

2020-10-30

## Endometritis supurativa en una tití gris (*Saguinus leucopus*) en cautiverio: reporte de caso

Laura Cristina Sánchez-Sáenz

*Universidad Nacional de Colombia*, [lcsanchezs@unal.edu.co](mailto:lcsanchezs@unal.edu.co)

Claudia Brieva-Rico

*Universidad Nacional de Colombia*, [cibrievar@unal.edu.co](mailto:cibrievar@unal.edu.co)

Claudia Consuelo Díaz-Quiroga

*Universidad Nacional de Colombia*, [ccdiazq@unal.edu.co](mailto:ccdiazq@unal.edu.co)

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/mv>



Part of the [Agriculture Commons](#), [Animal Sciences Commons](#), and the [Veterinary Medicine Commons](#)

---

### Citación recomendada

Sánchez-Sáenz LC, Brieva-Rico C y Díaz-Quiroga CC. Endometritis supurativa en una tití gris (*Saguinus leucopus*) en cautiverio: reporte de caso. *Rev Med Vet.* 2020;(41): 57-69. doi: <https://doi.org/10.19052/mv.vol1.iss41.6>

This Artículo de Investigación is brought to you for free and open access by the Revistas científicas at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Revista de Medicina Veterinaria by an authorized editor of Ciencia Unisalle. For more information, please contact [ciencia@lasalle.edu.co](mailto:ciencia@lasalle.edu.co).

# Endometritis supurativa en una tití gris (*Saguinus leucopus*) en cautiverio: reporte de caso

Laura Cristina Sánchez-Sáenz<sup>1</sup> / Claudia Brieva-Rico<sup>2</sup> / Claudia Consuelo Díaz-Quiroga<sup>3</sup>

## Resumen

La endometritis es la inflamación del revestimiento interno del útero producida por distintos agentes infecciosos. Puede presentarse de forma clínica o subclínica, y tener curso agudo o crónico. Este documento describe el caso de una hembra de tití gris (*Saguinus leucopus*) en proceso de rehabilitación en la Unidad de Rescate y Rehabilitación de Animales Silvestres (URRAS), que manifestó enfermedad uterina, y cuyos hallazgos fueron compatibles con endometritis supurativa. No se conocen otros reportes de la patología en calitricidos. Por tal motivo, se propone adelantar investigaciones que determinen los factores de riesgo en la presentación de estas enfermedades reproductivas, y para estandarizar pruebas paraclínicas que mejoren su diagnóstico en pequeños primates, teniendo en cuenta la escasa información disponible para la especie afectada y las repercusiones en su conservación.

**Palabras clave:** endometritis, primate, reproducción, *Saguinus leucopus*, tití gris

- 1 Médica veterinaria, Dipl. Anterior voluntaria, becaria y rotante en Unidad de Rescate y Rehabilitación de Animales Silvestres (URRAS). Miembro del Grupo de Estudio de Animales Silvestres (GEAS-UN) de la Universidad Nacional de Colombia. ✉ [icsanchezs@unal.edu.co](mailto:icsanchezs@unal.edu.co)  <https://orcid.org/0000-0002-1139-7133>
- 2 Médica veterinaria. M.Sc. Ph.D. (c). Docente en Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. Coordinadora de la Unidad de Rescate y Rehabilitación de Animales Silvestres (URRAS), Universidad Nacional de Colombia. ✉ [cibrievr@unal.edu.co](mailto:cibrievr@unal.edu.co)  <https://orcid.org/0000-0003-3630-1318>
- 3 Médica veterinaria. Anterior becaria y voluntaria en Unidad de Rescate y Rehabilitación de Animales Silvestres (URRAS), Universidad Nacional de Colombia. ✉ [ccdiazq@unal.edu.co](mailto:ccdiazq@unal.edu.co)  <https://orcid.org/0000-0001-7755-3939>

## Suppurative endometritis in a captive white-footed tamarin (*Saguinus leucopus*): Case report

### Abstract

Endometritis is inflammation of the intern uterus lining caused by different infectious microorganisms, and it can be clinical or subclinical and have an acute or chronic path. This paper describes the case of a female white-footed tamarin (*Saguinus leucopus*) in rehabilitation from the Unidad de Rescate y Rehabilitacion de Animales Silvestres (URRAS), that presented a uterus disease and the pathological findings were compatible with suppurative endometritis. There are no reports of endometritis in Callitrichidae, suggesting that more studies need to be done to determine the risk factors in the presentation of these reproductive diseases and to standardize paraclinical tests that improve their diagnosis in small primates, taking into account the limited information available for the affected species and the implications for its conservation.

**Keywords:** endometritis, primate, reproduction, *Saguinus leucopus*, white-footed tamarin.

**Cómo citar este artículo:** Sánchez-Sáenz LC, Brieva-Rico C, Díaz-Quiroga CC. Endometritis supurativa en una tití gris (*Saguinus leucopus*) en cautiverio: reporte de caso. Rev Med Vet. 2020;(41):57-69. <https://doi.org/10.19052/mv.vol1.iss41.6>

## INTRODUCCIÓN

El tití gris (*Saguinus leucopus*) es una especie de primate endémico de Colombia, catalogado en el apéndice I de la Convención Internacional para el Comercio de Flora y Fauna Silvestre (CITES), y cuyo estado de conservación es *en peligro* (EN), según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (1,2). Vive aproximadamente 15 años en cautiverio con una calidad de vida regular en vista de los requerimientos nutricionales y de manejo tan específicos. Y puesto que su hábitat natural está reducido, corre mayor peligro de extinción (1). Habita en los bosques tropicales colombianos de tipo seco, húmedo premontano y húmedo tropical, aunque su distribución está limitada por la colonización humana y la deforestación, así como por el tráfico ilegal (3).

