conocer los factores que pueden poner en peligro la salud de primates, y en es especial de primates en peligro de extinción de acuerdo con la NOM-059-ECOL-2001 “Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo”, tal es el caso de *Alouatta palliata* y *Ateles geoffroyi*. Otro factor que puede influir en las infecciones parasitarias es el contacto que existe entre primates y el ser humano (Chinchilla *et al.*, 2005).

En los estudios realizados por (Maldonado *et al.*, 2014), se reportó que las especies de endoparásitos se encontraron en muestras de heces de monos adultos y jóvenes, mientras que, relacionados con el sexo, los machos y hembras lactantes y no lactantes contenían tres parásitos, sin embargo, no reporto diferencias significativas en la prevalencia de endoparásitos entre estaciones en ninguna de las especies de monos.

De acuerdo con Vitazkova & Wade (2007) la dieta de un animal también puede mediar en la relación hospedador-parásito, en este sentido, los carnívoros e insectívoros, pueden tener mayor diversidad de parásitos que los herbívoros porque los estos consumen animales que pueden servir como hospedadores intermediarios para los parásitos.

Justificación

Debido a la tendencia de que el parasitismo se agrave en presencia de estos factores, resulta altamente provechoso llevar a cabo monitoreos coproparasitológicos. Estos monitoreos permiten evaluar la salud de una población de animales en cautiverio y en vida libre sin recurrir a métodos invasivos y, al mismo tiempo, proporcionan información específica que resulta fundamental para elaborar planes profilácticos adaptados a los parásitos identificados. Siguiendo esta premisa, el propósito central de la presente investigación radica en determinar la presencia de protozoos y helmintos gastrointestinales en las tropas de monos aulladores de manto mexicano (*A. palliata mexicana*) que tienen distribución sobre la reserva ecológica del Zapotal, lugar donde se ubica el Zoológico "Miguel Álvarez del Toro", conocido como "ZooMAT". Dicho zoológico se encuentra ubicado al oriente de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez en Chiapas. El objetivo último de este estudio es establecer una línea base en relación con los distintos tipos de endoparásitos presentes en las tropas de primates *Alouatta palliata* investigadas.

Objetivo

Realizar un monitoreo de la presencia parasitaria en las tropas de monos presentes en el Zoológico "Miguel Álvarez del Toro".

Objetivos específicos

Generar información sobre el tipo de parásitos gastrointestinales en poblaciones de primates en vida libre dentro de la reserva a la que pertenece el Zoológico "Miguel Álvarez del Toro".

Generar un catálogo de los parásitos más frecuentes reportados en monos aulladores que ayude a su identificación.

Metas

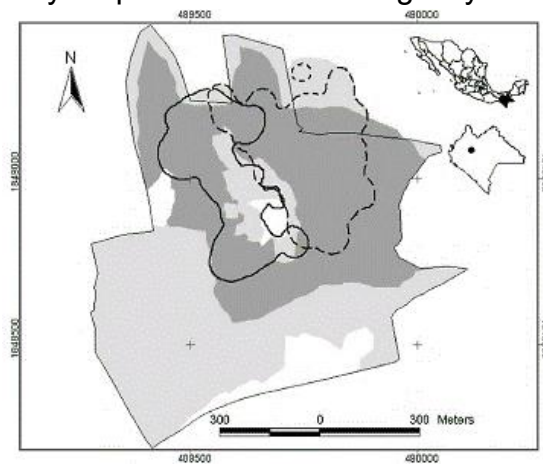
Investigar y comprender la prevalencia, diversidad y efectos de los parásitos gastrointestinales en poblaciones de primates en el Zoológico "Miguel Álvarez del Toro". Esto implica generar información detallada sobre los tipos de helmintos y protozoos presentes en esta especie. El objetivo final es contribuir en la generación de información que ayude a preservar el bienestar de los primates en cautividad al mejorar la gestión de su salud parasitaria basadas en una mejor comprensión de las características morfológicas de los parásitos.

Metodología

Ubicación

Este estudio se realizó entre las fechas de septiembre a diciembre del 2023 en el Zoológico Miguel Álvarez del Toro, conocido como "ZooMAT" ubicado en la reserva ecológica del Zapotal, al oriente de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez en Chiapas, México, una valiosa reserva ecológica de 109 hectáreas de selva semihúmeda. Dentro de él, existen especies que habitan en el estado de Chiapas, y algunos de los cuales están en peligro de extinción, tal es el caso del mono araña (*Ateles geoffroyi*) y mono saraguatos (*Alouatta palliata*).

Imagen 1. Ubicación y mapa del Centro Ecológico y Recreativo "El Zapotal".



Fuente: Aguilar *et al.*, (2013)

Población y metodología de la toma de muestra

Se realizó la identificación del área frecuentada por los primates en su entorno natural, aprovechando la condición natural del terreno, las tropas de monos aulladores (*A. palliata*) se encuentran libres en espacios abiertos dentro de la reserva ecológica del Zapotal, lo que hace que éstos se desarrollen en su hábitat natural, por tal motivo fue necesario realizar un procedimiento no invasivo. El 24 de septiembre del 2023 con el apoyo del área de Curaduría General de Fauna Silvestre y Etología, Curaduría Clínica Veterinaria y el área de bienestar animal y asociada al proyecto "monitoreo biológico de la especie *Alouatta palliata* en el centro ecológico y recreativo El Zapotal" se comenzó el seguimiento discreto de los primates para identificar y comprender sus patrones de movimiento, zonas de alimentación, áreas de descanso y sitios de defecación, mediante la observación continua, se identificó y se marcaron los lugares donde los primates defecan con mayor frecuencia, se fabricó un dispositivo de recolecta de excretas, diseñado de manera que constara de un tubo y un soporte redondo, el cual fue cubierto con una bolsa plástica (Imagen

2), este dispositivo fue destinado para la recolección de heces al momento de la defecación durante la mañana, esto con el propósito de evitar contaminación de la muestra, se almacenaron inmediatamente en bolsas nuevas, posteriormente se marcaron registrando la fecha, hora de recolección, sexo del ejemplar, lugar de recolección y número de muestra, cada día al terminar el muestreo las muestras se transportaban al laboratorio clínico del zoológico donde se realizaron pruebas coproparasitológicas (León, 2023) (Maldonado *et al.*, 2014).

Imagen 2. Métodos de recolección de heces



Procedimiento de laboratorio

Técnica de flotación

Dentro del área de laboratorio se procesaron cada una de las muestras de heces mediante el método de microscopía directa y el método de flotación, este último, siguiendo la técnica de Willis-Molloy que permite la concentración de formas parasitarias, este método utiliza una solución de mayor densidad para hacer flotar elementos menos densos y permite que los residuos se mantengan en el fondo del tubo, por ello se utilizó una solución de sulfato de zinc, cuya densidad específica es de 1.180, la cual es más alta que la mayoría de los huevos y quistes, para realizarla se colocó aproximadamente un gramo de muestra de heces por tubo de ensayo, muestra que era mezclada y aforada con la solución de zinc, pasados una hora los elementos parasitarios se recuperaron de la capa superficial mediante una pipeta capilar, el material recolectado se colocó en el portaobjetos, para observarlo directamente o con Lugol (León, 2023) (Navone *et al.*, 2005). Las muestras fueron analizadas mediante un microscopio trinocular marca OPTISUM Modelo MIC 900T, y las fotografías de los parásitos detectados se realizaron con un teléfono marca Samsung A52S.

Imagen 3. Análisis de las muestras



Elaboración del catálogo sobre parásitos

Se llevó a cabo una investigación centrada en la morfología y las características de huevos, ooquistes y trofozoítos de los parásitos principalmente reportados en los primates del género *Alouatta* y con esta información se realizó un catálogo. El objetivo principal de este catálogo es ayudar y permitir la identificación de los parásitos basándose en sus rasgos morfológicos.

Análisis de datos

Los datos fueron organizados en tablas e histogramas de frecuencia y se obtuvieron las prevalencias de cada uno de los parásitos en las poblaciones de monos *A. palliata*.

Resultados y discusión

Caracterización de las tropas de estudio y del hábitat

De acuerdo con el monitoreo realizado de los ejemplares, se identificaron dos tropas, las cuales se distribuían en las áreas marcadas en la Imagen 5. Y se distinguieron por la letra G (marcadores dentro de la línea rosada) y C (marcadores dentro de la línea punteada azul). La tropa G se identificaba por dos individuos que denotaban una peculiar característica en su cola (Imagen 4), lo que permitía distinguir ambas tropas, así como las rutas que seguían.

Imagen 4. Identificación de un macho adulto de la especie *Alouatta palliata*.

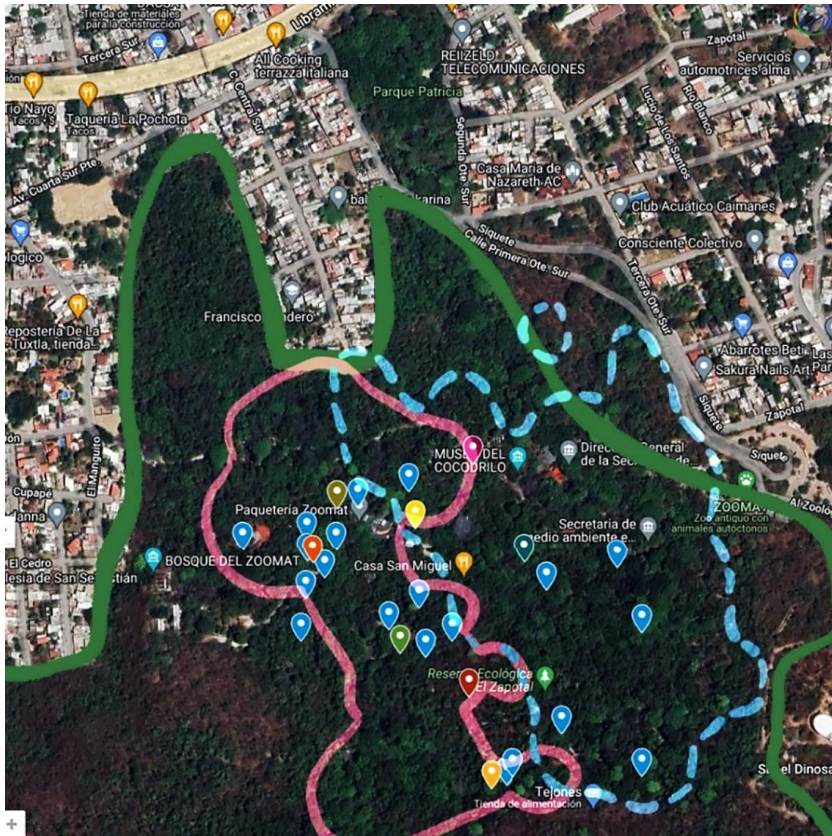


Sin embargo, por la dificultad de acceso a la ruta que seguía la tropa C, y el reto que esto implicaba al momento de realizar la recolección de las muestras de heces, la mayor cantidad de las muestras fue obtenida de los ejemplares que pertenecían a la tropa G.

Realizando un monitoreo continuo de los ejemplares y reportando avistamientos con la aplicación UTM Geo MAP, se logró crear un mapa que fue adaptado a partir del trabajo de Aguilar *et al.* (2013), en este mapa (Imagen 5), se observa una coincidencia en las zonas más frecuentadas por las tropas, indicando que, a pesar de la década de diferencia entre la investigación actual y la de Aguilar *et al.*, las rutas de las tropas permanecen consistentes.

A cada sitio de recolección de heces se le asignó una clave utilizando las letras del abecedario desde la “a” hasta la “h”. Las letras “a”, “c”, “e”, “f” y “g” representaron lugares de acceso para los visitantes del “ZooMAT” tales como: Senderos, plazas de descanso y áreas de comida. Mientras que las letras “b” y “d” son lugares de acceso restringido para los transeúntes.




Imagen 5. Zonas de avistamiento de las tropas y zonas de recolección de heces



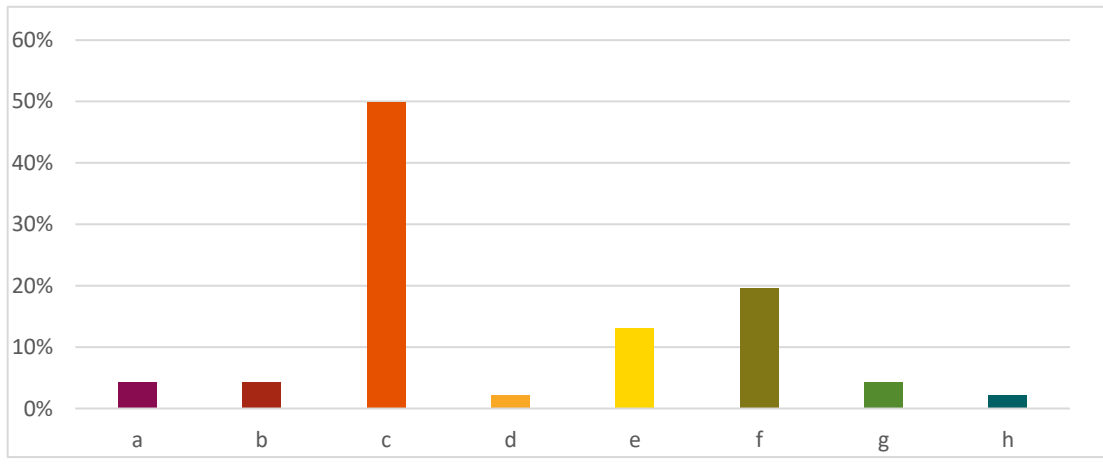
Zonas de recolección de heces

- a
- b
- c
- d
- e
- f
- g
- h

Fuente: Elaboración propia

-  Lugares de avistamiento
-  Ruta W, de acuerdo con Aguilar *et al.*, (2013).
-  Ruta E, de acuerdo con Aguilar *et al.*, (2013).

