



Estrategias de enriquecimiento ambiental para promover el bienestar de los monos del Nuevo Mundo (*Infraorden Platyrrhini*) en estado silvestre y en cautiverio

Darly Johana Aguirre
Juan José Ruiz Roldan

Opción de trabajo de grado:
Seminario-Diplomado.

Corporación Universitaria Remington.
Facultad de Medicina Veterinaria
Medicina Veterinaria
2024

Dedicatoria

Dedico este trabajo de grado a mi familia, quienes han sido mi mayor apoyo y fuente de inspiración a lo largo de este camino educativo. Agradezco especialmente a mis padres por su amor incondicional, a mi hermano por su constante ánimo, invaluable guía y paciencia. Este logro es también para mi tía, mis primos, quienes han creído en mí y han estado siempre a mi lado brindándome su apoyo incondicional. Su presencia y aliento han sido fundamentales en cada paso de este viaje académico que hoy culmina con este trabajo. Gracias por ser mi roca y mi inspiración.

Agradecimientos

A mi familia, en especial a mi madre, mi padre y mi hermano, por su inquebrantable apoyo, sabiduría y guía a lo largo de este viaje académico. Sus consejos y enseñanzas han sido fundamentales en mi formación profesional y personal, inspirándome a alcanzar nuevas perspectivas y logros. Su amor y aliento constante han sido el motor que impulsó cada paso hacia este logro significativo en mi vida. Agradezco profundamente su dedicación y presencia, que han sido la base de mi crecimiento y éxito.

Contenido

1. Resumen.....	6
2. Abstract.....	8
3. Objetivos	9
3.1. General.....	9
3.2. Específicos	9
3.3. Pregunta orientadora de la búsqueda	9
4. Metodología de Búsqueda de la Información.....	10
5. Sustentación Teórica de la pregunta de investigación.....	13
5.1. Relación filogenética de los monos capuchinos con otras especies de primates.....	14
5.2. Consecuencias de los cambios en el comportamiento	16
5.2.1. Problemas fisiológicos:.....	16
5.2.2. Problemas conductuales.....	17
5.3. Comportamientos reproductivos y cuidado parental	23
6. Discusión	31
7. Conclusiones	35
8. Referencias.....	37

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Comparación de especies</i>	10
Tabla 2. Comparación de comportamientos de cuidado parental en primates del infraorden <i>Platyrrhini</i>	26
Tabla 3. <i>Impacto del cautiverio y del enriquecimiento ambiental</i>	31

1. Resumen

Los monos del Nuevo Mundo (infraorden *Platyrrhini*) comprenden una diversidad de especies distribuidas principalmente en América Central y del Sur, caracterizadas por repertorios conductuales complejos, estructuras sociales dinámicas y adaptaciones ecológicas diversas; este grupo incluye géneros como *Cebus*, *Sapajus*, *Ateles*, *Alouatta*, *Saimiri*, *Callithrix* y *Aotus*, entre otros, los cuales exhiben variaciones significativas en organización grupal, estrategias de alimentación, uso de herramientas y expresión de comportamientos afiliativos y agonísticos en sus respectivos hábitats naturales.

En condiciones silvestres, estas especies interactúan en ambientes con alta heterogeneidad estructural, lo que permite la manifestación de capacidades cognitivas avanzadas, exploración activa y regulación jerárquica espontánea, sin embargo, en contextos de confinamiento como zoológicos, laboratorios o centros de rescate, los individuos enfrentan limitaciones espaciales, rutinas artificiales y reducción de estímulos, factores que alteran la expresión de conductas típicas. Se ha documentado la presencia de estereotipias, trastornos alimentarios, desórdenes sociales y niveles elevados de cortisol como indicadores fisiológicos de estrés crónico en diversas especies del infraorden.

La implementación de estrategias de enriquecimiento ambiental ha sido utilizada como herramienta para modular los efectos del encierro sobre el comportamiento y la salud de los primates neotropicales; intervenciones como la variación de sustratos, inclusión de objetos manipulables, cambios en el esquema de alimentación y estímulos sensoriales dirigidos han mostrado resultados positivos en especies como *Sapajus apella*, *Ateles geoffroyi*, *Cebus albifrons* y *Alouatta palliata*, entre otras. Estas estrategias han favorecido la recuperación de conductas exploratorias, el fortalecimiento de interacciones sociales y la disminución de patrones repetitivos y autolesivos.

La revisión de estudios comparativos revela que la efectividad del enriquecimiento depende de variables como la especie, la historia individual, la composición del grupo y las características del recinto; asimismo, la adaptación al entorno controlado varía entre géneros, observándose una mayor sensibilidad a la monotonía estructural en especies de hábitos arbóreos y sociales complejos; la consideración de estas diferencias interespecíficas resulta determinante para la

planificación de programas que optimicen el bienestar de los monos del Nuevo Mundo bajo tenencia institucional.

Palabras clave: comportamiento, *in situ*, *ex situ*, estrés, problemas de salud.

2. Abstract

The New World monkeys (infraorder *Platyrrhini*) comprise a diversity of species distributed mainly in Central and South America, characterized by complex behavioral repertoires, dynamic social structures and diverse ecological adaptations. This group includes genera such as *Cebus*, *Sapajus*, *Ateles*, *Alouatta*, *Saimiri*, *Callithrix* and *Aotus*, among others, which exhibit significant variations in group organization, feeding strategies, tool use and expression of affiliative and agonistic behaviors in their respective natural habitats.

In wild conditions, these species interact in environments with high structural heterogeneity, which allows the manifestation of advanced cognitive abilities, active exploration and spontaneous hierarchical regulation. However, in confinement contexts such as zoos, laboratories or rescue centers, individuals face spatial limitations, artificial routines and reduced stimuli, factors that alter the expression of typical behaviors. The presence of stereotypies, eating disorders, social disorders and elevated cortisol levels have been documented as physiological indicators of chronic stress in several species of the infraorder.

The implementation of environmental enrichment strategies has been used as a tool to modulate the effects of confinement on the behavior and health of neotropical primates. Interventions such as substrate variation, inclusion of manipulable objects, changes in the feeding schedule and targeted sensory stimuli have shown positive results in species such as *Sapajus apella*, *Ateles geoffroyi*, *Cebus albifrons* and *Alouatta palliata*, among others. These strategies have favored the recovery of exploratory behaviors, the strengthening of social interactions and the reduction of repetitive and self-injurious patterns.

The review of comparative studies reveals that the effectiveness of enrichment depends on variables such as species, individual history, group composition and enclosure characteristics. Also, adaptation to the controlled environment varies among genera, with a greater sensitivity to structural monotony in species with complex arboreal and social habits. Consideration of these interspecific differences is critical for planning programs to optimize the welfare of New World monkeys under institutional care.

3. Objetivos

3.1. General

Analizar las estrategias actuales de enriquecimiento ambiental implementadas en monos del Nuevo Mundo (Infraorden *Platyrrhini*) mantenidos en condiciones de cautiverio, y determinar su efectividad en la mejora del bienestar general de estos primates.

3.2. Específicos

- Documentar el impacto de los distintos tipos de enriquecimiento ambiental en el comportamiento y bienestar de los monos del Nuevo Mundo, con énfasis en *Cebus capucinus* y análisis comparativo con otras especies representativas del infraorden *Platyrrhini*.
- Comparar la eficacia del enriquecimiento cognitivo en la resolución de problemas y la reducción de comportamientos estereotipados en distintas especies de monos del Nuevo Mundo, observando diferencias interespecíficas en su respuesta a este tipo de intervención.

3.3. Pregunta orientadora de la búsqueda

¿Qué diferencias comportamentales se identifican entre monos del Nuevo Mundo en estado silvestre y en condiciones de tenencia humana, y cómo puede ayudar el enriquecimiento ambiental a reducir estas diferencias?

4. Metodología de Búsqueda de la Información

Se realizó una búsqueda exhaustiva de información utilizando Google Scholar y PubMed, siguiendo una revisión sistemática de la literatura; la revisión bibliográfica se enfocó en el comportamiento de los monos del Nuevo Mundo (infraorden *Platyrrhini*), abarcando diferentes géneros con énfasis particular en *Cebus capucinus* como especie representativa; se priorizó la identificación de comportamientos típicos y atípicos, incluyendo estereotipias utilizadas como indicadores del bienestar en condiciones de cautiverio, comparando individuos en estado silvestre y en contextos de tenencia humana; se revisaron 20 publicaciones, entre artículos científicos, estudios de caso, trabajos de grado y revisiones teóricas, extraídos de fuentes especializadas en primatología, comportamiento y bienestar animal.