La reproducción de este primate comprende un sistema de cría principalmente monógamo (una pareja reproductiva), y en ocasiones poliándrico cooperativo, como en otros pequeños primates (4,5). La hembra posee útero simple y presenta gestación gemelar la mayoría de veces, dada la fusión coriónica de la placenta, que es característica en calitricidos (2,5,6). Puede tener más o menos dos partos al año, que se dan entre mayo y junio, y entre octubre y noviembre (3,7,8). La gestación dura cerca de 145 días, como en otros *Saguinus*. La reproducción es exclusiva de la pareja dominante y se advierte que las demás hembras suelen mostrar inactividad ovárica; sin embargo, el cuidado de las crías está a cargo de todos los miembros del grupo, como es habitual en especies gregarias, y el contacto más directo se tiene con el padre. Durante el periodo de lactancia no hay supresión de la ovulación, y el estro se da hacia los 10 días postparto, o en los siguientes 12-32 días, lo que permite, de esta manera, una próxima preñez (2,4,5,8-10).

El aparato reproductivo de los primates no humanos comparte similitudes anatómicas y fisiológicas con el humano. Bartelmez, citado por Hess et al. (11), caracterizó el endometrio de los macacos Rhesus (*Macaca mulatta*), mientras que Mayor et al. (12), el de algunos

primates neotropicales; sus observaciones reportaron que el tejido estaba formado por cuatro zonas bien definidas histológicamente, descritas también en el endometrio humano: la capa *funcionalis* (con zonas I y II) que responde cíclicamente a las hormonas esteroides ováricas, es el sitio de implantación y muda en ausencia de implantación; y la capa *basalis* (con zonas III y IV) que participa en la regeneración del tejido después de la menstruación. Esta última ocurre de forma similar solo en humanos y primates del Viejo Mundo, así como en ciertos murciélagos, aunque existe evidencia de sangrado discreto y reabsorción tisular en algunos primates del Nuevo Mundo (10-12).

De igual manera, investigadores citados por Rutherford (5), Ankel-Simons (6) y Benirschke (13) describieron las principales características de placentación, implantación y gestación de calitricidos como *Callithrix jacchus*, *Saguinus geoffroyi*, *Leontopithecus chrysomelas* y *L. rosalia*. En estos observaron que la implantación es antimesometrial y superficial, presenta amplias conexiones vasculares y el amnios se forma por cavitación. La implantación suele ocurrir alrededor del día 12 con invasión sincitial, y existe una proliferación trofoblástica temprana marcada. La placenta es de tipo hemocorial y no hay saco alantoideo. Los dos discos de la placenta —uno para cada embrión— son monocoriónicos y generalmente están muy próximos.

Las características más notables de las placentas de estos animales son las conexiones vasculares intergemelares entre los fetos y la hematopoyesis vellosa de la placenta. La superficie vellosa es similar a la de otras especies con sincitio y citotrofoblasto. A pesar de ello contiene poco tejido conectivo. Por su parte, la “zona de unión” con el endometrio es relativamente acelular con una pequeña cantidad fibrinoide como capa de Nitabuch y algunos elementos mononucleares. Otra diferencia reproductiva es que el blastocisto/embrión temprano puede crecer en la luz uterina sin implantarse profundamente en el endometrio, como sí sucedería en humanos. Y la presentación de abortos puede ser común en titíes así como la maceración de alguno de los gemelos (2,13).

Pese a los conocimientos sobre teriogenología en estos primates, el insuficiente reporte de enfermedades del tracto reproductor en monos neotropicales dificulta la detección de sus patologías en la práctica clínica, e interfiere con el propósito mismo de su conservación. De este modo, se hace necesario recurrir a información de otras especies como primates del Viejo Mundo, animales domésticos, o incluso extrapolaciones de medicina humana para entender su patogenia.

Este caso expone una de las afecciones uterinas comunes en animales domésticos, pero menos frecuentes en animales silvestres y con escasos registros en primates. La endometritis se define como la inflamación de la mucosa uterina causada por distintos agentes infecciosos de forma directa, o por acción de sus toxinas u otros factores de virulencia. Puede tener curso clínico o subclínico, según las manifestaciones y el tipo de agente agresor. De acuerdo con los estudios, mientras exista endometritis, la hembra puede presentar celo y la gestación puede realizarse, pero después llega a producir la muerte embrionaria causando repeticiones de celo e infertilidad (14,15).

Normalmente, el útero cuenta con barreras anatómicas como el cérvix, que evita el paso de microorganismos desde la vagina y, además, con barreras inmunológicas locales, como la producción de inmunoglobulinas encargadas, entre otras, de impedir la fijación de bacterias al endometrio al convocar su fagocitosis. Sin embargo, durante algunas fases del ciclo estral, estos mecanismos defensores se ven afectados tanto por cambios en el pH intrauterino como por la actividad hormonal inmediata —como ocurre con la progesterona— sobre las células polimorfonucleares (PMN) y leucocitarias. Así permite una invasión uterina por agentes infecciosos y su consecuente respuesta inflamatoria (14,15).

Hay factores extrínsecos que también interfieren la fisiología reproductiva de animales silvestres en cautiverio, como las condiciones del entorno, los traslados, la calidad de la dieta, el tipo de encierro o la conformación del grupo, ya que ocasionan distrés continuo en el individuo debido al desafío de nuevos escenarios am-

bientales, carencias nutricionales, limitación del espacio, cercanía de las personas o presencia de congéneres y otros animales. Esto afecta la regulación hormonal del hipotálamo y la hipófisis, que reaccionan al estrés crónico alterando la secreción de las hormonas involucradas en el ciclo reproductivo, lo que repercute, a su vez, en la competitividad del sistema inmunológico (2,16,17).

En algunos mamíferos domésticos como rumiantes, cerdas y yeguas, la respuesta inflamatoria de la endometritis lleva a una mayor secreción de prostaglandinas, como la  $PGF2\alpha$ , que induce la luteólisis temprana y consecuente muerte embrionaria. Dicho efecto no ocurre en carnívoros y primates, en los que la gestación es dependiente de otras hormonas, como la gonadotropina coriónica (10,12,14,18,19). No obstante lo anterior, la misma contaminación por bacterias y productos inflamatorios en el útero puede entorpecer la supervivencia de los embriones, ya que genera un ambiente desfavorable (en oxígeno, pH, etc.) y altera el tejido endometrial durante su fase de regeneración y remodelación. De esta manera, puede sufrir reemplazo por tejido fibroso, lo que cambia su estructura y funcionalidad, así como atrofia de glándulas endometriales; incluso lleva a cambios degenerativos irreversibles en casos más crónicos (14,20).