Gráfica 1. Distribución porcentual de la recolección de muestras según la ubicación.

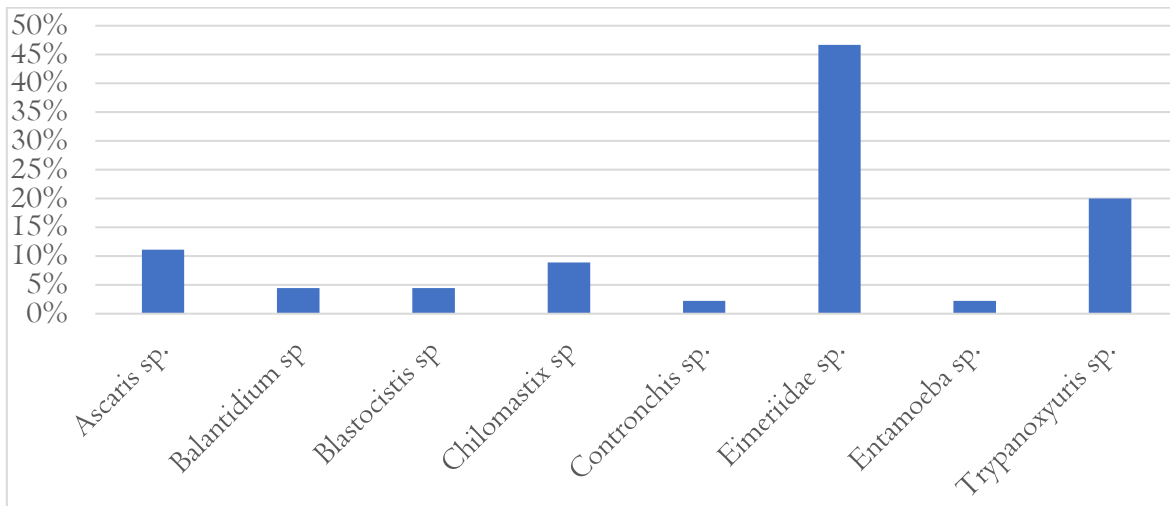


Entre septiembre del 2023 y diciembre del 2023, se recolectaron un total de 47 muestras de heces, de las cuales la mayor cantidad de muestras fue recolectada del sitio C, sitio que es conocido en el ZooMAT como "Plaza monos", la cual es un lugar de gran aglomeración de visitantes. La relevancia de esta información radica en que la presencia de infecciones parasitarias en primates no humanos en entornos silvestres plantea un riesgo significativo para la salud pública. Dada la naturaleza de la "Plaza monos" como un lugar de gran aglomeración de personas, existe una mayor probabilidad de interacción cercana entre primates y humanos, aumentando así el riesgo de transmisión de parásitos zoonóticos como *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris spp.*, *Strongyloides spp.* y *Ancylostoma spp.*, entre otros. Por lo tanto, comprender y gestionar adecuadamente las infecciones parasitarias en primates no humanos en su hábitat natural, especialmente en áreas con alta interacción humano-primate, es esencial para mitigar el riesgo de zoonosis y preservar la salud pública (Guerrero *et al.*, 2012).

Parámetros de infección parasitaria

De las 47 muestras recolectadas 37 de ellas fueron positivas para la presencia de parásitos intestinales, lo que corresponde al 79%, y con ayuda del catálogo realizado se identificaron las siguientes especies parasitarias (Tabla 3), el 55% de los parásitos encontrados en las muestras resultaron ser protozoos, 27% helmintos y en el 18% de las muestras no se identificaron parásitos, dentro de la clasificación de helmintos se logró identificar un trematodo: *Controrchis spp.*, dos nematodos: *Ascaris spp.* y *Trypanoxyuris spp.*, y dentro de la clasificación de protozoos, se identificaron cinco huevos con las características que nos sugieren géneros como: *Balantidium spp.*, *Blastocystis spp.*, *Entamoeba spp.*, *Chilomastix sp.* y ooquistes pertenecientes a la familia *Eimeriidae*, esto concuerda con los resultados obtenidos por Azkarate *et al.*, (2010) quienes encontraron parásitos de nueve taxones diferentes entre los que reportan quistes de *Entamoeba coli*, huevos de *Controrchis biliophilus*, *Trypanoxyuris minutus* y *Ascaris sp.*, así mismo, García (2009) logró identificar huevos pertenecientes a los géneros *Trypanoxyuris sp.*, y ooquistes de *Eimeria sp.*

Grafica 2. Porcentaje de distribución según especies parasitarias.



De acuerdo con la identificación de las muestras realizadas se identificaron dos especies con mayor porcentaje de prevalencia en las muestras, las cuales fueron parásitos pertenecientes a la familia *Eimeriidae* (47%) y parásitos pertenecientes al género *Trypanoxyuris* (20%), esto concuerda con lo reportado en 1990 por Stuart *et al.*, quienes detectaron una prevalencia de 22% para *Trypanoxyuris sp.*

Por otro lado Bentzel *et al.*, (2007) reportaron una prevalencia del 60% para *Trypanoxyuris sp.*, sin embargo, estos resultados fueron obtenidos utilizando un método de flotación con sacarosa más centrifugación, a diferencia del presente estudio donde se utilizó una solución saturada de zinc, esto podría indicarnos que la utilización de una solución que contenga sacarosa y el lavado de los huevos a través de la centrifugación podría considerarse como la alternativa más apropiada para alcanzar una identificación óptima en el contexto de la investigación (Balsells, 2012).

Tanto en 2006 como en 2010, se reportó en monos aulladores la presencia de *Ascaris sp.* el cual es un parásito de humanos, lo que hablaría de una probable infección cruzada entre humano y primate, esto de acuerdo con Stuart *et al.*, es principalmente presentado en especies de monos aulladores de manto que viven en fragmentos de bosque que son frecuentemente visitados por humanos, ese es el caso de las tropas examinadas en esta investigación, tropas que habitan en la reserva del Zapotal, trazando sus rutas dentro del área que forma parte del “ZooMAT” (Imagen 5) (Azkarate *et al.*, 2010; Eckert *et al.*, 2006; Stuart *et al.*, 1990).

De manera adicional, se destaca que las especies de *Entamoeba spp.*, *Blastocystis spp.* y *Chilomastix spp.*, son patógenos humanos transmitidos por diversas formas de contacto, fueron identificadas en este estudio con una prevalencia relativamente baja (1%, 2% y 4% respectivamente), lo que podría sugerirnos que están ligados a

influencia antropogénica, por ello es importante considerar la posible transmisión zoonótica (Junqiang *et al.*, 2017; Guerrero *et al.*, 2012; Chinchilla *et al.*, 2005; Phillips *et al.*, 2004; Stuart *et al.*, 1990). El mismo debate se abre por la transmisión zoonótica de *Blastocystis spp*, en 2009, se evaluó la transmisión de *Blastocystis* entre monos Rhesus (*Macaca mulatta*) y niños, se sugirió que varios géneros de primates, incluyendo monos del viejo y nuevo mundo pueden ser una fuente potencial de infecciones humanas, en esta investigación se obtuvo una prevalencia del 2%, lo que tiene sentido en cuanto al modo de transmisión que este tiene, produciendo principalmente a través del agua, ya que rara vez se ha observado a los monos aulladores salvajes descendiendo para beber agua, aunque algunos autores sugieren una transmisión cuando los monos beben de cisternas de aguas arbóreas, o tienen contacto con hojas, lianas, y enredaderas contaminadas, así mismo, Serio & Rico en 2003 reportaron observaciones de ejemplares *A. palliata* y *A. pigra* alimentándose y desplazándose por el suelo (Villanueva, 2017), mismo comportamiento que pude observar durante el monitoreo de un ejemplar macho adulto en vida libre, se podría plantear la hipótesis de que en áreas y momentos de baja afluencia de visitantes en el zoológico, algunos ejemplares podrían descender de los árboles en busca de agua durante las estaciones secas (Villanueva, 2017). Este comportamiento podría explicar la presencia de este parásito en las tropas de primates estudiadas.

Tabla 1. Prevalencia de parásitos intestinales según sexo y la etapa de vida

Sexo	Parasitados		No parasitados		Total	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Hembra	16	34%	5	11%	21	45%
Macho	12	26%	3	6%	15	32%
Infante	3	6%	0	0%	3	6%
No Identificado	6	13%	2	4%	8	17%
Total	37	79%	10	21%	47	100%

Este estudio no ayuda a aclarar si existe mayor incidencia de infección en hembras que en machos, debido a que el numero promedio de muestras de hembras fue mayor que las de machos, sin embargo, en estudios realizados por García (2009), Balsells (2012) y Montoya *et al.*, (2013) no se encontraron diferencias significativas entre la presencia y carga parasitaria entre hembras y machos.

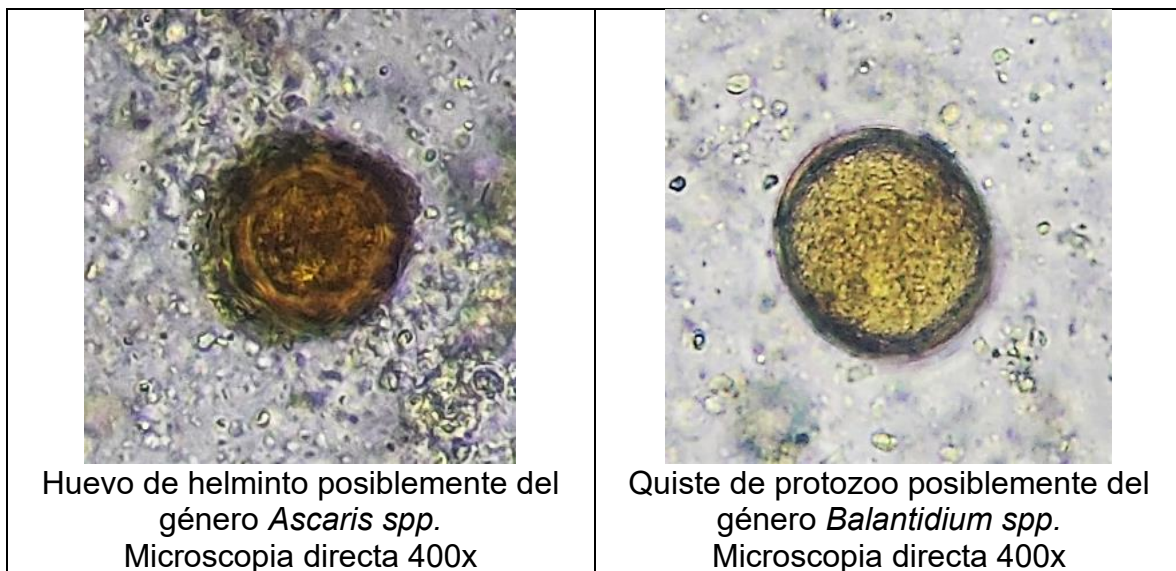
Tabla 2. Porcentaje de doble parasitismo

Muestras parasitadas				Especies que exhibieron un fenómeno de parasitismo dual.
Un parásito	Doble parasitismo			<i>Balantidium spp. + Eimeriidae spp.</i> <i>Balantidium spp. + Ascaris spp.</i> <i>Trypanoxyuris spp. + Ascaris spp.</i> <i>Entamoeba spp. + Eimeriidae spp.</i> <i>Trypanoxyuris spp. + Eimeriidae spp.</i>
62%	17%			
	P+P	P+N	N+N	
	25%	63%	13%	

*P: Protozoo; N: Nematodo

Los resultados obtenidos en cuanto al doble parasitismo exhibieron una prevalencia comparativamente baja con respecto a los hallazgos de Solórzano & Pérez (2017), quienes informaron una prevalencia del 45% de animales infectados con dos especies de parásitos, además, registraron una prevalencia más significativa de *Controrchis* y *Trypanoxyuris*, identificando que las combinaciones de infecciones múltiples eran más frecuentes con estas especies. En contraste, en el presente estudio, se observa una mayor prevalencia de *Trypanoxyuris* y *Eimeriidae*, las cuales de igual manera se manifiestan en infecciones dobles.