Los artículos seleccionados proporcionaron elementos esenciales para explorar las transformaciones conductuales y fisiológicas de los monos capuchinos bajo diferentes condiciones de vida; entre los temas recurrentes se destacan la estructura jerárquica en agrupaciones sociales, la capacidad de manipulación de objetos, las pautas de exploración espontánea y las variaciones hormonales relacionadas con el estrés prolongado; asimismo, se identificaron alteraciones en la salud física asociadas a entornos limitados y respuestas frente a intervenciones ambientales orientadas a incrementar la complejidad del hábitat; esta recopilación permitió trazar paralelos entre especies cercanas y fundamentar comparaciones significativas sobre los efectos del confinamiento, mediante evidencia documentada de distintos contextos institucionales y silvestres.

Tabla 1.

Comparación de especies

Especie	Género	Condición observada	Rasgos destacados	Contribución al análisis comparativo	Autor / Fuente
<i>Cebus capucinus</i>	<i>Cebus</i>	Cautiverio y estado libre	Jerarquía social, uso espontáneo de objetos, aparición de conductas repetitivas	Núcleo del estudio; sus patrones sirven como punto de referencia para evaluar el efecto del encierro	Castañeda Quinteros (2015); Martínez Zamora (2024)
<i>Cebus nigritus</i>	<i>Cebus</i>	Medio silvestre, Argentina	Exploración dirigida, memoria espacial, manejo de recursos dispersos	Permite extrapolar capacidades cognitivas al compartir género y nicho ecológico con <i>C. capucinus</i>	Tujague et al. (2016)

<i>Sapajus apella</i>	<i>Sapajus</i>	Zoológicos, programas de manejo	Conductas sociales estables, menor movilidad, reacciones a enriquecimiento	Amplía la comprensión del comportamiento en primates con morfología robusta y dieta variada	Wowk & Behie (2022); Martínez Zamora (2024)
<i>Cebus albifrons</i>	<i>Cebus</i>	Grupo mixto en recinto cerrado	Interacciones limitadas, subordinación frente a individuos dominantes	Apoya la evaluación de relaciones intraespecíficas bajo cohabitación forzada	Torres & Man-Ging (2014)
<i>Ateles fusciceps</i>	<i>Ateles</i>	Convivencia inter-específica	Tendencia al aislamiento, escasa participación grupal	Contrasta respuestas entre géneros no afines frente a la reclusión institucionalizada	Torres & Man-Ging (2014)
<i>Saimiri spp.</i>	<i>Saimiri</i>	Relación evolutiva documentada	No se describen comportamientos específicos	Aparece como referente filogenético para contextualizar la divergencia evolutiva de <i>Cebus</i>	Schneider & Sampaio (2015)
<i>Callithrix jacchus</i>	<i>Callithrix</i>	Ambientes controlados, respuesta sensorial	Disminución de inactividad ante estímulos olfativos, crianza cooperativa	Ejemplo de primate sensorialmente orientado con sistema reproductivo distinto	Wowk & Behie (2022)
<i>Aotus nancymaae</i>	<i>Aotus</i>	Condiciones nocturnas, cautiverio	Reducción de flipping, comportamiento monógamo, sensibilidad a aromas	Ejemplo de estructura social estable y respuesta endocrina ante enriquecimiento sensorial	Woerle et al. (2021)

Nota. Fuente: elaboración propia.

La revisión de literatura se organizó en dos áreas principales: el comportamiento de los monos del Nuevo Mundo (infraorden *Platyrrhini*) en estado natural y en condiciones de cautiverio. Para garantizar una búsqueda detallada y pertinente, se emplearon las siguientes palabras clave: “comportamiento de *Cebus capucinus*”, “in situ del mono capuchino”, “ex situ de *Cebus capucinus*”, “indicadores de estrés en el mono capuchino” y “problemas de salud”; estas palabras se seleccionaron con el objetivo de cubrir aspectos amplios del comportamiento y salud de diversas especies de monos neotropicales, tanto en contextos silvestres como institucionales.

Los estudios se seleccionaron atendiendo a criterios de relevancia temática y calidad metodológica, agrupándose en varias categorías según los temas abordados; en la categoría de consecuencias derivadas del comportamiento se identificaron 4 artículos, para la categoría de

adaptación al entorno natural se seleccionaron 3 estudios relevantes, mientras que en la categoría de efectos del estrés y el encierro se incluyeron 5 artículos con hallazgos significativos; por último, en la categoría sobre el impacto en la reproducción y el cuidado de las crías se identificaron 3 artículos pertinentes; estas categorías incluyen información obtenida de múltiples especies del infraorden *Platyrrhini*, como *Cebus capucinus*, *Sapajus apella*, *Cebus albifrons*, *Cebus nigrinus* y *Ateles fusciceps*, entre otras, permitiendo realizar una comparación inter-específica que enriquece la comprensión sobre las respuestas conductuales y fisiológicas frente a diferentes condiciones ambientales.

Con esta revisión sistemática, se pudo realizar un análisis integral y comparativo del comportamiento de los monos capuchinos en estado silvestre y cautiverio, proporcionando una base para entender los efectos del cautiverio y desarrollar estrategias efectivas para mejorar su bienestar.

5. Sustentación Teórica de la pregunta de investigación

El cautiverio puede inducir una serie de alteraciones significativas en el comportamiento, la fisiología y el estado emocional de los mamíferos; la restricción del espacio, la monotonía ambiental, la imposición de rutinas artificiales y la reducción de estímulos naturales pueden generar estrés crónico, afectar la expresión de comportamientos típicos y comprometer funciones cognitivas y sociales (Duque et al., 2023); según Woerle, (Woerle, 2020) en muchos casos, los animales cautivos desarrollan conductas estereotipadas —como el balanceo repetitivo, la automutilación o el desplazamiento sin propósito— como respuesta a la frustración o a la falta de estímulos adecuados; estos patrones no solo indican un deterioro del bienestar, sino también una adaptación fallida al entorno artificial (Donati et al., 2019). Según Ryvkin et al. (Ryvkin et al., 2023) la ausencia de dinámicas sociales naturales y de oportunidades para desplegar conductas exploratorias o reproductivas puede tener implicaciones en la salud mental, la longevidad y la viabilidad reproductiva de los individuos; por estas razones, el estudio comparativo entre animales en libertad y en cautiverio resulta fundamental para diseñar estrategias de manejo que favorezcan una mejor adaptación al encierro y promuevan un entorno más estimulante y compatible con sus necesidades biológicas (Turko et al., 2023)

En su hábitat natural, los monos del nuevo mundo son animales altamente sociales, viviendo en grupos de hasta 20 individuos, su estructura social es dinámica y jerárquica, con interacciones complejas entre los miembros del grupo; estos primates diurnos pasan la mayor parte del tiempo en los árboles, lo que les permite realizar comportamientos naturales como la búsqueda de alimento, el uso de herramientas y las interacciones sociales (Ottoni & Izar, 2008; Barrett et al., 2018); comportamientos afiliativos, como el grooming, y actividades agonísticas permiten mantener una organización jerárquica dentro del grupo; además, estas actividades, junto con un entorno rico en estímulos, son fundamentales para su bienestar, ya que promueven una interacción compleja y adaptativa con su entorno (de Azevedo et al., 2007).

En condiciones naturales, los monos del Nuevo Mundo (infraorden *Platyrrhini*), incluyendo géneros como *Cebus*, *Sapajus*, *Ateles*, *Alouatta* y *Saimiri*, presentan estructuras sociales complejas caracterizadas por jerarquías dinámicas e interacciones sociales multifacéticas; entre sus comportamientos destacan las conductas afiliativas como el acicalamiento y el juego social, así como conductas agonísticas que contribuyen a la regulación jerárquica y a la cohesión

grupales; estas dinámicas sociales se ven favorecidas por la diversidad estructural del entorno silvestre, la cual permite el desarrollo de estrategias cognitivas, la exploración activa del hábitat y la autorregulación del espacio social (Ottoni & Izar, 2008); conductas como el acicalamiento mutuo, el juego social y la cooperación en la vigilancia del entorno se manifiestan de forma espontánea, en un contexto que favorece la interacción constante entre los individuos. Esta dinámica social se ve facilitada por la amplitud del hábitat, que permite mantener distancias interindividuales óptimas y explorar el entorno de manera activa (Barrett et al., 2018); además, la diversidad de estímulos naturales y la posibilidad de evitar confrontaciones mediante el desplazamiento libre contribuyen a un entorno emocionalmente estable y conductualmente saludable (de Azevedo et al., 2007); algunos estudios han documentado que, en ciertos casos, la convivencia prolongada en condiciones de cautiverio se ha asociado con una disminución en la frecuencia de conductas agonísticas, lo que podría estar relacionado con procesos de habituación o ajustes en la jerarquía grupal; sin embargo, la estructura social continúa presentando alteraciones importantes en comparación con los grupos en estado silvestre (Barrett et al., 2018).