Tal es la importancia de comunicar estos casos de enfermedad reproductiva en primates del Nuevo Mundo, que den pautas para su identificación, manejo y resolución, teniendo en cuenta las secuelas de estas afecciones en la conservación de especies amenazadas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Anamnesis

La Unidad de Rescate y Rehabilitación de Animales Silvestres (URRAS), ubicada en la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, en la capital de Colombia, alberga y rehabilita diversos grupos de animales silvestres, con el fin de regresarlos a su hábitat natural.

Después de cumplir con el periodo de cuarentena, los animales son alojados en encierros que semejan su hábitat natural, y donde su dieta se formula de acuerdo con la especie, el peso, el estado de desarrollo biológico y la disponibilidad en el medio.

En el área Cuarentena residían varios ejemplares de tití gris (*S. leucopus*) que hacía poco habían ingresado a la Unidad decomisados por la autoridad ambiental, con procedencia y antecedentes desconocidos. Entre ellos había una hembra adulta, cuya cuarentena se llevó a cabo en una jaula de 1,5 × 1,5 × 1,5 m con un macho adulto de la misma especie, y en cercanía de otro macho más joven hospedado en otra jaula en el mismo salón, por 90 días. La dieta consistía principalmente en picado de frutas con suplemento de carbonato de calcio, menudencias, huevo, tenebrios y yogurt, así como agua *ad libitum*.

## Hallazgos al examen clínico

Durante el examen clínico de rutina de los primates de la Unidad, en mayo de 2012, se llevó a cabo un chequeo médico general a la hembra de tití gris. La paciente se encontraba alerta, activa, con buen estado de hidratación, condición corporal regular (2,5/5) y pesaba 450 g. A la palpación abdominal presentaba una masa dura y móvil entre mesogastrio e hipogastrio, sin otros hallazgos anormales a la evaluación médica.

Se realizó una ecografía en la Clínica de Reproducción Animal por sospecha de una posible preñez, pero en el examen imagenológico no hubo hallazgos compatibles con esta. Como presuntos diagnósticos diferenciales de la masa se listó un quiste parasitario, por la presentación común del acantocéfalo *Prosthenorchis* spp. en primates en cautiverio (que causa granulomas y obstrucciones intestinales), y se consideró igualmente una posible organomegalia, un absceso o una neoplasia en abdomen.

## Otros paraclínicos

Se realizó una segunda ecografía, ahora en la Clínica para Pequeños Animales, mediante la cual se evaluaron todos los órganos de la cavidad abdominal. Se observó

que la estructura posee centro anecogénico, es cavitaria, de paredes gruesas, sin forma precisa y mide 2,53 × 1 cm (figura 1). Parece continuarse con la vejiga o el colon, a los que está más próxima, o incluso tratarse del útero.

Días después se decidió realizar una citología eco-guiada en la misma clínica. En esta se observó la masa con una forma más definida, de 2,4 × 1,5 cm de larga, y sus paredes con 4 mm de grosor (figura 2).

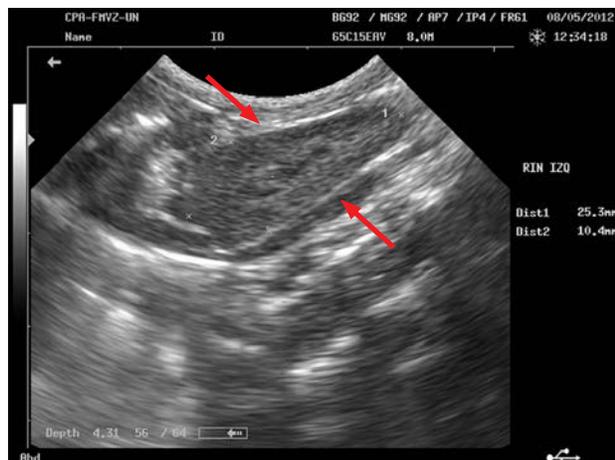
El resultado de citología entregado por el Laboratorio Clínico reporta un aumento en el recuento de neutrófilos sin más observaciones particulares. Debido a estos hallazgos, se decide llevar a cabo una laparotomía diagnóstica en el Centro de Especialidades Veterinarias.

## Cirugía

Como exámenes prequirúrgicos se realizaron cuadro hemático (CH) y medición de creatinina, cuyos resultados fueron leucocitosis moderada y leve trombocitopenia. La creatinina estuvo dentro de los valores normales para la especie, cuya referencia fueron los valores citados en el estudio de Fox et al. (21). El día de la cirugía se dejó en semiayuno a la paciente y se le administró ampicilina como tratamiento antibiótico por los resultados del recuento celular de la citología. En la tarde se hizo restricción física, usando nasa y guantes de carnaza, y se trasladó en guacal cubierto hasta el quirófano. En la tabla 1 se consignan los fármacos empleados para la restricción química, la inducción y la anestesia, así como los intraoperatorios. Para la intubación endotraqueal se usó una sonda urinaria núm. 8. El procedimiento quirúrgico se inició a las 3:30 p. m.

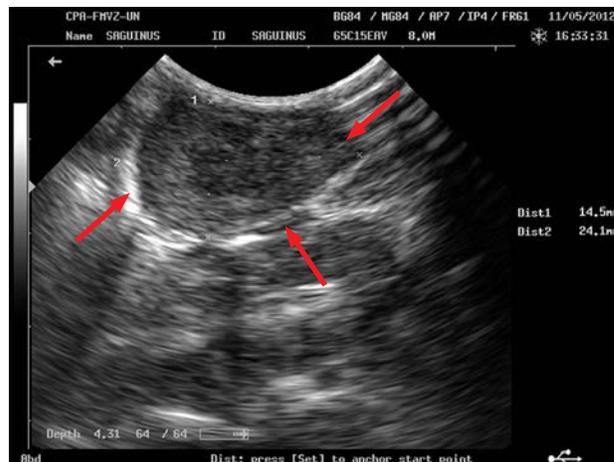
Después de conectar a la paciente al monitor de signos vitales y evaluar las frecuencias cardíaca respiratoria y la temperatura (figura 3, izq.), se hizo la desinfección del abdomen y se ubicaron los campos quirúrgicos delimitando el área que se iba a intervenir. Se administraron líquidos de mantenimiento a razón de 50 ml/kg/día IV en forma de bolos. La laparotomía se inició incidiendo el abdomen por la línea media, examinando cada uno de los órganos con cautela para dilucidar dónde estaba