Tabla 3. Imágenes de los parásitos encontrados en muestras de heces de monos *A. palliata*.





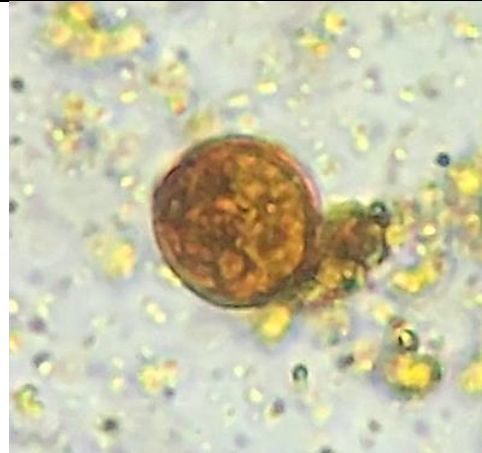
célula de protozoo posiblemente del género *Blastocystis* spp. (Forma vacuolar)
Microscopia directa 400x



Quiste de protozoo posiblemente del género *Chilomastix* spp.
Flotación de Willis 400x



Huevo de *Controrchis* spp.
Microscopia directa 400x



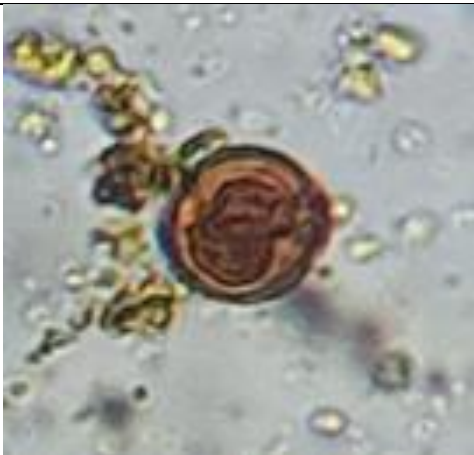
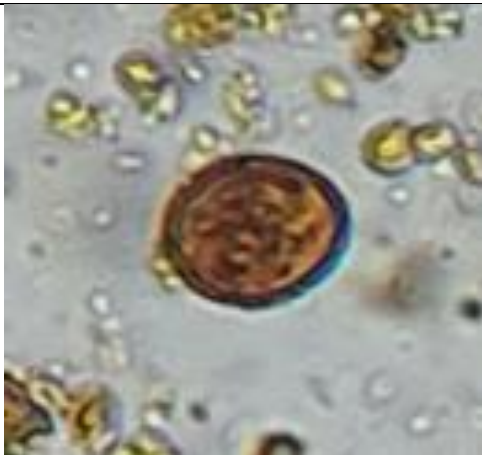

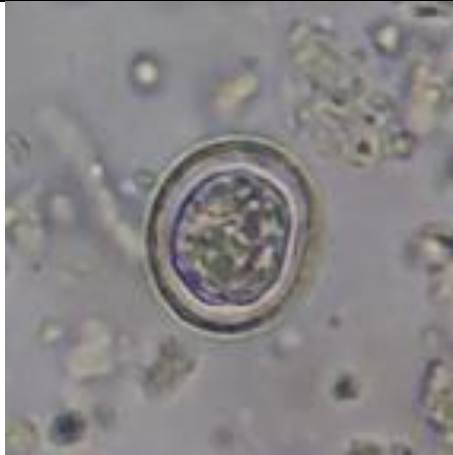


Quiste de protozoo posiblemente del género *Entamoeba* spp.
Flotación de Willis 400x

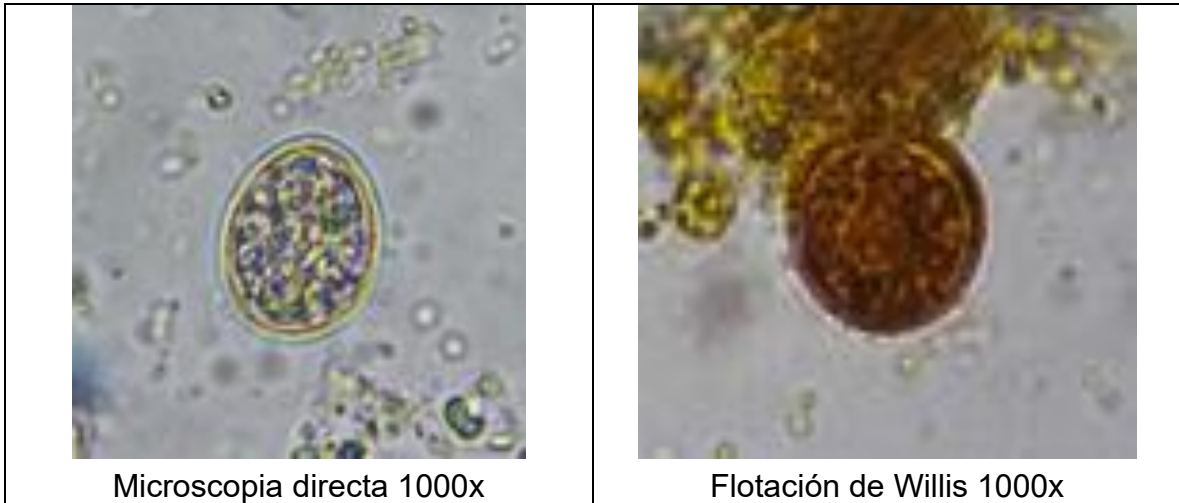


Huevo de *Trypanoxyuris* spp.
Flotación de Willis 400x

Además, se apreciaron protozoos pertenecientes a la subclase *Coccidiasina* familia *Eimeriidae*.

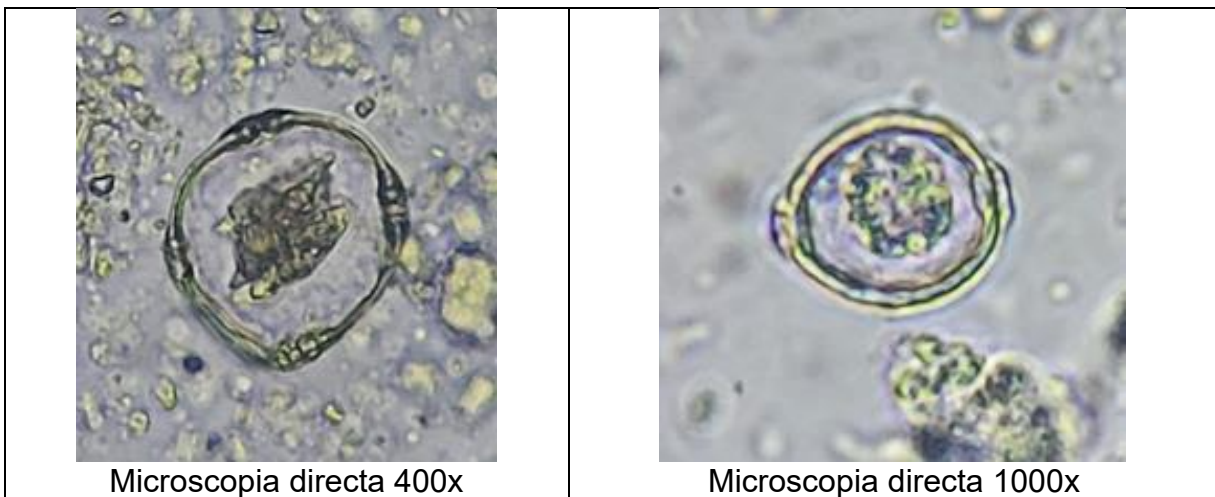
Tabla 4. Imágenes de los parásitos pertenecientes a la familia *Eimeriidae*

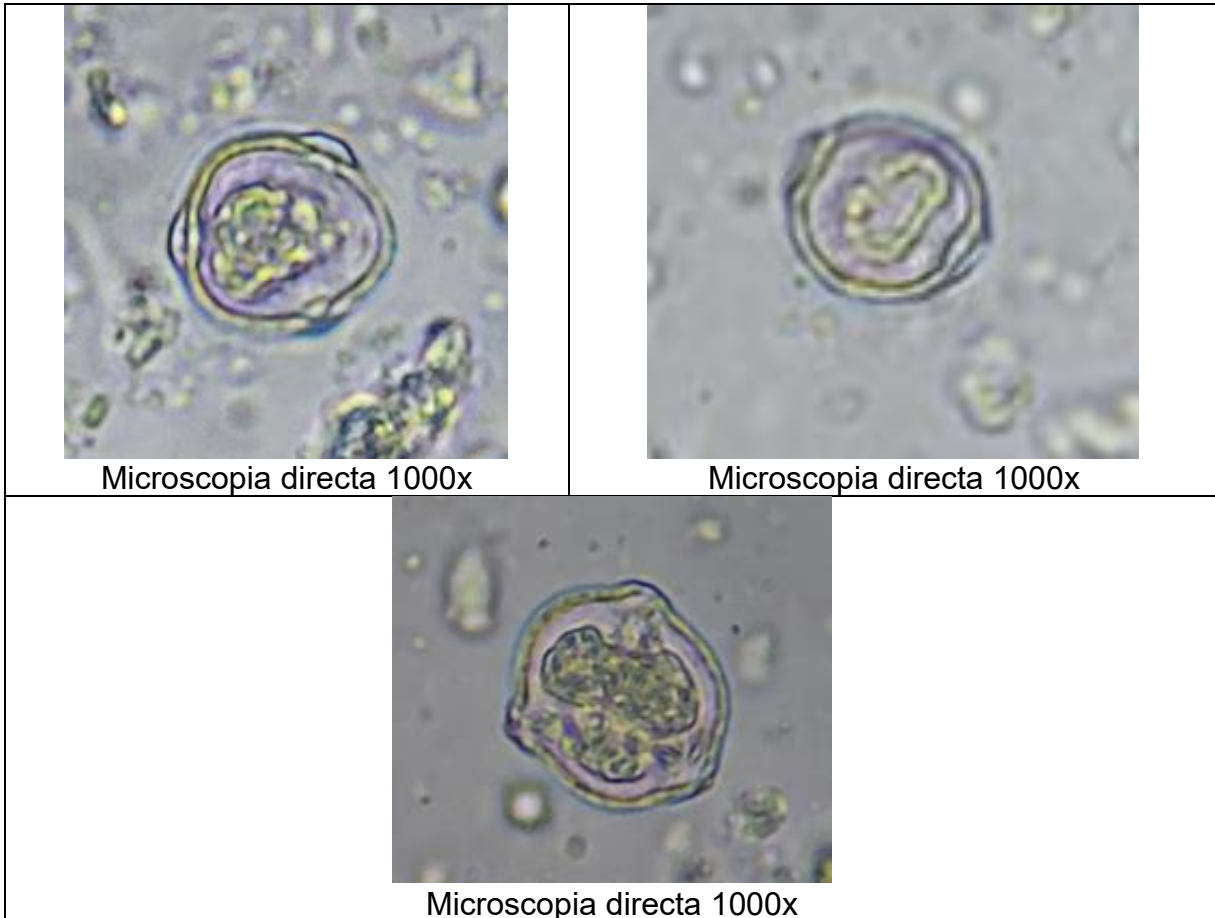
	
Flotación de Willis 400x	Flotación de Willis 400x
	
Microscopia directa 1000x	Microscopia directa 1000x
	
Microscopia directa 400x	Flotación de Willis 400x



NOTA: Es esencial tener cuidado durante el proceso de búsqueda e identificación de parásitos en las muestras, ya que estructuras similares a las descritas en la Tabla 5 podrían generar confusiones al ser erróneamente consideradas como parásitos pertenecientes a la familia *Eimeriidae*, cuando, de hecho, no lo son.

Tabla 5. Pseudoparasitos encontrados en muestras de heces de monos *A. palliata*





Hallazgo imprevisto durante la Investigación

En el transcurso de la investigación, surge un evento inesperado que ha ampliado y enriquecido la comprensión del tema principal. Este apartado aborda específicamente los hallazgos no planificados que merecen atención y análisis detallado.

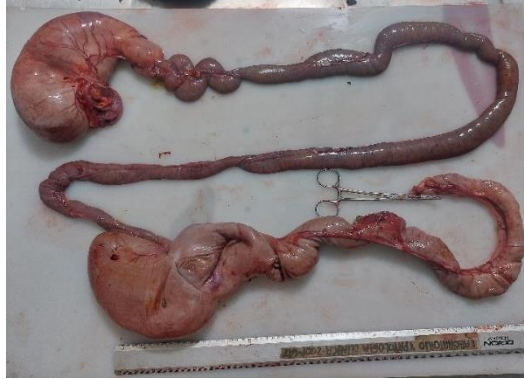
Contextualización del Hallazgo

El día 16 octubre del 2023, se le realizó una necropsia a un ejemplar de vida libre macho adulto de la especie *A. palliata*, ejemplar que un día antes se encontró muerto por los mantenedores del zoológico. Al realizar la necropsia se retiró el bloque de órganos del sistema digestivo (Imagen 6), y se tomaron muestras del contenido de cada sección desde: estomago, duodeno, yeyuno, íleon, colón y ciego.