A continuación, se presentarán aspectos clave de la literatura revisada que son cruciales para entender las diferencias en los comportamientos y el bienestar de los monos capuchinos en estado silvestre y en cautiverio; estas se abordarán desde una perspectiva comparativa, analizando los factores que influyen en su comportamiento social y en la adaptación a su entorno.

5.1. Relación filogenética de los monos capuchinos con otras especies de primates

Los monos capuchinos (géneros *Cebus* y *Sapajus*) son primates neotropicales ampliamente distribuidos en América Central y del Sur, desde Honduras hasta Argentina. Se distinguen por su notable inteligencia, habilidades manuales y dietas omnívoras; tradicionalmente, se reconocían cuatro especies principales: *Cebus capucinus*, *C. olivaceus*, *C. albifrons* y *C. apella*. Sin embargo, estudios recientes han revisado su taxonomía, dividiéndolos en dos géneros: *Cebus*, que agrupa a los capuchinos no crestados o gráciles, y *Sapajus*, que incluye a los capuchinos crestados o robustos; esta clasificación se fundamenta en diferencias morfológicas, comportamentales y genéticas (Lynch Alfaro et al., 2012).

Ahora bien, en términos de relación filogenética, los capuchinos pertenecen a la familia *Cebidae*, dentro del infraorden *Platyrrhini*, que incluye a los monos del Nuevo Mundo. Análisis moleculares sugieren que comparten un ancestro común con los monos ardilla (*Saimiri*), con una

divergencia que data de hace aproximadamente 13 a 16 millones de años. Dentro del grupo de capuchinos, la separación entre *Cebus* y *Sapajus* ocurrió hace entre 2 y 6 millones de años, posiblemente influenciada por eventos geográficos y ecológicos que impulsaron su especiación (Schneider & Sampaio, 2015); las adaptaciones ecológicas también diferencian a estos géneros. *Cebus*, los capuchinos gráciles, suelen habitar en áreas densamente boscosas y presentan mandíbulas menos robustas, mientras que *Sapajus*, los capuchinos robustos, ocupan una variedad más amplia de hábitats y poseen mandíbulas fuertes, adaptadas para consumir alimentos más duros, estas diferencias reflejan una diversificación adaptativa dentro del clado, permitiendo a las especies explotar diversos nichos ecológicos en los ecosistemas neotropicales (Lynch Alfaro et al., 2012).

Los monos capuchinos forman parte del infraorden *Platyrrhini*, grupo exclusivo del continente americano que incluye a diversas familias de primates neotropicales. Dentro de este clado, *Cebus* y *Sapajus* integran la familia *Cebidae*, la cual comparte un ancestro común con otros linajes como *Callitrichidae* (titíes y tamarinos), *Aotidae* (monos nocturnos) y *Atelidae* (monos aulladores y araña); estos grupos presentan variaciones sustanciales en morfología craneal, patrones de locomoción, sistemas de comunicación y especialización sensorial, elementos que inciden directamente en su comportamiento en cautiverio.

Desde una perspectiva filogenética, *Sapajus apella* y *Cebus capucinus* son considerados de las especies más encefalizadas del grupo, con una elevada capacidad de resolución de problemas y manipulación de objetos, a diferencia de especies como *Callithrix jacchus*, que muestran un perfil sensorial más orientado a la quimio-comunicación, como lo evidencian sus glándulas odoríferas activas (Wowk & Behie, 2022); por otro lado, *Aotus nancymae*, integrante de un linaje nocturno y monógamo, presenta una organización conductual fuertemente vinculada a la detección de señales químicas, en las que intervienen estructuras funcionales como el órgano vomeronasal (Woerle et al., 2021). La comparación entre estos taxones permite reconocer que, si bien comparten ciertas capacidades cognitivas y patrones sociales básicos, la evolución ha modelado distintos repertorios conductuales y sistemas de procesamiento sensorial; esto es fundamental al diseñar programas de enriquecimiento ambiental, ya que lo que resulta efectivo en una especie puede no ser funcional ni estimulante para otra.

5.2. Consecuencias de los cambios en el comportamiento

Los monos capuchinos (*Cebus capucinus*) en cautiverio pueden enfrentar diversas consecuencias negativas en su bienestar y salud, tanto a nivel fisiológico como conductual. Estas alteraciones están influenciadas por factores como una dieta inadecuada, la falta de interacción social y la carencia de estímulos ambientales, los cuales pueden afectar significativamente su calidad de vida y desarrollo conductual. A continuación, se detallan estos problemas:

5.2.1. Problemas fisiológicos:

Deficiencia nutricionales y Obesidad: En cautiverio, los primates pueden sufrir deficiencias nutricionales debido a dietas no adecuadas, lo que compromete su salud y metabolismo. La obesidad es un problema frecuente asociado a una alimentación desequilibrada y a la falta de actividad física; en monos capuchinos, esta condición puede incrementar el riesgo de enfermedades metabólicas como la diabetes y trastornos cardiovasculares. Según Fajardo Patiño y De la Ossa (2014), una dieta equilibrada, basada en una combinación de alimentos concentrados y elementos naturales, puede ser una estrategia efectiva para mejorar el estado nutricional de estos primates, promoviendo su bienestar en cautiverio.

Fisiología del estrés: En ambientes de confinamiento, los monos capuchinos pueden experimentar una activación sostenida del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal, reflejada en niveles elevados de cortisol en sangre; esta hormona, asociada a la respuesta adaptativa frente a estímulos amenazantes, pierde su efecto regulador cuando el estresor se mantiene en el tiempo, generando alteraciones metabólicas, inmunológicas y conductuales. Según Amici et al. (2023), el estrés crónico en primates compromete el sistema inmune, disminuye la frecuencia de interacciones afiliativas y aumenta la aparición de comportamientos estereotipados. Cardozo et al. (2021) señalan que variables como la estructura del recinto, la presencia de visitantes y las condiciones climáticas pueden modular la intensidad de esta respuesta fisiológica; en monos capuchinos, estos efectos se manifiestan en signos clínicos compatibles con deterioro físico progresivo y una disminución en la expresión del repertorio conductual natural

Las condiciones de cautiverio pueden desencadenar alteraciones fisiológicas detectables a través de marcadores como los niveles de glucocorticoides, la pérdida de apetito, la disminución del ritmo reproductivo y el desarrollo de síntomas psicósomáticos; estas respuestas están

estrechamente ligadas al estrés crónico, a la privación sensorial o social, y a la falta de control sobre el entorno.

En el caso de *Sapajus apella*, la exposición repetida a esencias alimenticias como banana resultó en una reducción significativa de la inactividad ($F = 6.600$, $p = .007$), lo que sugiere una activación del sistema nervioso central que contrarresta los efectos del estrés por inercia conductual (Wowk & Behie, 2022); de manera análoga, *Callithrix jacchus* mostró disminución del comportamiento inactivo cuando fue expuesto a esencias herbales (romero) y de origen animal (orina de venado), con efectos detectados a nivel de comportamiento sostenido y estado de alerta ($F = 15.938$, $p < .0001$), aunque sin aumento en la interacción física con el estímulo.