Figura 1. En la parte superior de la foto se observa la masa con centro anecogénico, cavitaria, de paredes gruesas, de contorno liso, de 2,53 × 1 cm y sin forma precisa



Fuente: elaboración propia

Figura 2. En la foto se aprecia la misma masa de la figura anterior con interior anecogénico, contorno liso, un tamaño de 2,4 × 1,5 cm, con 4 mm de grosor en sus paredes y aparentemente más compacta y definida



Fuente: elaboración propia

Tabla 1. Fármacos utilizados en preanestesia y anestesia para la laparotomía de la *S. leucopus*

Medicamento	Dosis recomendada*
<b>Preanestesia y anestesia</b>	
Ketamina	10 mg/kg IM
Midazolam	0,4 mg/kg IV
Propofol (bolos)	2 mg/kg IV
Isoflurano	1,5 - 2% ET
Atropina	0,02 mg/kg IV
<b>Intraoperatorio</b>	
Ampicilina	20 mg/kg IV
Meloxicam	0,2 mg/kg IM
Furosemida	2 mg/kg IV

\*Fuente: tomado de Carpenter (22)

la masa, y se confirmó que se trataba del útero, que tenía las características descritas en las ecografías: duro a la palpación y con abundante contenido en su interior (figura 3, der.). Se incidió la víscera y se extrajo dicho

material uterino de color amarillo-rojizo (figura 4); con ello se sospechó una momificación o un caso de piómetra, y se almacenó en un frasco con formol para su posterior envío al Laboratorio de Patología.

Figuras 3. A la izquierda, hembra de *Saguinus leucopus* preparándose para la cirugía y conectada al monitor de signos vitales; a la derecha, útero expuesto entre el campo de cuello, señalado por el cirujano, de apariencia congestionada, coloración rojiza, duro a la palpación y pletórico



Fuente: elaboración propia

Figuras 4. En medio del campo de cuello se aprecia el útero incidido transversalmente para evaluar y extraer su contenido; se observa cómo el cirujano presiona las paredes gruesas de la víscera para sacar el resto de material de color amarillo-rojizo; a la derecha, sobre la toalla blanca, se observan pequeños fragmentos de color rojo procedentes del útero, sin forma precisa y de textura blanda



Fuente: elaboración propia

El útero fue suturado y regresado a la cavidad abdominal y luego se prosiguió al cierre de los diferentes planos (figura 5, izq.). El procedimiento terminó a las 5:30 p. m. (figura 5, der.). Se monitoreó a la paciente cada 5 min

para evaluar sus condiciones fisiológicas y determinar su posición para la recuperación posquirúrgica. La paciente fue monitoreada durante toda la noche y no presentó reacciones desfavorables.

Figuras 5. A la izquierda, útero suturado devuelto a la cavidad abdominal; a la derecha, está la hembra de *S. leucopus* finalizada la intervención quirúrgica, la cual es monitoreada mientras despierta de la anestesia



Fuente: elaboración propia

Como plan posquirúrgico se instauraron los medicamentos señalados en la tabla 2 y se proporcionó la dieta

en forma de papilla durante una semana. Luego de esta se ofreció alimento entero nuevamente.

Tabla 2. Tratamiento posquirúrgico establecido para la *Saguinus*

Medicamento	Dosis*, vía y frecuencia
Ampicilina	10 mg/kg, PO, BID por 8 días
Enrofloxacin	5 mg/kg, PO, SID por 8 días
Meloxicam	0,1 mg/kg, PO, SID por 3 días

\*Fuente: tomado de Carpenter (22)

## RESULTADOS

El contenido intrauterino se evaluó en el Laboratorio de Patología de la Facultad, el cual reportó los aspectos que se presentan a continuación (copia textual).

### Descripción microscópica

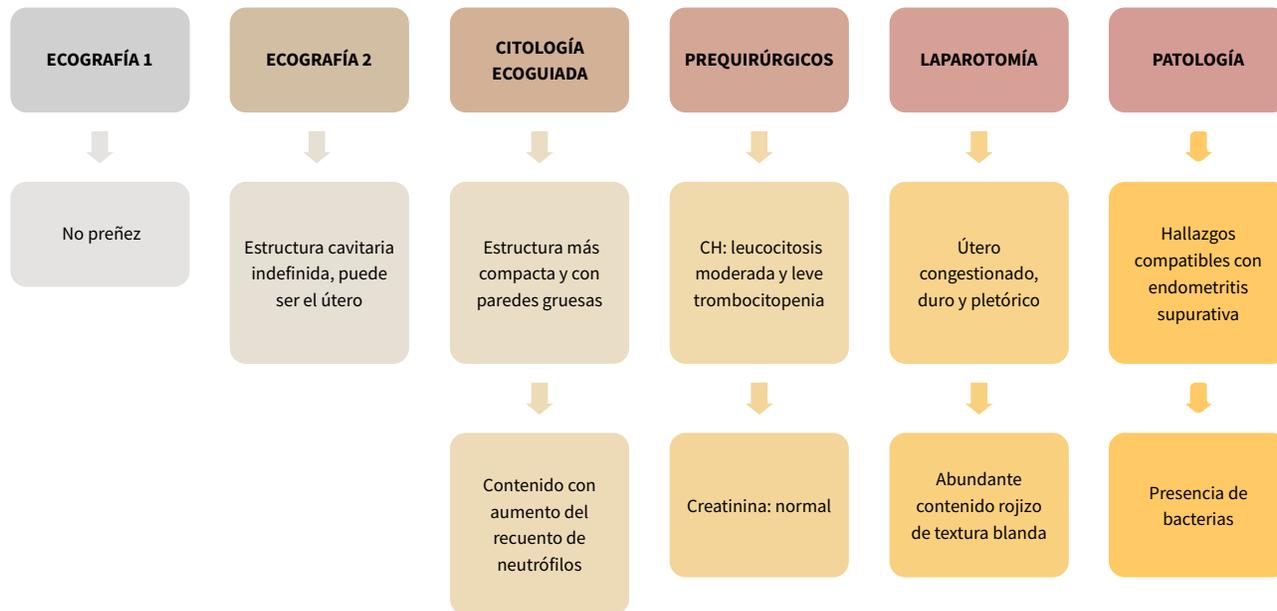
Estructura con cambios autolíticos aparentemente sucedidos *in vivo*. La estructura está tapizada por un epitelio cilíndrico que en su propia presenta un severo infiltrado supurativo con escasa presencia de estructuras compatibles con colonias bacterianas. El tejido corresponde a útero con severos cambios circulatorios como hemorragia, congestión multifocal y microtrombosis severa bien organizada, que se asocian a una estructura densa, eosinofílica y amorfa con algunos cambios circulatorios y