Hallazgos macroscópicos relevantes

Durante la necropsia se pudo observar una lesión por debajo de la rama mandibular izquierda de aproximadamente 1.9 cm. El corazón se encontró redondeado y el pericardio ligeramente engrosado, presentaba hidro pericardio, al abrir la cabina traqueal se observó mucina obstruyendo el paso hacia los pulmones. Por último, el hígado presentaba lesiones de color blanco, sugerentes a migración parasitaria.

Imagen 6. Bloque de órganos del sistema digestivo



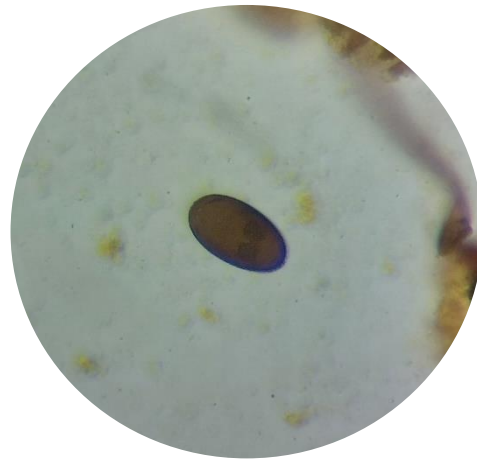
Hallazgos microscópicos relevantes

Al evaluar mediante técnicas de flotación y microscopia directa el contenido de cada sección del TGI, se encontró el siguiente parásito, desde las secciones de intestino delgado hasta colón, que por sus características correspondería al trematodo de la familia *Dicrocoeliidae*, *Controrchis sp* (Imagen 7 y 8).

Imagen 7. Microscopia directa
Aumento: 100x



Imagen 8. Flotación de Willis
Aumento: 400X



Relevancia para el proyecto

En 1957, Jiménez & Brenes tuvieron contacto con los directores del Board of Health Laboratory, Ancon Canal Zone, en Panamá, el Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales de México y el Director del Departamento de Anatomía Patológica del Hospital San Juan de Dios, en Costa Rica, quienes reportaban hallazgos de cortes de hígado de monos *Alouatta palliata* y *A. pigra*. Este descubrimiento fue documentado como la presencia de un "dístoma" en los conductos biliares mediante cortes histológicos hepáticos. Y en 1958, Jiménez & Brenes, a través de su estudio morfológico e histológico, identificaron que se trataba de *Controrchis sp*. Los detalles anteriores sugieren la posibilidad de que este trematodo parasite las vías biliares de los primates en toda América Central y en el

Sur de México. Sin embargo, esta hipótesis solo puede confirmarse mediante el examen de parásitos adultos completos, en lugar de depender exclusivamente de cortes histológicos (Kowalzik *et al.*, 2010).

Objetivos y metas alcanzadas

Se realizó de manera exitosa el monitoreo de las tropas, así como la recolección de las heces y la identificación de los parásitos, generando así información sobre el tipo de helmintos y protozoos gastrointestinales en poblaciones de primates en vida libre dentro de la reserva a la que pertenece el Zoológico “Miguel Álvarez del Toro”. Así mismo, se generó un catálogo que brinda información básica de las características de cada parásito, información que ayudara a realizar una identificación más rápida, precisa y adecuada.

Conclusiones

Identifique huevos de un trematodo: *Controrchis spp.*, dos nematodos: *Ascaris spp.* y *Trypanoxyuris spp.*, y cinco protozoos con las características que nos sugieren géneros como: *Balantidium spp.*, *Blastocystis spp.*, *Entamoeba spp.*, *Chilomastix sp.* y ooquistes pertenecientes a la familia *Eimeriidae spp.*,

El oxiúrido *Trypanoxyuris sp.* posiblemente tenga una prevalencia mayor a la que observé, ya que la técnica de flotación que utilice es poco sensible para detectar los huevos de esta familia.

Recomendaciones

Aprovechar cada oportunidad para realizar necropsias en ejemplares *Alouatta palliata* con el propósito de llevar a cabo una identificación taxonómica específica de los parásitos hasta el nivel de especie, así como de examinar posibles lesiones ocasionadas por estos organismos.

Con el propósito de mejorar la precisión y eficacia en la identificación de las muestras, se sugiere la adquisición de un micrómetro o retículo micrométrico. Este instrumento posibilitará la medición de los parásitos, contribuyendo así a facilitar su identificación de manera más rigurosa.

Utilizar el catálogo como recurso de referencia para la identificación taxonómica de los parásitos hasta el nivel de especie cuando sea posible, ya que una identificación genérica del tipo de parásito (protozoo o nematodo) podría complicar la selección del agente desparasitante y potencialmente inducir resistencia por parte de los parásitos hacia dichos agentes. En este enfoque la correcta identificación del parásito permitirá la búsqueda más precisa del desparasitante adecuado.

Realizar la limpieza de los senderos debido al potencial riesgo de zoonosis, derivado de la acumulación de heces durante las estaciones secas, con el objetivo de mitigar la transmisión de enfermedades de primates a humanos.

Referencias

1. Aguilar Melo, Adriana R.; Andresen, Ellen; Cristóbal Azkarate, Jurgi; Arroyo Rodríguez, Victor; Chavira, Roberto; Schondube, Jorge; Serio-Silva, Juan Carlos; Cuarón, Alfredo D. (2013). Behavioral and physiological responses to subgroup size and number of people in howler monkeys inhabiting a forest fragment used for nature-based tourism. *American Journal of Primatology*, 75(11), 1108–1116. doi:10.1002/ajp.22172
2. Acevedo Garcés YA, Álvarez Cardona J, Vargas Valencia V, Hernández Castro C, García Montoya GM, Soto Calderón ID (2014) Valoración clínica y parasitológica del títí gris (Primates: *Cebidae*: *Saguinus leucopus*) en dos poblaciones naturales presentes en San Carlos y San Rafael (Colombia). *Rev CES Med Zootec*. Vol 9(1): 68-83.
3. Azkarate, Cristóbal- J., Hervier, B., Vegas-Carrillo, S., Osorio-Sarabia, D., Rodríguez-Luna, E., & Veà, J. J. (2010). Parasitic infections of three Mexican howler monkey groups (*Alouatta palliata mexicana*) living in forest fragments in México. *Primates*, 51(3), 231–239. doi:10.1007/s10329-010-0193-7
4. Balsells Hernández, A. (2012). Helmintiasis gastrointestinal del mono aullador (*Alouatta pigra*) en vida libre en Guatemala (Universidad de San Carlos de Guatemala).
5. Bentzel, D; Lescano, A; Bacon, D. 2007. Evaluation of two fecal examination techniques for detection of *Trypanoxyuris spp.* infection in owl monkeys (*Alotus nancymae*). *Assoc Lab Anim Sci*. 2007 Sep;46(5):503.
6. Calixto Pérez, E., Alarcón Guerrero, J., Ramos Fernández, G., Días, P. A. D., Rangel Negrín, A., Améndola Pimenta, M., Martínez Meyer, E. (2018). Integrating expert knowledge and ecological niche models to estimate Mexican primates distribution. *Primates*. doi:10.1007/s10329-018-0673-8
7. Ceccarelli, E., Negrín, A. R., Coyohua-Fuentes, A., Canales-Espinosa, D., & Días, P. A. D. (2018). An Exploration of the Factors Influencing the Spatial Behavior of Mantled Howler Monkeys (*Alouatta palliata*). *International Journal of Primatology*. doi:10.1007/s10764-018-0075-1
8. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2020) Parasites. Ascariasis. Disponible en: <https://www.cdc.gov/parasites/ascariasis/index.html>
9. Chinchilla Carmona, Misael, Guerrero Bermúdez, Olga, Gutiérrez-Espeleta, Gustavo A, Sánchez Porras, Ronald, & Rodríguez Ortiz, Beatriz. (2005). Parásitos intestinales en monos congo *Alouatta palliata* (Primates: *Cebidae*) de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* , 53 (3-4), 437-445. Recuperado el 10 de enero de 2024, de http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442005000200012&lng=en&tlng=es.
10. Corbalán, V. V., Radman, N. E., Gamboa, M. I., & Mastrantonio Pedrina, F. L. (2023). *Eimeria tenella* y otras *Eimerias* aviares.
11. Corrêa, Pilar, Bueno, Cecília, Soares, Rita, Vieira, Fabiano M., & Muniz-Pereira, Luís C. (2016). Checklist of helminth parasites of wild primates from Brazil. *Revista mexicana de biodiversidad*, 87(3), 908-918. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2016.03.008>
12. Cruzado Reyna, G. L. (2015). Presencia de *Prosthenorchis elegans* en primates mantenidos en cautiverio en un zoológico de la ciudad de Iquitos. LIMA - PERÚ
13. De Jesus, S. L. (2017). Análise da helminto fauna de *Alouatta guariba clamitans* (Cabrera 1940) (Mammalia, Primata) do Parque Estadual de Itapuã, Viamão, RS e do Bairro Lami, Porto Alegre, RS.

14. Díez, B. T. S. (2008). Contribución a la prevención de zoonosis parasitarias derivadas de la introducción y cría de avestruces y otras ratites en España Blanca (Doctoral dissertation, Universidad Autónoma de Madrid).
15. Eckert KA, Hahn NE, Genz A, Kitchen DM, Stuart MD, Averbeck GA (2006) Coprological surveys of *Alouatta pigra* at two sites in Belize. *Int J Primatol* 27:227–238
16. Fowler, & Miller, R. E. (2008). *Zoo and wild animal medicine current therapy* (6 v. [i.e. 6th ed.]) Saunders/Elsevier.
17. García Hernández, Julio. (2009). "Estudio comparativo de parásitos entéricos, de dos tropas de monos aulladores (*Alouatta palliata*), en selva fragmentada, en la región de Los Tuxtlas, Veracruz, México". (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México, México. <https://repositorio.unam.mx/contenidos/314883>
18. Gilbert KA (1994) Parasitic infection in red howling monkeys in forest fragments. *Neotrop Primates* 2:10–12
19. Gonzales Alvarez, J. I. (2016). Contaminación de las playas del distrito de Chorrillos con huevos del parásito *Ancylostoma spp.* Lima, Peru
20. Guerrero M, Francesca, Serrano-Martínez, Enrique, Tantaleán V, Manuel, Quispe H, Marco, & Casas V, Gina. (2012). Identificación de parásitos gastrointestinales en primates no humanos del zoológico parque natural de Pucallpa, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 23(4), 469-478. Recuperado de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172012000400010&lng=es&tlng=es.
21. Hegner, R. W. (1924). *Giardia* and *Chilomastix* from Monkeys, *Giardia* from the Wild Cat and *Balantidium* from the Sheep. *The Journal of Parasitology*, 11(2), 75–78. <https://doi.org/10.2307/3270864>
22. Helenbrook, WD, Wade, SE, Shields, WM, Stehman, SV y Whipps, CM (2015). Parásitos gastrointestinales del mono aullador de manto ecuatoriano (*Alouatta palliata aequatorialis*) basados en análisis fecales. *Revista de Parasitología*, 101(3), 341–350. doi:10.1645/13-356.1
23. Hernández-Castro, C. (2014). *Strongyloides stercoralis*: A forgotten geohelminth. *Medicina & Laboratorio*, 20(07-08), 383-398.
24. Holz, Tomas & Horák, Petr. (2003). D.I. Gibson, A. Jones, R.A. Bray (Eds.): *Keys to the Trematoda*. Volume I.. *Folia Parasitologica*. 50. 56-56. 10.14411/fp.2003.010.
25. Jiménez-Quirós, O. y Brenes, RR (1957). Helminths of the Republic of Costa Rica V. Sobre la validez del género <*Controrchis*> Price, 1928 (*Trematoda, Dicrocoeliidae*) y descripción de <*Controrchis caballeroi*> *Revista De Biología Tropical* , 5 (1), 103–121. <https://doi.org/10.15517/rev.biol.trop.1957.28932>
26. Jiménez-Quirós, O. y Brenes, RR (1958). Nota sobre el tremátodo *Controrchis caballeroi*
27. Jiménez y Brenes, 1957. *Revista de Biología Tropical*, 6 (2), 189-190.
28. Junqiang Li, Haiju Dong, Rongjun Wang, Fuchang Yu, Yayun Wu, Yankai Chang, Chenrong Wang, Meng Qi, Longxian Zhang (2017) An investigation of parasitic infections and review of molecular characterization of the intestinal protozoa in nonhuman primates in China from 2009 to 2015, *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*, Volume 6, Issue 1, Pages 8-15, ISSN 2213-2244, <https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2016.12.003>.
29. Kane, J. y Smith, RL (2020). *Bertiella* sp. (Meyner, 1895) Infección de *Alouatta caraya* (Humbolt, 1812) en ambientes urbanos y naturales de Ñeembucú, suroeste de Paraguay. *Revista americana de primatología*. doi:10.1002/ajp.23166