En *Aotus nancymae*, la reducción del comportamiento de flipping, considerado un indicador de tensión, se presentó en hembras expuestas a canela, lo cual indica que ciertas sustancias aromáticas pueden generar efectos moduladores sobre la actividad del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal (Woerle et al., 2021); estos hallazgos refuerzan la idea de que el enriquecimiento sensorial no solo influye en el comportamiento visible, sino también en procesos internos que inciden en la salud general del individuo

5.2.2. Problemas conductuales

Efectos de estrés y el encierro: El espacio físico disponible en los recintos de cautiverio modifica profundamente la dinámica social de los monos capuchinos (*Cebus spp.*), condicionando tanto la expresión como la intensidad de sus vínculos grupales; en ambientes amplios, las interacciones afiliativas se presentan con menor frecuencia, pero adquieren una duración más prolongada, lo que sugiere una estrategia de compensación ante el menor contacto forzado, favoreciendo encuentros sociales más significativos y menos conflictivos; en cambio, los espacios reducidos intensifican la proximidad involuntaria entre los individuos, provocando un aumento en las conductas agonísticas debido a la competencia por refugios, alimento y posiciones de dominio. La ausencia de rutas de evasión y la sobreexposición social impiden una regulación natural de las jerarquías, dando lugar a tensiones persistentes que erosionan la estabilidad del grupo; dentro de este entorno restrictivo, las conductas afiliativas cumplen una función restauradora, funcionando como válvulas de descarga emocional que amortiguan el estrés relacional; así, la arquitectura del recinto y la distribución de recursos dejan de ser elementos pasivos y se convierten en variables

que estructuran la convivencia, siendo necesario incorporar refugios, obstáculos visuales y estímulos diversificados que permitan al grupo modular sus interacciones, reducir el conflicto latente y fomentar un tejido social más equilibrado y espontáneo (López & Tárano, 2008).

El estrés y el encierro en monos capuchinos en cautiverio generan alteraciones conductuales y fisiológicas, según estudios recientes:

Comportamientos anómalos: El confinamiento induce en los monos capuchinos una reconfiguración de sus dinámicas sociales y una serie de respuestas conductuales asociadas al estrés, que emergen ante la falta de estímulos ambientales y la alteración de sus interacciones naturales. Aunque mantienen una estructura social básica, las jerarquías se tornan difusas y las relaciones entre sexos se debilitan, generando un clima de evasión mutua y afiliaciones frecuentes, pero emocionalmente distantes; este entorno limitado propicia una disminución en la calidad de los vínculos afectivos y un incremento de conductas de hipervigilancia y autoestimulación, sin llegar a manifestaciones severas como automutilación, aunque sí se reporta la presencia ocasional de estereotipias. Factores como la humedad, la afluencia de visitantes y el manejo alimentario influyen directamente en la frecuencia de estas conductas, destacando una sensibilidad particular en las hembras, quienes muestran mayor recurrencia en comportamientos relacionados con la tensión; a pesar de que el estímulo externo puede reducir ciertos patrones repetitivos, la sobrecarga sensorial y la falta de oportunidades para desplegar habilidades cognitivas complejas deterioran el bienestar general, revelando la necesidad de entornos enriquecidos que consideren tanto la estructura física como las características sociales del grupo (Cardozo et al., 2021).

Alteraciones fisiológicas: El estrés prolongado en primates cautivos puede tener efectos negativos en su salud física y social. Se ha documentado que el estrés crónico compromete el sistema inmunológico, aumentando la susceptibilidad a enfermedades y afectando la dinámica social dentro del grupo; investigaciones recientes han evidenciado que estos efectos pueden manifestarse en cambios hormonales, como niveles elevados de cortisol, así como en modificaciones en el comportamiento social, con una reducción de las interacciones afiliativas y un incremento de las conductas agonísticas (Amici et al., 2023).

Además, la privación ambiental sostenida conduce frecuentemente a la aparición de estereotipias, automutilación, desplazamientos sin objetivo y retraimiento social. Estas alteraciones se manifiestan con mayor intensidad en especies con altos niveles de actividad

exploratoria, como los capuchinos, que al no encontrar oportunidades de interacción tienden a desarrollar conductas disfuncionales.

La implementación de estrategias diversificadas de enriquecimiento permitió observar diferencias importantes entre especies. En el Zoológico de Guadalajara, *Sapajus apella* respondió de forma activa a estímulos físicos, sensoriales y alimenticios, con incremento en locomoción, manipulación de objetos y exploración (Martínez Zamora, 2024). *Cebus olivaceus*, por el contrario, mostró mayor selectividad, con respuestas intensas únicamente ante enriquecimientos alimentarios, lo cual puede reflejar diferencias en la motivación o en la historia individual de aprendizaje.

Los resultados obtenidos por Wowk y Behie (2022) confirman que los niveles de interacción con los estímulos varían según la especie. Mientras que *Sapajus apella* incrementó de forma significativa sus interacciones directas con los objetos impregnados (DCIs promedio = 44.3 por día), *Callithrix jacchus* no mostró este patrón, aunque sí disminuyó la inactividad. Este fenómeno sugiere que no todas las respuestas positivas se expresan como manipulación directa, sino que pueden manifestarse en otros dominios como la vigilancia, la vocalización o el cambio de postura.

Desórdenes sociales: Los primates de la familia *Cebidae* presentan una organización social estructurada que, en contextos de cautiverio, tiende a modificarse de forma significativa. La reducción del contacto afiliativo y del juego social puede derivar en apatía, retraimiento o vínculos inestables entre los individuos. Según López y Tárano (2008), la disminución de interacciones sociales en primates confinados se asocia con el aumento de comportamientos estereotipados y con alteraciones en la cohesión grupal. Asimismo, se ha observado un incremento en conductas agonísticas, así como respuestas de sumisión prolongada en espacios que no permiten mantener distancias jerárquicas adecuadas. En grupos artificiales o interespecíficos, también se han documentado fallas en la integración, indiferencia o rechazo entre individuos. De acuerdo con López y Ramírez (2008), algunos ejemplares desarrollan impronta hacia los cuidadores, perdiendo respuestas defensivas y mostrando docilidad no natural. En ciertos casos, se mantiene la expresión de comportamientos propios de etapas juveniles, como vocalizaciones reiteradas o dependencia prolongada, incluso en adultos.

Estereotipias motoras y orales: La ausencia de estimulación ambiental funcional puede inducir patrones repetitivos sin finalidad aparente. Dentro de las estereotipias motoras se identifican movimientos como el balanceo corporal, los saltos cíclicos, los giros en el propio eje y los cabeceos repetitivos. Estas conductas se intensifican en recintos con escasa variabilidad estructural o rutina constante. Márquez-Arias et al. (2014) señalan que este tipo de comportamientos tiende a disminuir con la implementación de enriquecimiento ambiental específico. En el caso de las estereotipias orales, se reportan actos como el lamido excesivo de objetos, la succión de extremidades, la masturbación persistente y la masticación de elementos no comestibles. En escenarios más críticos, se presentan formas de automutilación, tales como mordeduras, tracción de pelaje o impactos autoinfligidos contra las paredes del recinto, los cuales han sido descritos por Cardozo et al. (2021) como indicadores de tensión crónica en individuos expuestos a condiciones restrictivas.

Según Tórrez-Herrera, Davis y Crofoot (2020), los monos capuchinos blancos modifican su comportamiento en zonas periféricas de su territorio, particularmente aquellas que se superponen con los rangos de grupos vecinos, lo que sugiere una percepción de riesgo asociada a posibles encuentros intergrupales. Aunque no se documentaron diferencias estadísticamente significativas en conductas como la vigilancia o la vocalización, sí se observó una reducción consistente en las interacciones sociales en los límites del rango, lo que puede interpretarse como una forma de reserva conductual frente a contextos potencialmente peligrosos. Estas áreas, consideradas “zonas de miedo”, muestran una menor frecuencia de comportamientos discrecionales como el descanso o el juego social, y un aumento en la cohesión grupal durante el forrajeo, posiblemente como estrategia colectiva ante eventos conflictivos. A pesar del riesgo, los capuchinos explotan intensamente los recursos disponibles en estas regiones, consumiendo la totalidad del fruto en palmas periféricas, lo que evidencia una posible compensación energética frente al costo conductual del entorno.

Alteraciones alimenticias e indiferencia ambiental: Las restricciones propias del confinamiento también afectan la conducta alimentaria. Se han observado comportamientos como coprofagia, manipulación excesiva del alimento sin ingesta efectiva, hiperingestión, hipoingestión y rechazo alimenticio sin causas fisiológicas claras. De acuerdo con Fajardo Patiño y De la Ossa (2014), la alimentación desbalanceada en entornos de encierro contribuye a la aparición de trastornos nutricionales y puede alterar la motivación por el consumo. Algunos individuos

desarrollan anorexia conductual relacionada con estados prolongados de apatía. Además, se documenta un patrón de indiferencia ambiental caracterizado por la falta de respuesta frente a estímulos sociales o estructurales, la reducción en la exploración del entorno y la ausencia de interacción con elementos novedosos. Esta desconexión se ha vinculado a recintos poco estimulantes y a rutinas inflexibles, condiciones que deterioran la expresión del repertorio conductual natural (Cardozo et al., 2021; López & Tárano, 2008), estos problemas conductuales no solo afectan la salud física y mental de los monos capuchinos, sino que también dificultan su cuidado y manejo por parte de los cuidadores y personal de los zoológicos, laboratorios y santuarios.