focos difusos de hemorragia. La mayoría de la superficie del tejido está constituida por una capa de células de citoplasma amplio, ligeramente basofílico, núcleos grandes, redondeados a ovalados, cromatina muy clara (eucromatina) y heterocromatina contra la membrana nuclear; se trata de células de la porción materna de la placenta. Estas células se encuentran entremezcladas con otras multinucleadas gigantes que recuerdan a las células del trofoblasto. Hay focos de mineralización difusos.

### Diagnóstico definitivo

Se trata de una endometritis supurativa de posible origen bacteriano. Se practicó una tinción diferencial (Giemsa) para precisar mejor la morfología de los microorganismos, la cual reveló que eran bacterias de tipo coco bacilar.

Figura 6. Resumen de los planes diagnósticos con sus respectivos resultados en esta paciente



Fuente: elaboración propia

## DISCUSIÓN

En términos generales, las enfermedades uterinas en primates son menos conocidas y estudiadas de forma natural que en otros grupos animales. Sin embargo, las reportadas principalmente en los primates del Viejo Mundo abarcan: papilomatosis, piómetra, brucelosis, endometriosis, hiperplasia endometrial, endometritis, pólipos cervicales, carcinomas, leiomiomas, disgerminomas, adenomiosis y distocias (10,17,20,23,24).

La enfermedad observada en la hembra de tití gris en URRAS fue endometritis: una inflamación del revestimiento interno del útero producida por la infección con diferentes tipos de microorganismos como bacterias, hongos, virus o parásitos (20). Agentes bacterianos fueron los implicados en este caso. Cuando la patología causa obstrucción del canal cervical produce la distensión del cuerpo uterino, llenándolo de exudados o sangre (25), como se manifestó en esta paciente. A nivel histológico, la endometritis aguda se caracteriza por un infiltrado de leucocitos que llega a ocupar las glándulas, desorganizándolas y vertiendo exudados en su luz, donde en algunas ocasiones es posible ver los gérmenes responsables de la infección; mientras que la endometritis crónica se identifica por la presentación de granulomas inflamatorios inespecíficos, y cuando es posaborto se observan islotes de células trofoblásticas deformadas entre los infiltrados leucocitarios (26).

Regularmente, la endometritis obedece a una contaminación ascendente desde la vagina al momento del coito, la inseminación o durante el parto, aunque es igualmente posible que la infección llegue al útero por vía circulatoria (25,27).

En mamíferos, el útero es naturalmente un entorno estéril en contraste con la vagina que alberga numerosos microorganismos, y que bajo ciertas circunstancias son capaces de alcanzar el útero y desencadenar infecciones (25,27). En las mujeres existe una gran cantidad de lactobacilos en la biota vaginal natural. Estos producen ácido láctico que mantiene el pH bajo y así evitan la supervivencia de otros microbios. No obstante, cuando se

presenta vaginitis infecciosa se da un sobrecrecimiento bacteriano que reemplaza los lactobacilos por biota anaerobia, generalmente de *Gardnerella vaginalis* y/o *Mycoplasma hominis*, que a la par cursa con aumento en el recuento de bacilos gramnegativos (28,29).

Entre los microorganismos más frecuentes responsables de patologías reproductivas en mujeres están *Streptococcus agalactiae*, causante de cistitis, amnionitis, endometritis y muerte fetal (30,31,32); *Chlamydia* (*C. trachomatis* y *C. psittaci*), que puede provocar cervicitis, síndrome uretral agudo, corioamnionitis, endometritis posparto y sangrado gestacional en mujeres embarazadas; y *Mycoplasma* (*M. hominis* y *urealyticum*), responsable de complicaciones como corioamnionitis posaborto y fiebre puerperal. Las mujeres con *Mycoplasma* genital son propensas además a sufrir aborto séptico y retraso intrauterino (28). Otros patógenos asociados a infecciones endometriales son *Peptococcus*, *Peptostreptococcus*, *Clostridium*, *Streptococcus* B, *Staphylococcus aureus*, *Bacteroides fragilis*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli* (15,32).

En otras especies de primates no humanos, la microbiota normal del tracto genitourinario es algo distinta a la de las mujeres, como en el caso del mono Rhesus (*M. mulatta*), que está compuesta por *Streptococcus viridans*, *Staphylococcus* coagulasa negativos, *Mobiluncus curtisii*, *Corynebacterium renale*, *Peptostreptococcus anaerobius* y microorganismos similares a *Gardnerella*. En babuinos (*Papio* sp.) comprende *Bacteroides*, *Corynebacterium*, *Streptococcus* del grupo D, *Lactobacillus* y *Mycoplasma* (23). En monos nocturnos (*Aotus azarai infulatus*) corresponde a *Staphylococcus lentus*, *S. intermedius*, *Staphylococcus urealyticus*, *Staphylococcus arlettae*, *Staphylococcus equorum*, *Staphylococcus warneri*, *Aerococcus viridans*, *Proteus mirabilis*, *E. coli*, *Morganella morganii* y *Pseudomonas aeruginosa* (33). Dicha especificidad microbiológica de especie probablemente desempeña un papel importante en la susceptibilidad a determinados agentes infecciosos y en el desarrollo de patologías (23).