30. Kowalzik, BK, Pavelka, MS, Kutz, SJ y Behie, A. (2010). Parásitos, primates y hormigas: pistas sobre el ciclo de vida de *Controrchis spp.* en monos aulladores negros (*Alouatta pigra*) en el sur de Belice. *Revista de enfermedades de la vida silvestre*, 46 (4), 1330-1334.
31. León Chavarría, Michael (2023) Determinación de helmintos gastrointestinales en poblaciones de primates en cautividad, del centro de custodia de fauna silvestre "Bioparque la hormiga" del municipio de Villa Tunari, Cochabamba – Bolivia. Disponible en: <http://hdl.handle.net/123456789/37051>
32. Lopez, Valeriana & Andrade, Hudson & SILVA, Amália & Fontes, Gilberto & Vieira, Gabriela & Ferreira, Arilton & Silva, Eduardo (2015). First case of human infection by *Bertiella studeri* (Blanchard, 1891) Stunkard, 1940 (*Cestoda; Anoplocephalidae*) in Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*. 57. 447-450. 10.1590/S0036-46652015000500015.
33. Ludwig, R., & Marques, S. M. T. (2011). Occurrence of *Cryptosporidium spp.* oocysts in mammals at a zoo in southern Brazil. *Revista Ibero-Latinoamericana de Parasitología*, 70(1), 122-128.
34. Madrid Valdebenito, V., Fernández Fonseca, I., & Torrejón Godoy, E. (2012). Manual de parasitología humana texto de apoyo a la docencia. Primera Edición Septiembre de 2012. Chile
35. Maldonado López, S., Maldonado López, Y., Gómez Tagle Ch., A., Cuevas Reyes, P., & Stoner, K. E. (2014). Patterns of infection by intestinal parasites in sympatric howler monkey (*Alouatta palliata*) and spider monkey (*Ateles geoffroyi*) populations in a tropical dry forest in Costa Rica. *Primates*, 55(3), 383–392. doi:10.1007/s10329-014-0413-7
36. Martínez Mota, R, Garber, PA, Palme, R, Gillespie, TR. (2017) The relative effects of reproductive condition, stress, and seasonality on patterns of parasitism in wild female black howler monkeys (*Alouatta pigra*). *Am J Primatol*; 79:e22669. <https://doi.org/10.1002/ajp.22669>
37. Montoya, C., Oyola, N., Ocampo, M., Polanco, D., Ríos, S., Molina, P., & Gutiérrez, LA (2013). Evaluación del parasitismo intestinal en monos aulladores rojos (*Alouatta seniculus*) en rehabilitación en el CAVR- Ecosantafé, Jericó, Colombia. *Revista Lasallista de Investigación*, 10 (2),25-34. ISSN: 1794-4449. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=69529816004>
38. Navarro Fernández, Eloísa, Pozo de la Tijera, Carmen, & Escobedo Cabrera, Enrique. (2003). Afinidad ecológica y distribución actual de Primates (*Cebidae*) en Campeche, México. *Revista de Biología Tropical*, 51(2), 591-600. http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442003000200030&lng=en&tlng=es.
39. Navone, Graciela T, Gamboa, María I, Kozubsky, Leonora E, Costas, María E, Cardozo, María S, Sisliuskas, Miriam N, & González, Malena. (2005). Estudio comparativo de recuperación de formas parasitarias por tres diferentes métodos de enriquecimiento coparazitológico. *Parasitología latinoamericana*, 60(3-4), 178-181. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-77122005000200014>
40. Oliveira, Sabine & Prates, Helissandra & Mentz, Márcia & Júlio, M & Bicca-Marques, Júlio César. (2011). Prevalência de *Bertiella sp.* em um grupo de bugios-pretos, *Alouatta caraya* (Humbolt, 1812).
41. Oropeza Hernández P, Rendón Hernández E (2012). Programa de acción para la conservación de las especies: primates, mono araña (*Ateles geoffroyi*) y monos

- auilladores (*Alouatta palliata*, *Alouatta pigra*). México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales/Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
42. Pérez García, J., Ramírez, DM, & Hernández, CA (2007). *Prosthenorchis* sp. En titíes grises (*Saguinus leucopus*). Revisión de tema. Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia, 2 (1),51-57. ISSN. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321428097006>
 43. Pérez, E. G. R. (2013). Parasitología médica. Editorial El Manual Moderno.
 44. Pezzani, B. C. (2012) Capítulo 6 *Cryptosporidium* spp. Criptosporidiosis. Parasitología comparada Modelos parasitarios,Revista Gastrohnp, Volumen 14 Número 3 Suplemento 1: S20-S24 69.
 45. Phillips K, Haas MM, Grafton B, Yrivarren M. 2004. Survey of the gastrointestinal parasites of the primate community at Tambopata Nacional Reserve, Peru. J Zool 264: 149-151.
 46. Public Health Agency of Canada (PHAC) (2011). Pathogen Safety Data Sheets and Risk Assessment. *Ascaris* spp. Disponible en: <https://www.canada.ca/en/public-health/services/laboratory-biosafety-biosecurity/pathogen-safety-data-sheets-risk-assessment/ascaris-pathogen-safety-data-sheet.html>
 47. Quiroga González, C. A. (2018). Variación de las comunidades de parásitos gastrointestinales de monos churuco (*Iagothrix lagothricha*) durante un proceso de reintroducción. Laboratorio de Ecología de Bosques Tropicales y Primatología. Universidad de los Andes.
 48. Radman, N. E., Gamboa, M. I., & Mastrantonio Pedrina, F. L. (2023). Parasitología comparada. Modelos parasitarios. Libros de Cátedra.
 49. Roman, Constantin & Ciuca, Lavinia & Mardare, Raluca & Andrei-Cristian, Lupu & Andrei-Alexandru, Cîmpan & Ivanescu, Larisa & Olimpia, Iacob & Dumitru, Acatrinei & Miron, Liviu. (2017). Observations regarding in vitro hatching of *Raillietina* spp. (*Cestoda: Cyclophyllidae*) onchosphere. 60. 477 - 480.
 50. Rondón Robayo, S. Y. (2015). Identificación de parásitos gastrointestinales en primates *Cebus albifrons*, *Ateles hybridus* y *Alouatta seniculus*, en un bosque fragmentado en San Juan del Carare, Colombia (Bachelor's thesis, Bogotá-Uniandes).
 51. Rovirosa Hernández, M., López Monteón, A., García Orduña, F., Torres Montero, J., Guzmán Gómez, D., Dumonteil, E., ... Ramos Ligonio, A. (2020). Natural infection by *Trypanosoma cruzi* in three species of non-human primates in southeast México: A contribution to reservoir knowledge. Acta Trópica, 105754. doi:10.1016/j.actatropica.2020.105754
 52. Ruiz García, M., Cerón, Á., Sánchez Castillo, S., Rueda Zozaya, P., Pinedo Castro, M., Gutiérrez Espeleta, G., & Shostell, J. M. (2017). Phylogeography of the Mantled Howler Monkey (*Alouatta palliata*; *Atelidae*, Primates) across Its Geographical Range by Means of Mitochondrial Genetic Analyses and New Insights about the Phylogeny of *Alouatta*. Folia Perinatológica, 88(5), 421–454. doi:10.1159/000480502
 53. Solórzano García Brenda, Pérez Ponce Gerardo de León (2017) Helminth parasites of howler and spider monkeys in México: Insights into molecular diagnostic methods and their importance for zoonotic diseases and host conservation, International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife, Volume 6, Issue 2, Pages 76-84, ISSN 2213-2244, <https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2017.04.001>.
 54. Solórzano-García, B., & Pérez-Ponce de León, G. (2018). Parasites of Neotropical Primates: A Review. International Journal of Primatology, 39(2), 155–182. doi:10.1007/s10764-018-0031-0

55. Souza Júnior, JCD, Goulart, JAG, Varnier, S., Denegri, G., Silva Filho, HHD, Hirano, ZMB y Avila-Pires, FDD (2008). Bertiellosis en primates no humanos brasileños: infección natural en *Alouatta guariba climatans* (Cabrera, 1940)(Primates: *Atelidae*) en el estado de Santa Catarina, Brasil. *Rev. patol. trop* , 48-56.
56. Stoner, K. E., González-Di Pierro, A., & Maldonado-López, S. (2005). Infecciones de parásitos intestinales de primates: implicaciones para la conservación. *Universidad y Ciencia*, Num. Esp.(II),61-72. ISSN: 0186-2979. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15421207>
57. Strait, Karen, Else James and Eberhard Mark (2012) Chapter 4. Parasitic Diseases of Nonhuman Primates. In: *Nonhuman Primates in Biomedical Research (Second Edition)*. Vol 2. CR Abee, K Mansfield, S Tardif, T Morris (eds). Academic Press, Boston. 197- 297.
58. Stuart MD, Pendergast V, Rumpfelt S, Pierberg S, Greenspan L, Glander K, Clarke M (1998) Parasites of wild howlers (*Alouatta spp.*). *Int J Primatol* 19:493–512
59. Stuart, M; Greenspan, L; Glander, K; Clarke, M. (1990) A Coprological Survey of Parasites of Wild Mantled Howling Monkeys, *Alouatta palliata*. *Journal of Wildlife Diseases*, 25 (4) 547-549.
60. Tirira, D. (2007). Estado actual del mono araña de cabeza café (*Ateles fusciceps*)(Primates: *Cebidae*) en el Ecuador.
61. Trejo Macías G, Estrada AE (2012) Risk factors connected to gastrointestinal parasites in mantled *Alouatta palliata mexicana* and black howler monkeys *Alouatta pigra* living in continuous and in fragmented rainforests in Mexico. *Curr Zool* 58:375–383
62. Trejo Macías, G., Mosqueda Cabrera, M. Á., García Prieto, L., & Estrada, A. (2011). *Trypanoxyuris (Trypanoxyuris) minutus* (Nematoda: *Oxyuridae*) en las dos especies de monos aulladores (*Cebidae*) de México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 82(1), 293-299.
63. Villanueva García, C. (2017). Ecología molecular y diversidad parasitaria de poblaciones silvestres de las especies de mono aullador *Alouatta palliata* y *A. pigra* en Mesoamérica. Proyecto de investigación.
64. Visciarelli, E. C., Basabe, N. E., Randazzo, V. R., Lucchi, L. D., Bauer, M. C., Chazarreta, E., & Occhionero4b, M. R. (2022). Dinámica de la evolución de las formas de *Blastocystis spp.* en un medio de cultivo simple. *Acta bioquímica clínica latinoamericana*, 56(3), 315-321.
65. Vitazkova, S.K., Wade, S.E. (2007) Effects of Ecology on the Gastrointestinal Parasites of *Alouatta pigra*. *Int J Primatol* 28, 1327–1343. <https://doi.org/10.1007/s10764-007-9229-2>
66. Zonta, M. L., Servián, A., & Navone, G. T. (2023). *Giardia lamblia*, *G. duodenalis*, *G. intestinalis* (parásito intestinal patógeno). *Libros de Cátedra*.
67. Serio Silva JC, Rico Gray V. (2003). Howler monkeys (*Alouatta palliata mexicana*) as seed dispersers of strangler figs in disturbed and preserved habitat in southern Veracruz, Mexico. In: Marsh LK, editor. *Primates in Fragments: Ecology and Conservation*. New York: Kluwer Academic/Plenum Press. pp. 267-281.

Anexos

Características de los principales parásitos reportados en la genero de monos *Alouatta*.