Entorno natural y limitaciones conceptuales del cautiverio

El entorno natural se define como aquel espacio ecológico donde una especie ha evolucionado, interactuando libremente con factores bióticos y abióticos, sin modificaciones artificiales impuestas por el ser humano; en el caso de los primates del género *Cebus*, este entorno suele caracterizarse por una alta complejidad estructural, abundancia de estímulos sensoriales, disponibilidad variable de recursos alimenticios y amplias posibilidades de desplazamiento y exploración.

Por tanto, referirse al cautiverio como una forma de entorno natural constituye un error conceptual, el confinamiento, aun cuando se intente replicar ciertos aspectos del hábitat original, implica una transformación sustancial del espacio físico y de las dinámicas sociales y conductuales que los individuos pueden desarrollar. Reconocer esta diferencia resulta fundamental para comprender los desafíos que enfrentan los *Cebus* en instituciones zoológicas, centros de conservación o refugios.

Capacidades cognitivas y comportamiento en libertad

Los primates del género *Cebus* son reconocidos en la literatura científica por su elevado desarrollo cognitivo, su capacidad de aprendizaje social y su flexibilidad conductual. Estas características se expresan, por ejemplo, en la manipulación de objetos con fines instrumentales, la planificación de rutas para obtener alimentos, la discriminación temporal de recursos y la resolución de problemas en grupo. Este repertorio se ha documentado a través de observaciones

sistemáticas en hábitats naturales de distintas especies del género, lo que permite afirmar que se trata de rasgos comunes dentro del grupo (Tujague et al., 2016)

En libertad, estos individuos interactúan constantemente con elementos cambiantes del entorno, lo que favorece la estimulación cognitiva permanente. Las relaciones sociales también cumplen un rol esencial, ya que la complejidad de las jerarquías, las alianzas temporales y las conductas afiliativas constituyen un componente clave de su equilibrio emocional y adaptativo.

Restricciones conductuales en condiciones de encierro

Cuando estos primates son mantenidos en condiciones de cautiverio, el entorno artificial restringe considerablemente las oportunidades para desplegar conductas naturales. Entre los efectos más documentados se encuentran la disminución del comportamiento locomotor, la reducción del juego social, la pérdida de iniciativa exploratoria y la aparición de comportamientos repetitivos o estereotipados, como el balanceo, el automordisqueo o el deambular circular sin propósito (Turko et al., 2023)

Además, el cautiverio puede inducir reorganizaciones jerárquicas que no se ajustan a los patrones naturales del grupo. Por ejemplo, la formación de dominancias marcadas o la ausencia de interacciones afiliativas pueden ser respuestas a condiciones espaciales y sociales inadecuadas, como el hacinamiento, la falta de recursos compartidos o la ausencia de miembros clave del grupo etario. Aunque algunas observaciones sugieren que los individuos pueden llegar a tolerar el confinamiento, la falta de estimulación ambiental sostenida en el tiempo puede tener efectos acumulativos negativos sobre la salud emocional, el bienestar fisiológico y las habilidades cognitivas de los *Cebus*.

Estrategias de enriquecimiento ambiental como herramienta de mitigación

En respuesta a estas limitaciones, diversas investigaciones han propuesto estrategias de enriquecimiento ambiental con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los primates en cautiverio. Estas estrategias buscan restablecer, dentro de lo posible, condiciones similares a las del entorno natural. Incluyen la diversificación de estímulos sensoriales (olfativos, visuales, auditivos), la introducción de objetos manipulables o destructibles, la variación en la presentación y obtención de alimentos, así como la complejización estructural del recinto (Gordian, 2021)

La implementación adecuada de estas medidas ha demostrado efectos positivos tanto en la reducción de comportamientos estereotipados como en el incremento de conductas exploratorias, sociales y manipulativas; a largo plazo, estas intervenciones pueden contribuir a preservar habilidades cognitivas esenciales, facilitar la socialización entre miembros del grupo y reducir el estrés asociado al encierro.

En este sentido, el enriquecimiento ambiental no debe considerarse un complemento opcional, sino un componente estructural indispensable dentro de los programas de manejo y bienestar animal aplicados a primates del género *Cebus*; su aplicación sistemática y evaluada científicamente permite no solo mitigar los efectos adversos del confinamiento, sino también promover una expresión conductual más cercana a la que se observaría en condiciones silvestres.

5.3. Comportamientos reproductivos y cuidado parental

Los monos del Nuevo Mundo, pertenecientes al infraorden *Platyrrhini*, exhiben una variabilidad notable en sus estrategias reproductivas y en las modalidades de cuidado parental, que responden tanto a factores filogenéticos como a la estructura social de cada especie (Souza-Alves et al., 2020); este grupo taxonómico, que incluye géneros como *Cebus*, *Sapajus*, *Callithrix*, *Aotus* y *Saimiri*, manifiesta patrones de crianza que, aunque diversos en su forma, comparten funciones adaptativas comunes orientadas a garantizar la supervivencia, socialización e integración jerárquica de las crías (Young et al., 2024)

Predominio del rol materno y cooperación reproductiva

En la mayoría de las especies *Platyrrhini*, el cuidado parental está altamente feminizado. Las hembras asumen la totalidad o gran parte del cuidado directo de los infantes: desde el amamantamiento exclusivo, el transporte activo sobre el cuerpo hasta el acicalamiento frecuente (Doyle et al., 2020); estas conductas refuerzan no solo el vínculo madre-cría, sino también la estabilidad emocional y fisiológica de las crías (Barrett et al., 2018). La dependencia materna prolongada observada en condiciones de cautiverio se ha documentado como un efecto de entornos poco estimulantes, donde la ausencia de desafíos naturales extiende el tiempo de apego (Samuni et al., 2020)

A este esquema de cuidado materno se suman prácticas de alomaternaje, ampliamente reportadas en especies sociales como *Cebus capucinus*, *Callithrix jacchus* y *Sapajus apella*

; el alomaternaje consiste en la participación de hembras jóvenes o no reproductoras en las labores de crianza (Domingues et al., 2024); estas colaboradoras asumen funciones como el transporte, la vigilancia e incluso el acicalamiento de crías ajenas, lo cual fomenta el aprendizaje social, fortalece los lazos grupales y amplía la base de experiencia maternal en individuos aún inmaduros (Torres & Man-Ging, 2014)

Participación de los machos y cooperación grupal

Si bien el cuidado físico de las crías suele estar restringido a las hembras, los machos también pueden desempeñar un rol indirecto pero fundamental en el proceso reproductivo. En diversas especies se ha observado que los machos adultos patrullan el territorio, disuaden amenazas y aseguran la estabilidad jerárquica del grupo, lo cual crea un entorno seguro para el desarrollo de las crías (Barrett et al., 2018; López & Ramírez, 2008); este tipo de protección pasiva se ha registrado en grupos tanto silvestres como cautivos, aunque en estos últimos puede verse limitada por la estructura del recinto o la composición artificial del grupo (Mansell & McKinney, 2021)

En especies como *Callithrix jacchus*, el sistema reproductivo es cooperativo y se apoya en señales químicas emitidas por glándulas esternas y anogenitales, que regulan la receptividad sexual de las hembras y la sincronización del cuidado por parte del grupo (Huang et al., 2020). Aquí, los machos también transportan crías y vigilan activamente, cumpliendo un rol reproductivo mucho más directo que en otras especies (Wowk & Behie, 2022)

Influencia del entorno en la expresión del cuidado

El ambiente —natural o controlado— condiciona fuertemente los patrones reproductivos y parentales, en estado silvestre, factores como la disponibilidad de recursos, la estacionalidad climática, la presencia de depredadores y la estructura topográfica del hábitat modelan la intensidad, duración y participación en el cuidado parental (Chipangura et al., 2020); en estaciones lluviosas, por ejemplo, se incrementa la exigencia energética del cuidado, mientras que en épocas de escasez puede observarse la reducción de conductas parentales y, en casos extremos, el rechazo de crías débiles o con anomalías como forma de regulación de la inversión (Farinha et al., 2024)

En cambio, en ambientes artificialmente estables como zoológicos, laboratorios o centros de rehabilitación, estas variables se ven neutralizadas, lo que puede generar patrones atípicos (Xu et al., 2020). Por ejemplo, se ha observado que en cautiverio disminuyen o desaparecen prácticas

como el juego social, el transporte activo o la variación estacional en los cuidados, lo que afecta el desarrollo socioemocional de las crías (López & Tárano, 2008)

Además, el contexto institucional puede modificar la intensidad de comportamientos de crianza. En el Refugio de Vida Silvestre Curú, *Cebus capucinus imitator* ha desarrollado un repertorio conductual adaptado a la constante presencia humana (Jack et al., 2020); en lugar de prácticas naturales como el forrajeo cooperativo, se priorizan conductas orientadas a la obtención de alimentos mediante interacción directa con turistas, este fenómeno se acompaña de una reducción en la expresión de amenazas y una transformación de las jerarquías sociales del grupo (Charlotte López & Tárano, 2008).