Los agentes bacterianos desencadenantes de infecciones reproductivas, abortos y mortinatos en primates incluyen

*Mycoplasma* sp., encontrado en talapoinés (*Miopithecus talapoin*) y en monos patas (*Erythrocebus patas*); *Ureaplasma*, como responsable de fallas reproductivas en chimpancés (*Pan* sp.); *Listeria monocytogenes*, involucrada en muerte fetal y aborto en una *Cercopithecus mona* (23,34,35). Algunos cocos grampositivos, como *Streptococcus viridans*, pueden producir corioamnionitis, mientras *Staphylococcus* sp. y *Streptococcus* spp. generan infecciones reproductivas en chimpancés. Bacterias gramnegativas del género *Brucella* son reconocidas como agentes promotores de aborto en primates y otras especies, y existen reportes de muerte fetal y retención de placenta en una colonia de babuinos (*Papio cynocephalus*) (23,35). Asimismo, está documentada la participación de *E. coli* en el aborto de una orangután (*Pongo pygmaeus*) y de la misma bacteria, junto a *Actinomyces* sp. y *Staphylococcus* spp., en casos de piómetra en monos Rhesus (23). La endotoxina de *E. coli*, causante de colapso circulatorio e incremento en la actividad uterina, también es capaz de generar muerte fetal por hipoxia y acidosis de acuerdo con un estudio hecho en babuinos. *Yersinia pseudotuberculosis* es epizootica en monos ardilla (*Saimiri sciureus*), y causa abortos en monos nocturnos (*Aotus trivirgatus*). *Salmonella* spp. también produce aborto y está reportada en gibones de manos blancas (*Hylobates lar*). *Shigella* spp. está reportada en monos Rhesus. *Leptospira* spp. se ha descrito en gran variedad de especies silvestres, siendo además de gran importancia zoonótica, y se conoce que *L. icterohemorrhagica* fue el agente causal de aborto en una colonia de monos ardilla (20,23,35). Por su parte, infecciones genitourinarias en monos nocturnos (*Aotus azarai infulatus*) obedecen especialmente a microbiota natural oportunista, como *Staphylococcus aureus*, *E. coli* y *Candida albicans*, así como a microorganismos procedentes del intestino como *Klebsiella* spp., *Enterobacter* spp. o *Pseudomonas* spp., que contaminan el aparato reproductivo externamente después del contacto con excremento, y llegan a causar vulvovaginitis, cervicitis y endometritis (33).

Igualmente, existen otros agentes infecciosos implicados en patologías reproductivas, como los virus pertenecientes a la familia de los ortomixovirus, que pueden ocasionar aborto en primates de forma directa, o como

el sarampión, un paramixovirus, que lo hacen de forma secundaria al generar inmunosupresión (23,35). Por su lado, el virus del papiloma se ha encontrado en monos Rhesus y colobos (*Colobus guereza*). Su antígeno fue reportado en monos cangrejeros (*Macaca fascicularis*) y, adicionalmente, se ha demostrado su transmisión venérea (20,23).

Entre los protozoos, *Toxoplasma gondii* se ha descrito en distintos primates, en los que ocasiona abortos, reabsorción embrionaria o nacimiento de crías débiles (20,36). La enfermedad de Chagas, causada por *Trypanosoma cruzi*, causa labor prematura, placentitis, abortos o mortinatos (20,35).

No obstante, existe mayor documentación de afecciones uterinas en animales domésticos, donde repercute también la participación del macho en la transmisión de infecciones, ya que microorganismos como *Streptococcus*  $\gamma$ ,  $\beta$  y  $\alpha$  hemolíticos se pueden propagar a través del líquido seminal, lo que trae como consecuencia endometritis e inclusive a metritis de curso purulento, al agruparse con otras bacterias o por la alta colonización de estas (27). Además, microorganismos como *Pseudomonas* spp., mientras tanto, afectan durante la cópula o como consecuencia de la contaminación del ambiente, lo que causa metritis séptica y puede ocurrir retención de membranas fetales (37).

Teniendo en cuenta la morfología de las bacterias y las lesiones del contenido uterino en esta *S. leucopus*, es posible sugerir que los agentes etiológicos involucrados más probables fueran *E. coli*, común en la microbiota y agente oportunista, así como *Streptococcus* spp., con sus diversos factores de virulencia, o *Pseudomonas* spp.; y pese a no llevarse a cabo otros estudios complementarios específicos como el cultivo, los hallazgos del caso son similares a lo descrito en las investigaciones para estos patógenos (20,23,25,27,31-33,37-39).

La endometritis supurativa en esta hembra de tití gris podría haber generado también una maceración, es decir: desintegrar el embrión o los embriones como resultado de la contaminación microbiana, siendo causada

por las mismas bacterias o por sus toxinas (25,40). El resultado de patología señala productos placentarios en el contenido remitido, aunque no indica la evidencia explícita de tejidos embrionarios que pudieran ser reabsorbidos o evacuados.

Es difícil atribuir el factor desencadenante de la enfermedad en esta paciente de URRAS, y como se ha mencionado antes, podría derivar del estado al momento de la cópula o durante esta, el número de apareamientos, la contaminación fecal, la predisposición o la susceptibilidad individual, etc., aunado a que tanto su compañero como ella provienen del comercio ilegal de fauna, el cual suscita en sí mismo distrés y otras condiciones negativas en la salud de los animales traficados.

Para la *S. leucopus* (categoría EN) como especie de prioridad máxima de conservación, y en contraste con animales domésticos, la decisión terapéutica frente a estos padecimientos reproductivos no considera el abordaje diario local con lavados e infusiones intrauterinas, debido a criterios de manejo, tamaño del animal, duración del procedimiento y estrés por manipulación continua; tampoco implica la remoción quirúrgica del tracto reproductivo por ovariectomía (OVH) en caso avanzado, sino que, indiscutiblemente, se opta por el plan terapéutico más accesible y que permita recuperar al máximo la integridad y fertilidad de la paciente. Cabe resaltar que a la fecha no hay suficientes estudios que describan epidemiología, diagnóstico o tratamiento de esta enfermedad en pequeños primates, por lo que se recurre a la información disponible para otras especies. Y si bien esta condición no había sido notificada antes en *Saguinus*, sí hay menciones sobre abortos, muerte intrauterina, momificaciones, eritroblastosis y distocias en otros calitricidos, aunque en ninguno de esos casos se logró establecer la etiología (2,4,13,20).