Genero	Especie	Características de los huevos	Se han descrito en:	Referencia
N	<i>Ancylostoma</i> <i>sp.</i>	Tamaño: 56-75 x 38-43 μm Extremos redondeados, poseen una membrana exterior fina de aspecto translucido y en su interior presentan estadio de desarrollo de 4 a 8 células	<i>A. caraya</i> <i>A. seniculus</i>	Gonzales (2016) Junqiang <i>et al.</i> , (2017) Quiroga (2018) Rondón (2015)
N	<i>Ascaris</i> <i>elongata</i> <i>lumbricoides</i>	Huevo fértil Tamaño: 45-75 x 35-50 μm Forma ovalada, con una cubierta protectora formada por tres capas (mamilada/rugosa, capa quitinosa y capa vitelina) y en el interior una masa granular (cigoto) de donde se origina la larva Huevo infértil Tamaño: 85-95 x 43-47 μm Forma alargada e irregulares, presentan una sola capa	<i>A. belzebul</i> <i>A. caraya</i> <i>A. seniculus</i>	Corrêa <i>et al.</i> , 2016 CDC (2020) PHAC (2011) Stuart <i>et al.</i> , (1998) Acevedo <i>et al.</i> , (2014) Junqiang <i>et al.</i> , (2017)
P	<i>Balantidium</i> <i>aragaoi</i> <i>coli</i>	Quiste: Tamaño: 45-55 μm El cuerpo es ovalado, elipsoidal o subcilíndrico Posee una pared quística de doble contorno Sólo se observa el macronúcleo y vacuolas contráctil, que se pierde en los quistes más viejos. Trofozoíto: Tamaño: 50 -75 μm . Tiene forma oblonga, poseen cilios en todo el cuerpo, uno o más micronúcleos diploides y un macronúcleo con forma de riñón Posee citoprocto o citopigio (ano celular), vacuolas contráctiles y los cuales se encuentran en el extremo opuesto al del citostoma (boca) y la citofaringe,	<i>A. caraya</i> <i>A. seniculus</i>	Díez (2018) Stuart <i>et al.</i> , (1998) Quiroga (2018)

C	<i>Bertiella</i>	<i>mucronata studeri</i>	<p>Tamaño: 46 x 36-40 μm. Los huevos libres forman segmentos o heces de 40-46 μm de largo y 36-40 μm de ancho en <i>B. mucronata</i>. Forma redonda, muestra un aparato piriforme (embrión), membrana externa espesa, rugosa.</p>	<i>A. caraya</i>	<p>Souza <i>et al.</i>, (2008) Kane & Smith (2020) López <i>et al.</i>, (2015) Oliveira <i>et al.</i>, (2011) Strait <i>et al.</i>, (2012)</p>
P	<i>Blastocystis</i>	<i>Hominis</i>	<p>Órgano polimórfico Forma vacuolar: Varía de una forma esférica a ovoide o elipsoidal Tamaño: 4-15 μm de diámetro poseen una capa superficial de una anchura variada que engloba el organismo. Membrana plasmática tiene depresiones en la cubierta Caracterizada por una vacuola central (90% del volumen celular) que contiene gránulos finos, el tamaño de la vacuola desplaza el citoplasma y lo lleva a verse como un fino anillo periférico en el que se localizan los núcleos y los orgánulos. Pueden presentar hasta 4 núcleos equidistantes, siempre localizados al borde del citoplasma, sin embargo, no siempre son visibles</p> <p>Forma granular: Similar a la forma vacuolar, sin embargo, presenta gránulos en el citoplasma y en la vacuola central *raramente hallado en heces</p> <p>Forma ameboide: Caracterizados por poseer uno o dos núcleos en posición central, pseudópodos tróficos y no poseen vacuola central. Forma quística: Ovals, protegido por una pared quística de múltiples capas, en el interior se puede observar de uno a cuatro núcleos y vacuolas.</p>	<i>A. palliata</i> <i>A. pigra</i>	<p>Kane & Smith (2020) Visciarelli <i>et al.</i>, (2022)</p>

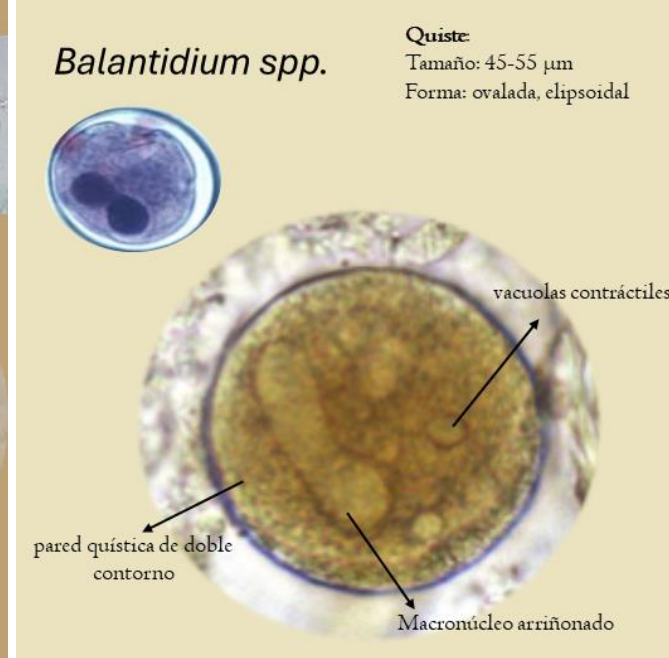
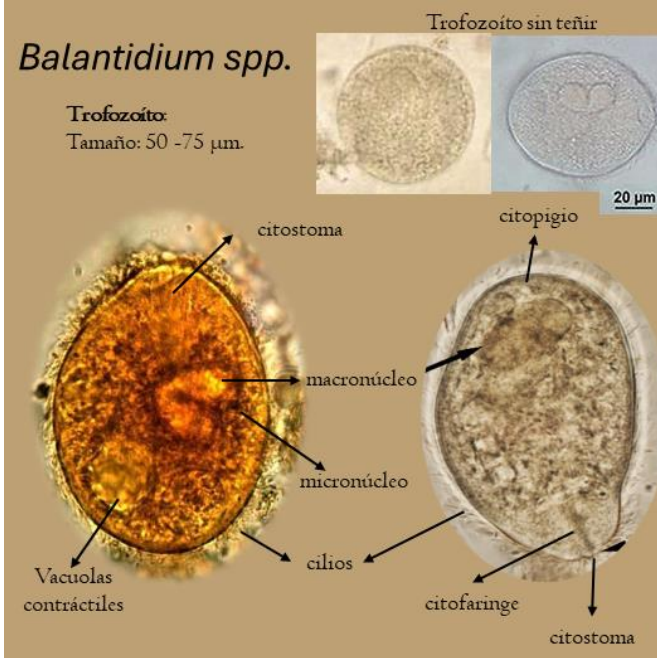
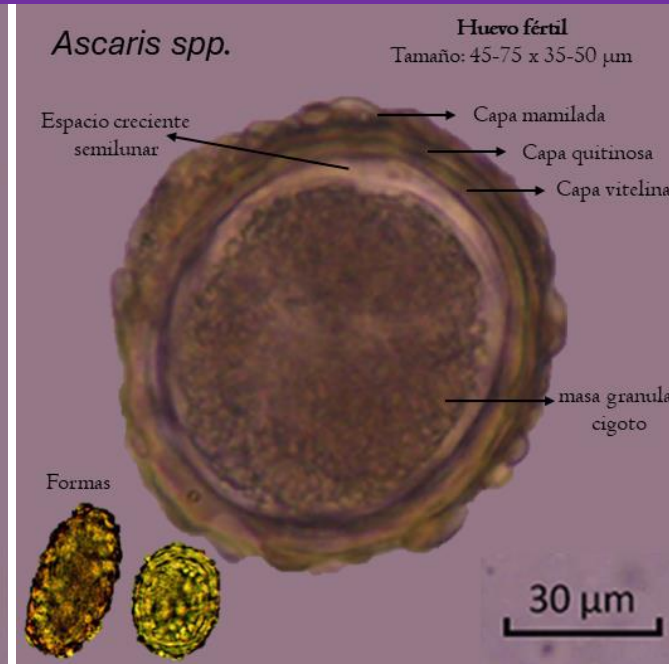
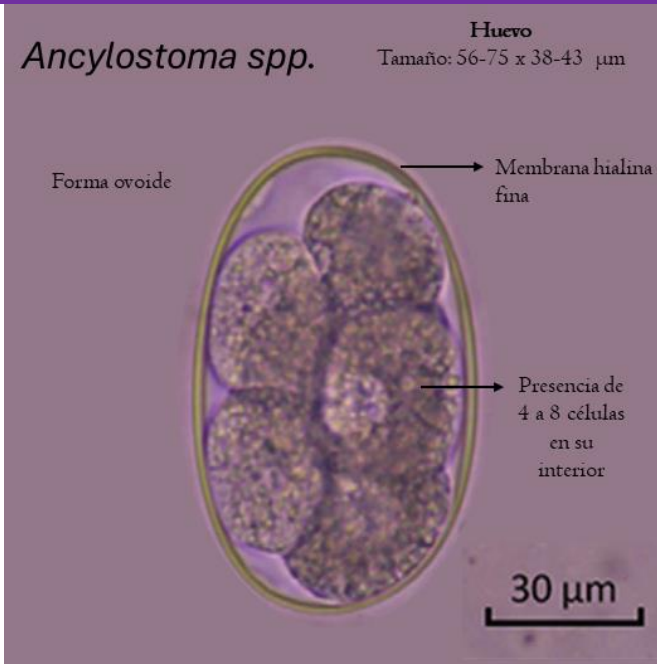
P	<i>Chilomastix</i>	<i>mesnili</i>	<p>Trofozoíto: Tamaño: 6-24 μm Poseen una forma aplanada y piriforme, redondeado en su extremo anterior, alargado en el posterior, el núcleo y el citostoma se encuentran en la parte anterior de la célula. Vivos presentan un movimiento rotatorio *Se visualiza mejor con tinción tricrómica</p> <p>Quiste: Tamaño: 8-10 x 6 a 7 μm, Aspecto piriforme (forma de limón) con una protuberancia hialina anterior con forma de pezón, con coloración amarillenta, de manera externa lo rodea una pared quística de material no filamentoso. El núcleo es grande y contiene cariosoma voluminoso. * <i>C. mesnili</i> es un flagelado no patógeno. *Tanto trofozoítos como quistes pueden pasar inadvertidos entre detritos de las heces, por lo que esto presenta un problema para su identificación.</p>	<i>A. caraya</i> <i>A. palliata</i>	Lopez <i>et al.</i> , (2015) Stuart <i>et al.</i> , (1998) Hegner (1924)
T	<i>Controrchis</i>	<i>Biliophilus</i>	<p>Tamaño: 37-40 x 20-22 μm Los huevos embrionados son relativamente pequeños, ovales, se caracterizan por su color ámbar, con una cascara gruesa y la presencia de dos masas germinales fácilmente visibles debajo del opérculo.</p>	<i>A. palliata</i> <i>A. seniculus</i> <i>A. caraya</i> <i>A. pigra</i>	Oliveira <i>et al.</i> , (2011) Solorzano & Pérez (2017) Maldonado <i>et al.</i> , (2014) Trejo <i>et al.</i> , 2012 Holz & Horák, (2003)
P	<i>Cryptosporidium</i>	<i>Parvum</i>	<p>Ooquistes Tamaño: 5.5-6.5 μm La forma infectiva y de diagnóstico son los ooquistes, los cuales son observados en fresco. Son esféricos u ovoides, y en su interior contienen 4 esporozoitos periféricos, una vacuola y un cuerpo residual central Presenta una pared que puede ser desde fina a gruesa, esta estará compuesta por tres capas visibles al microscopio. Coloración rojos o rosados Capa externa: 5nm de espesor, material filamentoso y glicoproteínas ácidas Capa central: 10 nm de espesor, electrodensa, rígida, material lipídico Capa interna: 20 nm de espesor, composición glicoproteína. *Observado mejor con coloraciones especiales como técnica modificada de ácido-resistencia o Kinyoun, métodos de Giemsa</p>	<i>Alouatta caraya</i> <i>Alouatta fusca</i>	Pezzani (2012) Radman <i>et al.</i> , (2023) Ludwig & Marques (2011)