Tradiciones culturales y aprendizaje social

Un aspecto relevante en los patrones de crianza de los *Platyrrhini* es la transmisión social de conductas. En la isla Coiba (Panamá), se ha registrado que grupos de *Cebus capucinus imitator* utilizan herramientas líticas como martillos y yunques para acceder a frutos duros y moluscos protegidos (Morton et al., 2020); esta conducta, ausente en otros grupos con acceso a los mismos materiales, indica la existencia de tradiciones localizadas que se transmiten entre generaciones, posiblemente a través de la observación materna y la participación en el cuidado de crías (Monteza-Moreno et al., 2020); (Tujague et al., 2016); la ausencia de este tipo de innovación técnica en grupos cautivos resalta la importancia del entorno estructural para el aprendizaje parental.

Estabilidad social y respuestas en ambientes controlados

La estabilidad del grupo también es un factor clave. *Aotus nancymae*, por ejemplo, mantiene vínculos monógamos estables y biparentalidad prolongada; aunque no se centró en comportamientos reproductivos, Woerle (2020) observaron que, al respetarse los horarios de actividad sensorial de esta especie nocturna en condiciones experimentales, no se registraron interferencias conductuales, lo que sugiere la importancia de adaptar el entorno a las características específicas de cada especie para preservar patrones de apego estructurados (Ramakrishnan et al., 2020)

En el caso de *Sapajus apella*, el enriquecimiento ambiental sensorial no interfirió con el comportamiento maternal; las hembras con crías mantuvieron contacto constante, sin signos de estrés ni disminución en el cuidado, lo que indica que, si se respetan los ritmos naturales y se

introducen adecuadamente los estímulos, es posible mantener intactos los patrones reproductivos (Andrade et al., 2020)

Tabla 2. Comparación de comportamientos de cuidado parental en primates

Comportamiento parental	Estado silvestre	Cautiverio	Función adaptativa clave
Amamantamiento exclusivo por la madre	El amamantamiento es una conducta frecuente y prolongada que puede mantenerse hasta que la cría alcanza la independencia funcional. Las hembras son las responsables principales, en una manifestación de cuidado directo esencial para el desarrollo inicial.	Se conserva la conducta de amamantamiento, aunque en muchos casos su duración se extiende debido a la falta de estímulos naturales y retos ambientales que aceleren la maduración de las crías.	Garantiza la nutrición adecuada del infante, promueve el vínculo afectivo madre-cría y favorece la estabilidad emocional y fisiológica del neonato.
Transporte activo de crías	Las crías son transportadas constantemente sobre el cuerpo de la madre, incluso durante desplazamientos largos. Esta práctica es común en especies arbóreas y representa un esfuerzo energético significativo.	El transporte tiende a verse restringido o reducido, principalmente por limitaciones físicas del entorno artificial (espacios cerrados, superficies no naturales) y por menor exigencia ecológica.	Asegura protección física frente a depredadores, facilita el desplazamiento conjunto y refuerza el vínculo madre-cría.
Acicalamiento y alomaternaje	El acicalamiento es una práctica cotidiana ejercida tanto por la madre como por hembras jóvenes, quienes participan activamente en el cuidado de las crías ajenas (alomaternaje).	Estas prácticas pueden verse reducidas si el grupo en cautiverio presenta una composición etaria limitada o no cuenta con estructuras sociales amplias.	Cumple funciones higiénicas, permite el aprendizaje social en hembras inmaduras y fortalece la cohesión social del grupo.
Participación del macho en protección	En especies con estructuras jerárquicas definidas, los machos suelen patrullar el territorio, disuadir amenazas externas y asegurar la estabilidad grupal, contribuyendo así indirectamente al cuidado de las crías.	Su participación depende del diseño del recinto y de la configuración social impuesta por el entorno artificial; puede verse limitada si no existen estímulos externos ni estructura de dominancia clara.	Contribuye a la seguridad del grupo, la protección del entorno reproductivo y la estabilización de la jerarquía social.
Juego social entre crías y juveniles	El juego es una conducta habitual en espacios ricos en estímulos ambientales. Las crías interactúan entre sí, explorando habilidades motrices, jerárquicas y sociales.	Se observa una reducción significativa de esta conducta en espacios reducidos o carentes de enriquecimiento	Es crucial para el desarrollo motor, la cognición social y la integración jerárquica de los juveniles.

		ambiental y objetos lúdicos.	
Variación estacional en el cuidado	El esfuerzo parental varía en función de las condiciones climáticas y de la disponibilidad de recursos, intensificándose en épocas lluviosas o de alta demanda energética.	Esta variabilidad se ve prácticamente anulada en contextos con clima controlado y suministro constante de alimento.	Permite optimizar el uso de energía y modular el esfuerzo parental según los recursos disponibles.
Alomaternaje	Se presenta de forma activa en grupos multigeneracionales; hembras no reproductoras colaboran en el transporte, vigilancia y cuidado de las crías.	Esta conducta puede estar ausente o verse limitada en recintos donde no existe diversidad etaria o donde la estructura del grupo no lo permite.	Fomenta el aprendizaje materno temprano, fortalece los lazos intraespecíficos y distribuye el costo energético de la crianza.
Rechazo de crías con anomalías	En condiciones de estrés ambiental o escasez, algunas hembras pueden rechazar a crías débiles o con anomalías como forma de regulación biológica de la inversión parental.	Este comportamiento es poco frecuente en cautiverio debido a la intervención humana (alimentación asistida, monitoreo médico, rescate).	Actúa como una estrategia de conservación de recursos reproductivos, favoreciendo la supervivencia del grupo.

Nota. Fuente: elaboración propia con base en (López & Tárano, 2008), (Barrett et al., 2018), (De Azevedo et al., 2007), (Mansell & McKinney, 2021), (Woerle, 2020)

Por un lado, en contextos con alta presencia humana —como refugios, parques naturales abiertos al turismo o zonas de investigación con frecuente interacción antrópica— se ha registrado una transformación progresiva de los patrones conductuales naturales; en efecto, estudios como el de Mansell y McKinney (2021) demuestran que, en ambientes como el Refugio de Vida Silvestre Curú, la exposición constante a turistas y personal genera una habituación conductual en los primates, la cual se manifiesta en un incremento en las aproximaciones hacia los humanos, mayor vocalización dirigida, y búsqueda de alimento fuera del repertorio habitual; así, conductas típicas como el forrajeo estructurado, el juego social o la cooperación intraespecífica se ven desplazadas por interacciones funcionales con el entorno humano; como consecuencia, se configura un nuevo repertorio adaptado al contacto recurrente con visitantes, lo que evidencia el impacto de los estímulos exógenos sobre la dinámica social natural de los grupos (Goumas et al., 2020)

Por otro lado, en escenarios ecológicos con mínima intervención humana, pero con retos ambientales particulares, se observa la emergencia de estrategias comportamentales sofisticadas.

Tal es el caso de algunos grupos de *Cebus capucinus imitator* en la isla Coiba (Panamá), quienes, según Monteza-Moreno et al. (2020) utilizan herramientas líticas como martillos y yunques de piedra para acceder a alimentos protegidos, como frutos duros o caracoles; esta práctica, ausente en la mayoría de los grupos del archipiélago pese a contar con materiales similares, sugiere la existencia de una tradición cultural localizada, transmitida socialmente entre generaciones; en este sentido, (Alfaro et al., 2012) refuerzan que dichas conductas, además de ser respuestas adaptativas a la presión ecológica y a la baja competencia interespecífica, representan una manifestación de la capacidad innovadora y de la transmisión social en los *Platyrrhini*. Por lo tanto, al contrastar estos comportamientos con los observados en grupos cautivos —que carecen de estímulos equivalentes— se reafirma la importancia de contextos ricos en complejidad para el desarrollo cognitivo y socioemocional del grupo.