## CONCLUSIONES

Se requieren estudios que permitan mayor conocimiento veterinario de los pequeños primates en cautiverio, con el fin de optimizar su medicina preventiva en los

programas de conservación. Tales investigaciones pueden ir encaminadas a identificar su microbiota genitorinaria; establecer valores hormonales de referencia en sangre, heces y orina; determinar las características morfológicas e imagenológicas de sus órganos internos (según estado de desarrollo biológico, etapa del ciclo estral, preñez, etc.), de modo que se puedan emplear como pruebas diagnósticas para la detección temprana de trastornos reproductivos, también se deben establecer los factores de riesgo que desencadenan dichas patologías, la prevalencia de agentes infecciosos en cautiverio y las herramientas efectivas para su prevención, control o tratamiento, considerando la vulnerabilidad y supervivencia de los individuos afectados.

## AGRADECIMIENTOS

Las autoras agradecen el apoyo prestado por la Clínica de Reproducción Animal, la Clínica para Pequeños Animales, el Laboratorio de Patología, el Laboratorio Clínico y la Unidad de Rescate y Rehabilitación de Animales Silvestres (URRAS), de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia de la Universidad Nacional de Colombia; al Centro de Especialidades Veterinarias (CEV) y a su director, Daniel Rodríguez, médico veterinario, así como a los colegas y compañeros que ayudaron en la revisión del manuscrito.

## REFERENCIAS

1. Defler TR, Bueno ML. Prioridades en investigación y conservación de primates colombianos. En: Pereira V, Stevenson P, Bueno ML, Nassar F, editores. Primatología en Colombia: avances al principio del milenio. 1a. ed. Bogotá: Fundación Universitaria San Martín; 2010.
2. Bairrão E, Stevenson M. EAZA Best practice guidelines for Callitrichidae. 3.1 ed. Ámsterdam: Beauval Zoo; 2017.
3. Defler TR. Historia natural de los primates colombianos. 2a. ed. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; 2010.

4. Culot L, Lledo-Ferrer Y, Hoelscher O, Muñoz Lazo FJ, Huynen M-C, Heymann EW. Reproductive failure, possible maternal infanticide and cannibalism in wild moustached tamarins, *Saguinus mystax*. *Primates* 2011;52(2):179-86. <https://doi.org/10.1007/s10329-011-0238-6>
5. Rutherford J. Toward a nonhuman primate model of fetal programming: Phenotypic plasticity of the common marmoset fetoplacental complex. *Placenta*. 2012;33(supl. 2):e35-9. <https://doi.org/10.1016/j.placenta.2012.06.008>
6. Ankel-Simons F. Primate anatomy: an introduction. 3a. ed. North Carolina: Duke University-Elsevier Inc.; 2007. <https://doi.org/10.1016/B978-012372576-9/50012-7>
7. Varela N. Bases para el manejo, atención médico veterinaria y rehabilitación de pequeños primates neotropicales. 2a. ed. Bogotá: Corporación Autónoma Regional de Caldas-Asociación de Veterinarios de Vida Silvestre; 2007.
8. Castañeda FE, Buritica EF, Barbosa IX. Tití gris (*Saguinus leucopus*): algunos aspectos biológicos y de interés veterinario sobre la especie. *Rev Col Ciencia Animal*. 2010;3(1):82-9.
9. Ziegler TE. Social effects via olfactory sensory stimuli on reproductive function and dysfunction in cooperative breeding marmosets and tamarins. Review article. *Amer J Primat*. 2013;75(3):202-11.
10. Tardif S, Carville A, Elmore D, Williams LE, Rice K. Chap. 8: Reproduction and breeding of nonhuman primates. En: Abee C, Mansfield K, Tardif S, Morris T, editores. *Nonhuman primates in biomedical research*. Vol. 1: Biology and management. 2a ed. Cambridge, MA: Elsevier Academic Press; 2012. p. 197-249. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-381365-7.00008-X>
11. Hess A, Nayak N, Giudice L. Chap. 9: Oviduct and endometrium: cyclic changes in the primate oviduct and endometrium. En: Neill JD, editor. *Knobil and Neill's physiology of reproduction*. Vol 1. 3a. ed. Cambridge, MA: Elsevier Academic Press; 2006. p. 337-340. <https://doi.org/10.1016/B978-012515400-0/50014-2>
12. Mayor P, Pereira W, Nacher V, Navarro M, Monteiro F, Bizri H, Carretero A. Menstrual cycle in four New World primates: Poepig's woolly monkey (*Lagothrix poeppigii*), red uakari (*Cacajao calvus*), largeheaded capuchin (*Sapajus macrocephalus*) and nocturnal monkey (*Aotus nancymaae*). *Theriogenology*. 2018;123:11-21. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2018.09.019>
13. Benirschke K. Comparative placentation, order: Primates. California: University of California San Diego [internet]; 2007 [citado 2016 feb 28]. Disponible en: <http://placentation.ucsd.edu/tam.html>
14. Galina C, Valencia J. Reproducción de animales domésticos. 3a. ed. Ciudad de México: Limusa-Grupo Noriega de Editores; 2008.
15. Valencia-Madera I, Valencia-Llerena P, Ordóñez-Guzmán S. Simposio: Manejo del paciente estéril en el consultorio: factor uterino de infertilidad. *Rev Peru Ginecol Obstetric*. 2006;52(1):89-99.
16. Valdespino C, Martínez-Mota R, García-Feria LM, Martínez-Romero LE. Evaluación de eventos reproductivos y estrés fisiológico en vertebrados silvestres a partir de sus excretas: evolución de una metodología no invasiva. *Acta Zool Mex*. 2007;23(3):151-80. <https://doi.org/10.21829/azm.2007.233605>
17. Holt WV, Pickard AR, Rodger JC, Wildt DE. Reproductive science and integrated conservation. *Conservation Biology Series 8*. Zoological Society of London-Cambridge University Press; 2003.
18. French JA, Brewer KJ, Schaffner CM, Schalley J, Hightower-Merritt D, Smith T, Bell SM. Urinary steroid and gonadotropin excretion across the reproductive cycle in female Wied's black tufted-ear marmosets (*Callithrix kuhli*). *Amer J Primat*. 1996;40(3):231-45. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2345\(1996\)40:3<231::AID-AJP2>3.0.CO;2-Z](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2345(1996)40:3<231::AID-AJP2>3.0.CO;2-Z)
19. Ziegler TE, Snowdon CT, Bridson W. Reproductive performance and excretion of urinary estrogens and gonadotropins in the female pygmy marmoset (*Cebuella pygmaea*). *Amer J Primat*. 1990;22(3):191-204. <https://doi.org/10.1002/ajp.1350220305>
20. Mesa-Cruz JB. Patologías relacionadas con el tracto reproductivo en herbívoros, carnívoros y primates. *Memorias II Conferencia Internacional de Medicina y Aprovechamiento de Fauna Silvestre, Exótica y No Convencional*. 2010;6(2):27-47.