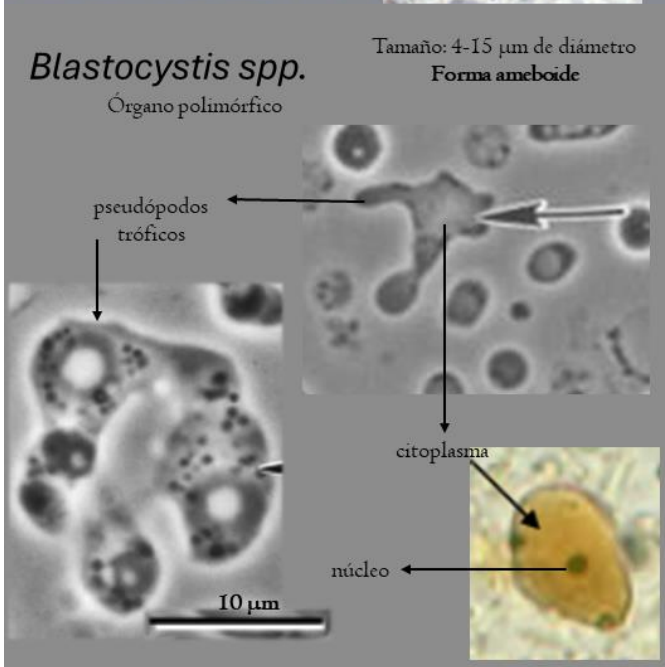
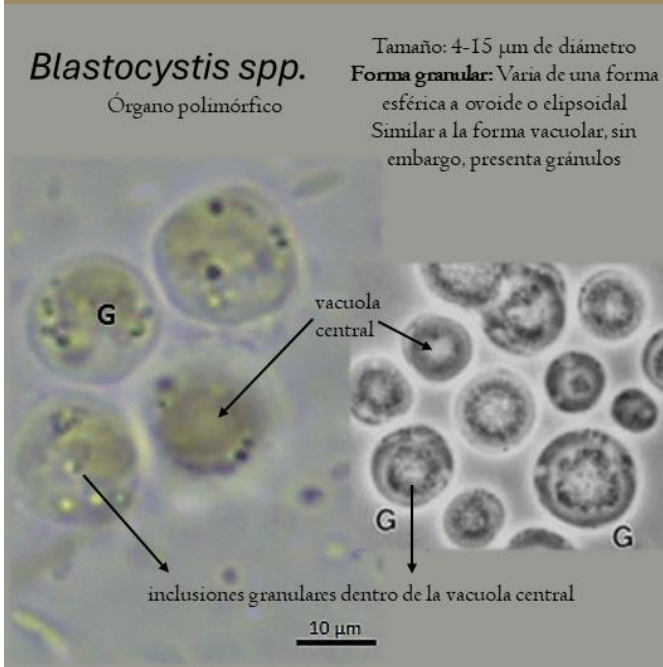
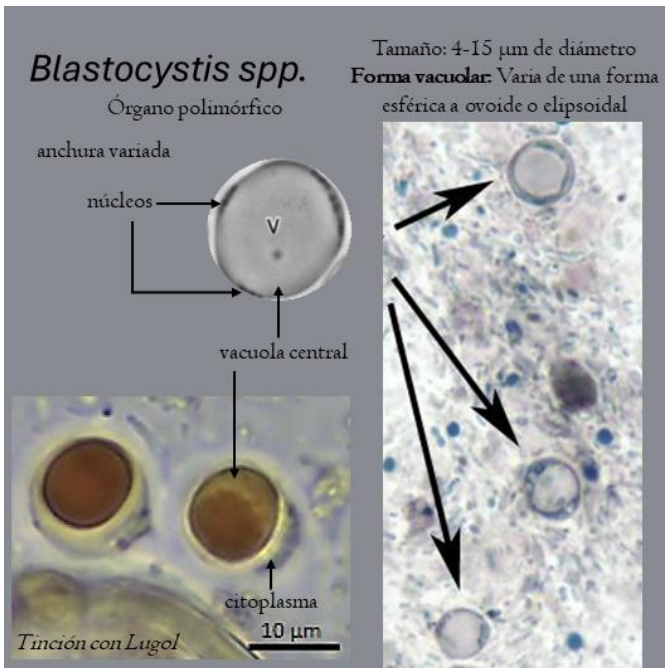
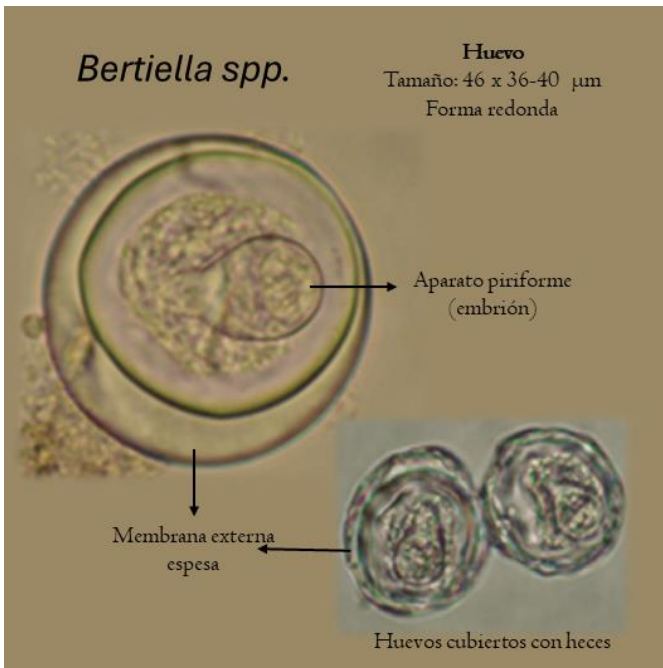
P	<i>Eimeriidae</i> <i>Eimeria sp</i> <i>Isospora sp.</i>	<p>La forma infectiva de este parasito son los ooquistes Tamaño: <i>Eimeria sp</i> oscila de 13 x 63 µm <i>Isospora sp</i> de 17 x 19 µm En muestras frescas se observan ooquistes con estructura esferoideal, con pared delgada, no se encuentran completamente esporulados (pudiendo presentar de 2 a 4 esporoquistes), por lo que es imposible diferenciar entre <i>Isospora</i> y <i>Eimeria</i>. Presentan una forma esférica, hialina, no refractil. Los ooquistes infectivos contienen 2 esporoquistes con 2 esporozoitos cada uno (relación 1:2:2)</p> <p>Fijándonos en la morfología de las <i>Eimeriidae</i> (<i>Eimeria</i>, <i>Isospora</i>, etc.), estos son falciformes, fusiformes, noviluniformes, husaciformes, etc., y de un tamaño parecido, quizá ligeramente menor en algunos casos.</p>	<i>Alouatta sp.</i> <i>Alouatta palliata</i> <i>aequatorialis</i>	Radman <i>et al.</i> , (2023) Helenbrook <i>et al.</i> , (2015) Díez (2018) Stuart <i>et al.</i> , (1998) Corbalán <i>et al.</i> , (2023)
P	<i>Endolimax</i> <i>Nana</i>	<p>Quistes Tamaño: 5-10 µm Forma esférica, oval o elíptico Cuando el quiste está maduro presenta 4 núcleos (2 en estado inmaduro) los núcleos no son visibles sin tinción, se observa citoplasma granular, y cuando se trata de enfocar al microscopio, los núcleos aparecen a diferente nivel. Ocasionalmente puede haber presencia de pequeñas masas ovales, el citoplasma ocasionalmente contiene barras cromotoidales fusiformes</p> <p>Trofozoítos Tamaño: 6-12 µm Presentan un movimiento lento, un cariosoma grande excéntrico o central, irregular sin cromatina periférica. Los pseudópodos son muy cortos y hialinos El citoplasma se observa muy translúcido granular y vacuolado con bacterias.</p> <p>Es necesario efectuar coloraciones (tricrómica y hematoxilina-eosina) que permitan realizar una identificación mediante el estudio de la estructura nuclear (cariosoma y presencia o no de cromatina periférica) y barras cromotoidales.</p>	<i>Alouatta pigra</i>	Radman <i>et al.</i> , (2023) Pérez (2013) Acevedo <i>et al.</i> , (2014)

P	<i>Entamoeba</i>	<i>Histolytica</i>	<p>Puede identificarse por el tamaño, y la morfología nuclear (Entamoeba coli, E. hartmanii y E. histolytica.)</p> <p>Quiste maduro: Tamaño: 12 µm aprox. Forma esferoidal, posee de 1 a 4 núcleos del mismo tamaño, con un pequeño endosoma cerca del centro Presenta una pared quística gruesa</p> <p>Trofozoíto: Tamaño variable: 25 µm aprox. Citoplasma tiene numerosas vacuolas que contienen bacterias (raramente contiene eritrocitos (hematíes)). Emite pseudópodos digitiformes son cortos, anchos e hialinos. Núcleo esférico y pequeño, y presentan un cariosoma ubicado en el centro del núcleo, y presentan una cromatina perinuclear homogénea.</p> <p>Nota: Entamoeba histolytica y Entamoeba dispar son dos amebas morfológicamente idénticas, sin embargo, la primera es patógena y E. dispar no lo es.</p>	<i>A. caraya</i> <i>A. palliata</i>	Quiroga (2018) Rondón (2015) Madrid <i>et al.</i> , (2012) Acevedo <i>et al.</i> , (2014)
N	<i>Enterobius</i>	<i>sp</i> <i>minutus</i> <i>vermicularis</i>	<p>Huevo: Tamaño: 50 - 60 x 20 - 30 µm Los huevos de este parasito presentan asimetría muy marcada siendo convexos por uno de sus lados y casi planos por el otro. los huevos son ovoides, alargados y aplanados en su cara ventral, poseen una envoltura formada por una capa externa albuminoidea, hialina y una cápsula propiamente dicha, compuesta de dos capas de quitina una membrana embrionada interna lipóide</p>	<i>Alouatta sp</i> <i>Alouatta caraya</i> <i>Alouatta seniculus</i>	Corrêa <i>et al.</i> , (2016)

P	<i>Giardia</i>	<i>intestinalis</i>	<p>Quistes: Tamaño: 8-12 x 7-10 μm Son ovales, rodeados por una pared compuesta por capas de filamentos externos a la membrana, poseen cuatro núcleos (quiste maduro) y dos núcleos en estadios inmaduros y el citoplasma es granular y está separado de la cubierta quística</p> <p>Trofozoíto: Tamaño: 7 - 14 μm. Poseen simetría axial, son planos ventralmente y de forma oval o piriforme (con su extremo anterior redondeado y extremo posterior puntiagudo) Poseen dos núcleos en la parte anterior, y ocho flagelos (seis anteriores, 2 hacia atrás)</p>	<i>A. caraya</i> <i>A. palliata</i>	Díez (2018) Quiroga (2018) Zonta <i>et al.</i> , (2023) Hegner (1924)
A	<i>Prosthenorchis</i>	<i>elegans</i>	<p>Huevos: Tamaño: 60-65 x 41-42 μm Los huevos normalmente se encuentran larvados, son de color marrón rojizo, y presentan una cubierta gruesa formada por una doble pared</p>	<i>Alouatta palliata</i> <i>Alouatta seniculus</i>	Solórzano & Pérez (2018) Cruzado (2015) Pérez <i>et al.</i> , (2007)
C	<i>Railletina</i>	<i>demeratiensis</i> <i>alouattae</i> <i>multitesticulata</i>	<p>Huevos: Tamaño: 20-28 x 28- 40 μm Cubierta densa, lisa Embrión hexacanto presente (oncosfera) Pueden observarse las siguientes estructuras: Carcasa transparente, capa vitelina, la estructura granular de la capa vitelina, engrosamientos polares, filamentos (aparece a partir de engrosamientos polares) Ganchos (n = 3 pares) Membrana basal y la membrana de la oncosfera</p>	<i>Alouatta spp.</i>	Román <i>et al.</i> , (2017)
N	<i>Strongyloides</i>	<i>sp.</i>	<p>Huevos: Tamaño: 54-57 x 35-40 μm Huevos elípticos embrionados cubiertos por una membrana delgada transparente. Pueden presentar en su interior un blastómero transparente e irregular</p>	<i>Alouatta palliata</i>	Chinchilla <i>et al.</i> , (2005) Quiroga (2018) Acevedo <i>et al.</i> , (2014) Hernández (2014)

P	<i>Trichomonas</i>	<i>faecalis</i>	<p>Trofozoíto: Tamaño: 12.5-20 µm de largo, con forma elipsoidal. Poseen: Un flagelo anterior y un posterior Una membrana ondulante: más corta que la longitud de la célula un núcleo y muy cercano a éste un axostilo hialino y aplanado. Se puede observar gránulos (hidrogenosomas) en la zona para costal del axostilo. *Observado en preparaciones teñidas con H&E *no forma quistes</p>	<p><i>A. caraya</i> <i>A. palliata</i></p>	Chinchilla <i>et al.</i> , (2005)
N	<i>Trichuris</i>	<i>dispar</i>	<p>Huevos: Tamaño: 50-55 x 22-24 µm Son de color marrón amarillento, poseen una forma de barril o limón con un opérculo (tapón mucoide) transparente en cada uno de sus polos, lo que lo hace fácilmente identificable.</p>	<p><i>A. fusca</i></p>	Pérez (2013)
N	<i>Trypanoxyuris</i>	<i>minutus</i>	<p>Huevos: Tamaño: 38-47 x 21-26 µm Los huevos son normalmente aplanados, ovalados, algunos presentan asimetría muy marcada siendo convexos de uno de sus lados y casi planos por el otro, poseen una envoltura formada por una capa externa albuminoidea, hialina y una cápsula propiamente dicha, compuesta de dos capas de quitina una membrana embrionada interna lipóide Existe presencia de tres engrosamientos longitudinales, equidistantes, que en vista apical forman un contorno triangular con las esquinas redondeadas.</p>	<p><i>Alouatta seniculus</i> <i>A. caraya</i> <i>A. fusca</i> <i>A. palliata</i> <i>A. belzebul</i></p>	<p>Corrêa <i>et al.</i>, (2016) Trejo <i>et al.</i>, (2011) De Jesús (2017) Maldonado <i>et al.</i>, (2014) Azkarate <i>et al.</i>, (2010)</p>
* P: Protozoo, N: Nematodo, C: Cestodo, T: Trematodo, A: Acantocéfalo					



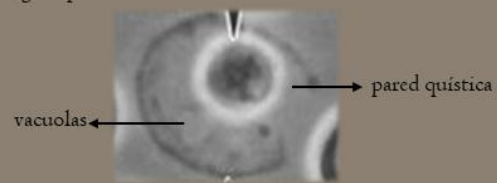


Blastocystis spp.