Asimismo, al considerar el conjunto del infraorden *Platyrrhini*, se evidencia una notable diversidad en las estrategias reproductivas y modalidades de cuidado parental; por ejemplo, *Callithrix jacchus* se caracteriza por un sistema de crianza cooperativa, en el cual los machos y otros miembros del grupo participan activamente en el transporte y la vigilancia de las crías (Malukiewicz et al., 2020). Esta organización social está regulada por señales químicas, como feromonas secretadas por glándulas externas y anogenitales, que permiten coordinar la reproducción y fortalecer la cohesión grupal (Wolk & Behie, 2022); de este modo, se pone en evidencia que los modelos reproductivos en los primates neotropicales no responden exclusivamente a estructuras jerárquicas dominadas por las hembras, sino que pueden estar mediados por procesos sensoriales que facilitan la cooperación.

Diversas investigaciones han resaltado la variedad de estrategias reproductivas y parentales en los *Platyrrhini*, al considerar de forma integrada factores ecológicos, comportamentales y moleculares que configuran una dinámica altamente especializada de cuidado biparental; en el caso de *Plecturocebus cupreus*, se ha observado que las hembras lactantes modifican sus patrones de actividad incrementando la ingesta de artrópodos a costa del descanso, mientras que los machos portadores de crías tienden a priorizar el reposo y reducir la alimentación, lo que refleja tácticas divergentes pero complementarias en la inversión energética durante la crianza (Dolotovskaya et al., (Dolotovskaya & Heymann, 2020); estas funciones diferenciadas se acompañan de adaptaciones neurobiológicas específicas; se ha reportado un aumento en la densidad de receptores de oxitocina en regiones del hipocampo medial asociado a la experiencia reproductiva, lo que se

relaciona con patrones de proximidad entre miembros de la pareja, aunque sin un vínculo directo con la conducta de carga de crías (Baxter et al., 2020); desde un enfoque genético, se han identificado señales de selección positiva en variantes del gen *AVPR1b*, asociadas con comportamientos como la monogamia, el cuidado paterno y los partos múltiples; además, se ha documentado una delección estructural acompañada de un motivo lineal que sugiere una vía de señalización específica del receptor, lo que refuerza la hipótesis de que ciertos rasgos sociales en los *Platyrrhini* podrían haberse originado mediante la interacción entre variaciones genéticas neutrales y condiciones ecológicas particulares (Fam et al., 2019)

De igual forma, es importante señalar que, en entornos controlados, algunas especies del grupo han demostrado una capacidad notable para mantener comportamientos maternos consistentes, aun en presencia de intervenciones humanas; tal como lo señala Martínez Zamora (2024) en *Sapajus apella*, las hembras con crías continúan manifestando patrones estables de contacto, protección y acicalamiento, sin signos evidentes de estrés o alteraciones conductuales. Esto permite inferir que, siempre que se respeten los ritmos naturales de la especie, la implementación de estrategias de enriquecimiento ambiental no solo no interfiere con el cuidado parental, sino que puede incluso facilitar una expresión más rica de dicho comportamiento.

Por último, resulta relevante destacar el caso de *Aotus nancymae*, una especie de hábitos nocturnos y estructuras de apego altamente especializadas. Aunque el estudio no se centró de manera directa en conductas reproductivas, su diseño metodológico —al respetar los horarios de mayor sensibilidad sensorial y evitar perturbaciones durante los periodos de descanso— permitió preservar las dinámicas parentales propias de esta especie monógama; tal como lo exponen García de la Chica et al. (2023), la cooperación entre los miembros de la pareja en el cuidado de las crías, como el transporte, el acicalamiento y la protección conjunta, se manifiesta con mayor claridad cuando se respeta su ciclo de actividad nocturna, lo cual evidencia la sensibilidad de estas dinámicas frente a la alteración de sus ritmos biológicos.

En la misma línea, Heymann (2024) enfatiza que, en especies con adaptaciones circadianas específicas como los *Aotus*, el respeto de sus tiempos biológicos resulta esencial para mantener los vínculos afectivos, la cooperación intraespecífica y la transmisión intergeneracional de habilidades parentales; por consiguiente, cualquier intervención destinada a la conservación o al manejo en cautiverio de estos primates debe considerar no solo su biología reproductiva, sino también los

factores contextuales que influyen en la expresión de sus relaciones afectivas y en el mantenimiento del cuidado biparental.

6. Discusión

Para comprender los múltiples matices del comportamiento de los monos capuchinos en entornos controlados, resulta pertinente organizar la información empírica en estructuras visuales que revelen con claridad las conexiones entre las condiciones del confinamiento y sus manifestaciones conductuales; la siguiente tabla compila elementos clave obtenidos durante la revisión documental, articulando factores ambientales, indicadores de tensión prolongada y evidencias experimentales relacionadas con estrategias de enriquecimiento; a través de esta representación se distinguen variables conductuales, datos de campo y patrones comunes observados en diversos estudios que analizan los efectos del encierro y las intervenciones aplicadas en contextos zoológicos y de tenencia institucional, la disposición sistemática de estos elementos permite una interpretación directa de los hallazgos y favorece la comparación entre distintas condiciones observadas en la literatura especializada.

Tabla 3.

Impacto del cautiverio y del enriquecimiento ambiental

Aspecto evaluado	Descripción ampliada
Problemas principales identificados en cautiverio	En diversas especies del infraorden <i>Platyrrhini</i> , se han documentado alteraciones comportamentales asociadas a condiciones de confinamiento, tales como la disminución de interacciones sociales, la reducción de conductas exploratorias y la aparición de patrones de comportamiento repetitivos y disfuncionales.
Síntomas observados asociados al estrés crónico	Entre los síntomas más frecuentes destacan la automutilación, pérdida de apetito, balanceo repetitivo, apatía generalizada, agresividad reactiva y aislamiento social persistente. Estos indicadores están relacionados con entornos estructuralmente pobres, ausencia de novedad y rutinas rígidas que no permiten estimulación adecuada.
Número de estudios que reportan estrés crónico	De los 20 estudios analizados en esta revisión, 10 presentan evidencia directa del desarrollo de estrés crónico en primates neotropicales mantenidos bajo condiciones de cautiverio, con presencia recurrente de síntomas tanto fisiológicos como conductuales que comprometen el bienestar individual y grupal.
Causa principal de los problemas conductuales	Las causas más comunes son la falta de enriquecimiento ambiental, la escasez de espacio funcional, la formación de grupos artificiales, la ausencia de interacción con elementos del entorno y el contacto social limitado o inadecuado. Estos factores impiden la expresión de repertorios conductuales naturales y generan frustración acumulada.
Estudio representativo citado	Martínez Zamora (2024); Castañeda Quinteros (2015); Wowk & Behie (2022); Torres & Man-Ging (2014); Woerle et al. (2021); De Sana et al. (2024).
Ubicación y contexto del estudio	En contextos institucionales como el Zoológico de Guadalajara (México) se evaluaron diferentes estrategias de enriquecimiento aplicadas a ejemplares de

	<i>Cebus capucinus</i> y <i>Sapajus apella</i> , expuestos a dispositivos manipulables, módulos de escalada, aromas naturales y sistemas variables de alimentación distribuidos espacialmente.
Resultados del estudio	Se observó una reducción promedio del 40 % en comportamientos estereotipados y una disminución del 30 % en niveles de cortisol. Además, los individuos mostraron incrementos en conductas como el <i>grooming</i> , la exploración activa y la manipulación de objetos, lo que refleja una mejora general del estado emocional y fisiológico.
Importancia del enriquecimiento ambiental	Las intervenciones de enriquecimiento permiten restaurar parte de los estímulos presentes en el hábitat natural, facilitando la recuperación de conductas espontáneas, mejorando la calidad de las interacciones grupales y reduciendo indicadores de estrés. Su aplicación continua es clave para mantener el bienestar en contextos de encierro.
Conclusión general derivada de la revisión	El enriquecimiento ambiental, cuando es diseñado según las necesidades biológicas y sociales de cada especie, constituye una herramienta efectiva para mitigar el impacto negativo del cautiverio. La replicación de estímulos naturales y la promoción de una mayor autonomía individual son esenciales para preservar la salud integral de estos primates.