21. Fox M, Brieva C, Moreno C, Mac Williams P, Thomas C. Hematologic and serum biochemistry reference values in wild-caught white-footed tamarins (*Saguinus leucopus*) housed in captivity. *J Zoo Wildlife Med.* 2008;39(4):548-57. <https://doi.org/10.1638/2007-0079.1>
22. Carpenter J. Exotic animal formulary. 3a. ed. St. Louis, MO: Elsevier Saunders; 2005.
23. Ford EW, Roberts JA, Southers JL. Chap. 8: Urogenital system. En: Bennet B, Abee C, Henrickson R, editores. *Nonhuman primates in biomedical research: Diseases.* Cambridge, MA: Elsevier Academic Press; 1998. p. 324-342. <https://doi.org/10.1016/B978-012088665-4/50010-5>
24. Yamanaka A, Kimura F, Takebayashi A, Kita N, Takahashi K, Murakami T. Primate model research for endometriosis. *Tohoku J Exp Med.* 2012;226(2):95-9. <https://doi.org/10.1620/tjem.226.95>
25. Noakes DE, Peterson DJ, England GCW. *Arthur's veterinary reproduction and obstetrics.* 8a. ed. Estados Unidos: Saunders Elsevier Limited; 2001.
26. Clavero JA. Endometritis. En: Botella LJ, editor. *El útero: fisiología y patología.* Madrid: Ediciones Díaz de Santos; 1997. p. 199-208.
27. Sánchez M, González C, Castañeda R, Pulido A, et al. Evaluación citológica y microbiológica de lavados uterinos en bovinos con problemas reproductivos (estudio preliminar). *Rev MVZ Córdoba.* 2011;16(3):2711-20. <https://doi.org/10.21897/rmvz.272>
28. Mosbah A. MD OBS & GYN. Bacterial Infections and Pregnancy. Lecturer Of Obs & Gyn Mansoura Faculty of Medicine, Egypt. Fetal and Newborn Infections [internet]. 2011 [citado 2012 oct. 15]. Disponible en: [dralaamosbah.blogspot.com/2011/04/bacterial-infections-and-pregnancy.html](http://dralaamosbah.blogspot.com/2011/04/bacterial-infections-and-pregnancy.html)
29. Samayoa CL. Inhibición de *Gardnerella vaginalis* por extractos vegetales utilizados en el nororiente de Guatemala para el tratamiento de vaginitis [tesis de grado]. Universidad de San Carlos de Guatemala; 2014.
30. Valdés E, Pastene C, Morales A, Gutiérrez B, Canales A, Martínez P. Prevalencia de colonización por *Streptococcus agalactiae* (grupo B) durante el embarazo pesquisado en medio de cultivo selectivo. *Rev Chil Obstet Gineco.* 2004;69(2):132-5. <https://doi.org/10.4067/S0717-75262004000200008>
31. López A, Ruiz A, Rodríguez R, Mauleón A, Rivera JA. Prevalencia de *Streptococcus agalactiae* en exudados vaginales de mujeres. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2012;32(2):61-8.
32. Toro-Moreno AC, Martínez-Sánchez LM, Restrepo-Arango M, Jaramillo-Jaramillo LI. *Streptococcus* spp. en el embarazo, patología y avances en su detección temprana. *Rev Peru Gineco Obstet.* 2016;62(2):209-17.
33. Da Silva GA, Monteiro FO, Días HL, Cavalcante R, Sampaio AI, Conceição ME, et al. Qualitative analysis of preputial and vaginal bacterial microbiota in owl monkeys (*Aotus azarai infulatus*) raised in captivity. *J Med Primatol.* 2012;42(2):71-8. <https://doi.org/10.1111/jmp.12029>
34. Vetési F, Balsai A, Kemenes F. Proceedings: abortion in Gray's monkey (*Cercopithecus mona*) associated with *Listeria monocytogenes*. *Acta Microbiol Academiae Scientiarum Hungaricae.* 1972;19(4):441-3.
35. Abee C, Mansfield K, Tardif S, Morris T. *Nonhuman primates in biomedical research.* Vol. 2: Diseases. 2a. ed. Cambridge, MA: Elsevier Academic Press; 2012.
36. Muñoz E, Chávez A, Casas E. Frecuencia de anticuerpos contra *Toxoplasma gondii* en monos *Cebus apella* criados en cautiverio. *Rev Invest Vet Perú.* 2005;16(2):163-8. <https://doi.org/10.15381/rivep.v16i2.1565>
37. González LC, Sánchez MJ. Determinación de la presencia de *Trichomonas foetus* y de flora bacteriana acompañante a partir de lavados uterinos en bovinos con problemas reproductivos en un hato lechero de la Sabana de Bogotá [tesis de grado]. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana; 2009.
38. Sánchez A, Arias F. Fundamentos y consideraciones de la patología endometrial canina. *Rev Invest Vet Perú.* 2017;28(1):1-12. <https://doi.org/10.15381/rivep.v28i1.12940>
39. Eugenio GL. Clasificación de hallazgos endometriales en vacas con problemas reproductivos [tesis de grado]. Ecuador: Universidad Técnica de Ambato; 2017.
40. Ortega-Pacheco A. Maceración fetal espontánea en una borrega: hallazgos ultrasónicos y cambios plasmáticos en la proteína específica de la preñez ovina y progesterona. *Rev Biom.* 1997;8(1):33-6.