Órgano polimórfico

Tamaño: 4-15 μm de diámetro

Forma quística: Ovais



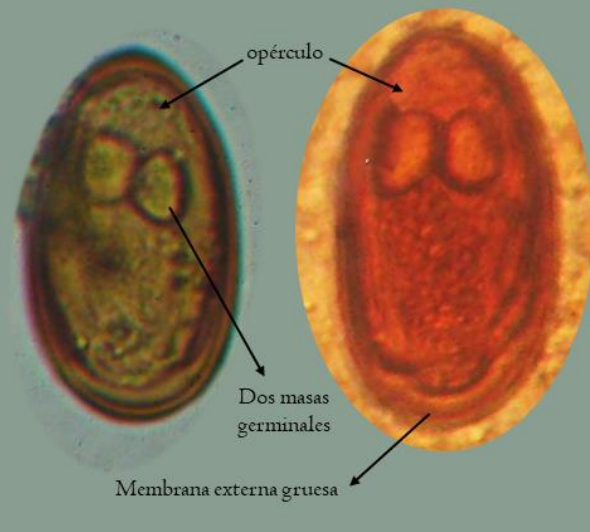
Controrchis spp.

Huevo:

Tamaño: 37-40 x 20-22 μm

Forma: Oval

Color: Ámbar

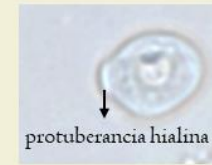
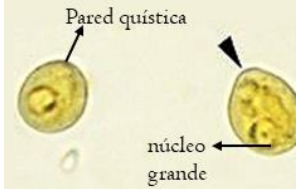


Chilomastix spp.

Quiste:

Tamaño: 8-10 x 6 a 7 μm

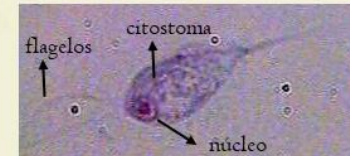
Aspecto piriforme (forma de limón)



Trofozoito:

Tamaño: 6-24 μm

Forma aplanada y piriforme, redondeado en su extremo anterior, alargado en el posterior.



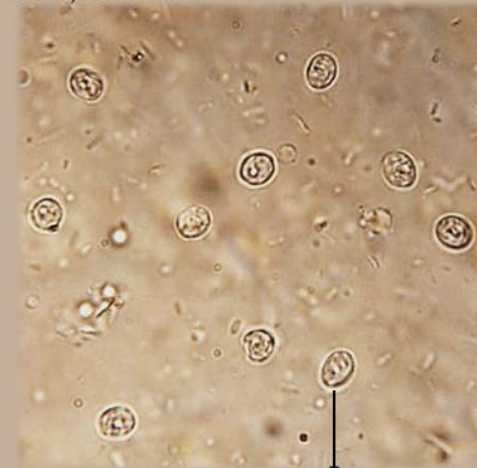
Cryptosporidium spp.

Coloración rojos o rosados

Ooquiste

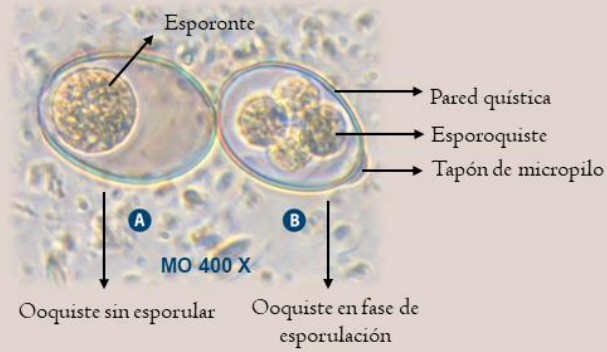
Tamaño: 5.5-6.5 μm

Forma: Esféricos u ovoides

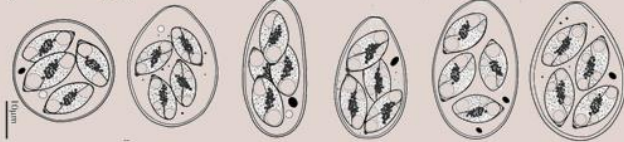


Familia Eimeriidae
Eimeria spp

Ooquiste:
Tamaño: 13 x 63 μm
Forma esférica, hialina

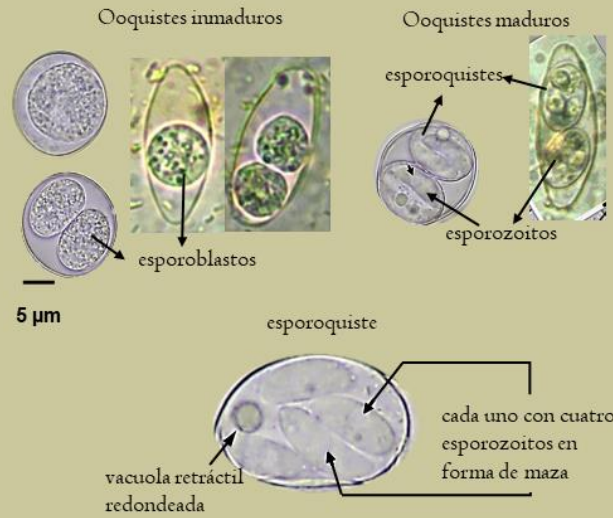


Formas posibles:



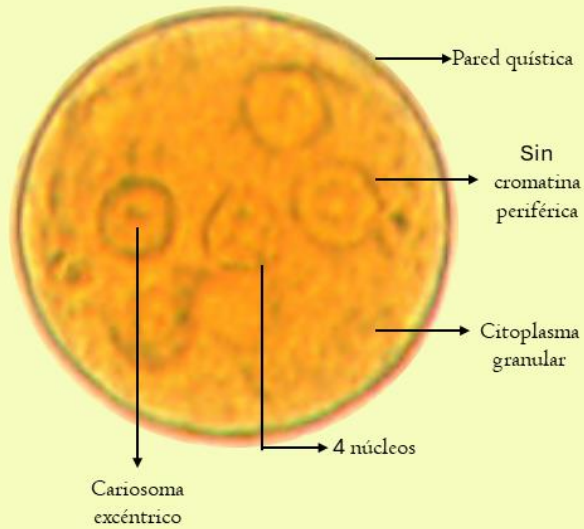
Familia Eimeriidae
Isospora spp

Ooquistes
Tamaño: 15-20 x 16-22 μm
Estructura esferoidal



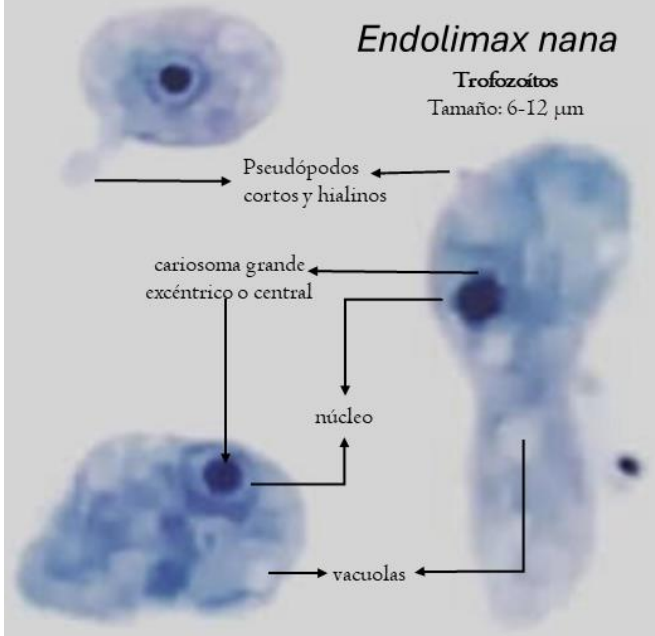
Endolimax nana

Quiste:
Forma esférica, oval o elíptico
Tamaño: 5-10 μm

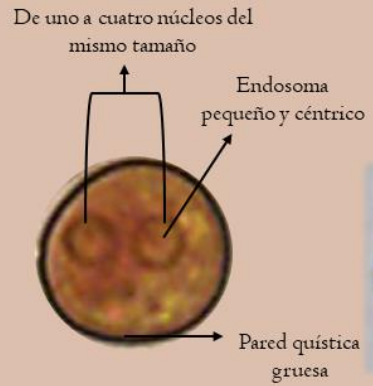


Endolimax nana

Trofozoítos
Tamaño: 6-12 μm

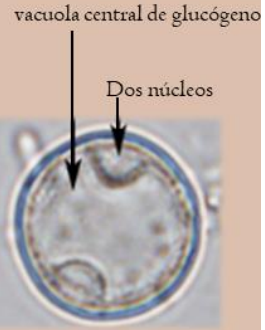


Entamoeba spp.

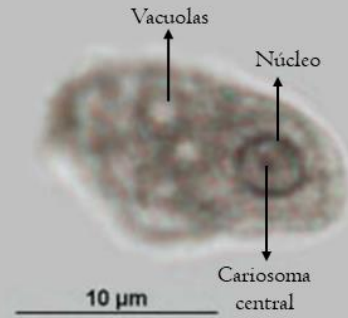


10 μ m

Quiste maduro:
Tamaño: 12 μ m
Forma esférica



Entamoeba spp.



Cromatina perinuclear homogénea

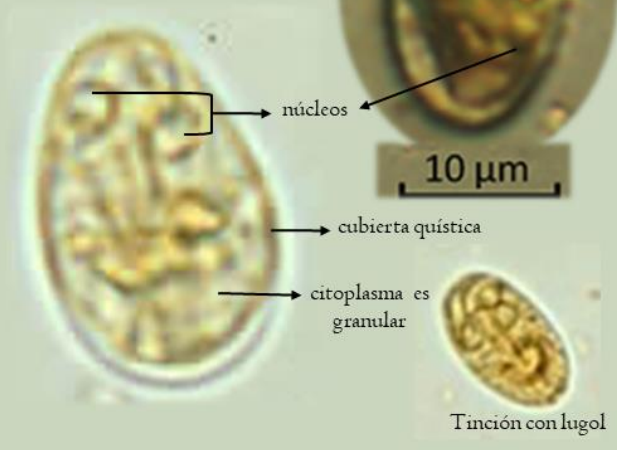
Pseudópodos

Trofozoíto:
Tamaño variable: 25 μ m aprox.



Giardia spp.

Quistes:
Tamaño: 8-12 x 7-10 μ m
Forma: oval



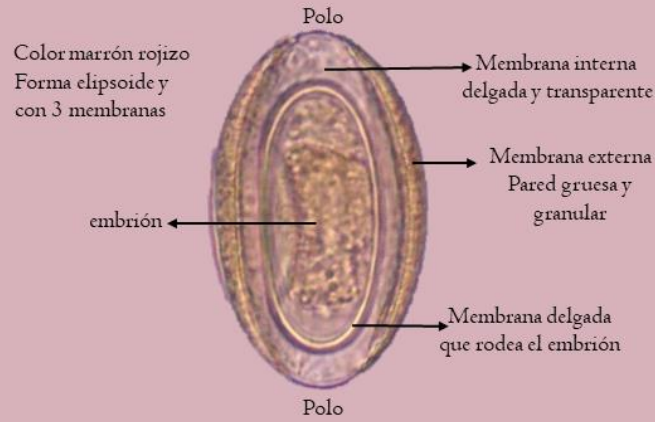
Giardia spp.

Trofozoíto:
Tamaño: 7 - 14 μ m.
Poseen simetría axial, son planos ventralmente y de forma oval o piriforme



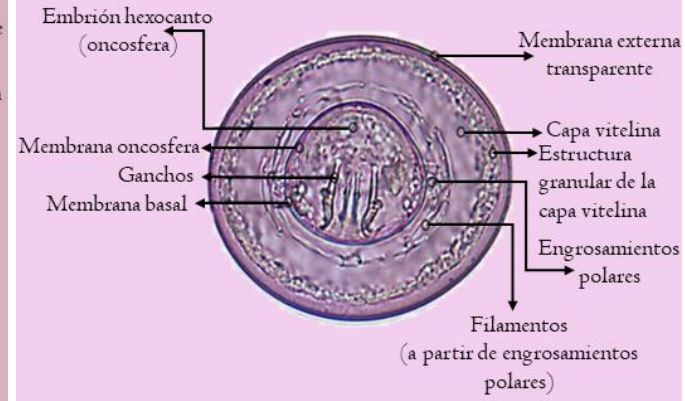
Prosthenorchis spp.

Huevo
Tamaño: 60-65 x 41-42 μm



Raillietina spp.

Huevo
Tamaño: 20-28 x 28- 40 μm



Strongyloides spp.

Huevo
Tamaño: 54-57 x 35-40 μm



Trichomonas spp.

Trofozoito
Tamaño: 12.5-20 μm de largo, con forma elipsoidal.