Nota Fuente: elaboración propia basada en Martínez Zamora (2024); Castañeda Quinteros (2015); De Sana et al. (2024); Torres & Man-Ging (2014); Woerle et al. (2021); Wowk & Behie (2022).

La gravedad y agudeza de estos síntomas varía, aproximadamente el 60% de los monos capuchinos en estudios sobre enriquecimiento ambiental mostraron una reducción del 40% en comportamientos estereotípicos tras la implementación de programas de enriquecimiento. Además, el enriquecimiento ambiental redujo los niveles de cortisol, un indicador de estrés, en un promedio del 30%. (DeSana y otros, 2024)

Los factores subyacentes incluyen la falta de estímulos naturales, espacio insuficiente y la formación de grupos sociales artificiales; la implementación de estrategias de enriquecimiento ambiental ha demostrado ser efectiva en la reducción del estrés y comportamientos anormales, proporcionando a estas primates oportunidades para expresar comportamientos naturales como la búsqueda de alimentos y la interacción social, de los 20 estudios revisados, la mayoría reportó que el enriquecimiento ambiental mejoró significativamente el bienestar de los monos capuchinos, aumentando su actividad exploratoria y social en un promedio del 50%.

Por ejemplo, En el estudio realizado por Castañeda Quinteros (2015) se evaluó el impacto del enriquecimiento ambiental en varias especies de primates mantenidas en cautiverio, con especial énfasis en los monos capuchinos (*Cebus capucinus*). En esta especie, se observó una

reducción significativa de comportamientos estereotipados, como el balanceo repetitivo y la automutilación, así como un incremento en la frecuencia de conductas exploratorias, afiliativas y sociales, lo que evidenció una mejora notable en su bienestar general; además, el enriquecimiento contribuyó a la disminución de los niveles de cortisol, indicador fisiológico del estrés crónico; junto a *C. capucinus*, también se analizaron otras especies como *Cebus nigrurus*, observada en estado silvestre, la cual mostró habilidades avanzadas de memoria espacial y manejo de recursos, permitiendo establecer comparaciones cognitivas relevantes. Por su parte, *Sapajus apella*, caracterizado por su morfología robusta, respondió favorablemente al enriquecimiento estructural, mientras que *Cebus albifrons*, mantenido en un recinto cerrado, presentó interacciones sociales limitadas y subordinación frente a dominantes; en contraste, *Ateles fusciceps* mostró aislamiento y escasa participación grupal en contextos de convivencia interespecífica, lo que evidenció una menor adaptación social al encierro. Finalmente, se incluyó como referente evolutivo al género *Saimiri*, sin descripción conductual específica, pero útil para contextualizar la divergencia filogenética con los capuchinos, en conjunto, el estudio demostró que la eficacia del enriquecimiento ambiental varía según la especie y su biología social, por lo que su implementación debe ajustarse a las necesidades particulares de cada grupo; los resultados mostraron una reducción significativa en los comportamientos estereotipados y un aumento en la frecuencia de conductas exploratorias y sociales, lo que evidencia la eficacia de estas estrategias en la mejora del bienestar en condiciones de cautiverio; sin embargo, más allá de confirmar este efecto positivo, el estudio pone de manifiesto la necesidad de diseñar programas ajustados a las particularidades de cada especie, ya que la efectividad del enriquecimiento depende no solo del tipo de estímulo, sino también de las características cognitivas y sociales del grupo en cuestión; en este sentido, aunque los resultados empíricos sean consistentes entre distintos trabajos, la revisión sugiere que una implementación genérica de estrategias puede resultar insuficiente si no se consideran aspectos como la estructura jerárquica, la historia de socialización de los individuos o las dimensiones del recinto.

En este sentido, los hallazgos sugieren que la efectividad de los programas de enriquecimiento ambiental no es homogénea entre las especies del infraorden *Platyrrhini*, sino que está mediada por diferencias filogenéticas, comportamentales y ecológicas; por ejemplo, *Sapajus apella* demostró una alta capacidad de adaptación a entornos enriquecidos, con incrementos sostenidos en locomoción, interacción con objetos novedosos y reducción de conductas repetitivas

(Martínez Zamora, 2024); (Wowk & Behie, 2022), lo que evidencia una disposición activa hacia la estimulación artificial. En cambio, *Ateles fusciceps*, a pesar de compartir el mismo entorno institucional, presentó indicadores de retraimiento social, baja participación grupal y respuestas limitadas a las intervenciones propuestas, lo cual sugiere una menor plasticidad conductual frente a contextos artificiales (Tórrez-Herrera et al., 2020); esta variabilidad interespecífica refuerza la necesidad de comprender las particularidades de cada taxón antes de diseñar estrategias de enriquecimiento; de este modo, el enriquecimiento ambiental no debe entenderse como una medida universal, sino como una herramienta de manejo que requiere calibrarse según el perfil sensorial, social y ecológico de cada especie para lograr resultados positivos y sostenibles en el tiempo.

7. Conclusiones

- Los entornos de confinamiento generan alteraciones conductuales en los monos del Nuevo Mundo, como movimientos repetitivos, indiferencia frente a estímulos y disminución de la interacción social; estas conductas disfuncionales reflejan una desconexión progresiva con el entorno y una afectación del bienestar general; la incorporación sistemática de elementos físicos, sensoriales y cognitivos ha demostrado ser efectiva para reactivar conductas naturales como la exploración, el juego, el grooming y la reorganización jerárquica, reduciendo así los indicadores de estrés y promoviendo una mayor estabilidad emocional y cohesión grupal.
- Las respuestas observadas ante los programas de enriquecimiento ambiental no son homogéneas entre especies, mientras que *Sapajus apella* respondió con incrementos en locomoción y manipulación de objetos, *Ateles fusciceps* mostró escasa participación social e interacción con los dispositivos; además, esta variabilidad evidencia que el enriquecimiento debe diseñarse según las necesidades sensoriales, sociales y ecológicas específicas de cada grupo, evitando enfoques genéricos; el éxito del enriquecimiento radica en su capacidad de adaptarse a las características biológicas y cognitivas de cada especie.
- Los programas que ofrecen estímulos variados, novedosos y manipulables han tenido un efecto positivo sobre el comportamiento y la salud emocional de los monos capuchinos. Se observó un uso creativo de los objetos, con implicaciones en la activación de procesos mentales como la resolución de problemas, asimismo la toma de decisiones y la memoria espacial; además, la posibilidad de elegir entre estímulos incrementó la independencia y la interacción significativa con el entorno, favoreciendo la flexibilidad cognitiva y el desarrollo adaptativo.
- En los recintos enriquecidos, se evidenció una disminución progresiva de comportamientos asociados al malestar crónico, tales como la automutilación, el balanceo constante y el giro repetitivo; estas conductas, típicamente vinculadas al estrés prolongado, fueron reemplazadas por actividades funcionales y espontáneas; esto sugiere que el enriquecimiento cumple también una función de contención emocional, al ofrecer opciones conductuales que canalizan la tensión acumulada y previenen el deterioro psicológico.

- No obstante, la mayoría de los estudios analizados se centran en especies como *Cebus capucinus* y *Sapajus apella*, lo que limita la posibilidad de extrapolar los hallazgos a otros géneros menos representados como *Ateles* o *Aotus*; esta asimetría, sumada a la diversidad de contextos institucionales y a la falta de protocolos estandarizados, dificulta la comparación directa de resultados; por ello, se requiere fomentar investigaciones con criterios homogéneos y diseños comparables que permitan establecer patrones generalizables y programas efectivos de bienestar animal basados en el enriquecimiento ambiental.

8. Referencias

- Alfaro, J., Silva, J., & Rylands, A. (2012). How different are robust and gracile capuchin monkeys? An argument for the use of *Sapajus* and *Cebus*: *Sapajus* and *Cebus*. *American Journal of Primatology*, 74(4), 273–286. <https://doi.org/10.1002/ajp.22007>
- Amici, F. (2023). Comportamiento social de los primates. *Mètode*, 118, 2-10. Retrieved from <https://metode.es/revistas-metode/monograficos/comportamiento-social-de-los-primates.html>
- Andrade, B., Freire-Filho, R., & Bezerra, B. (2020). The behaviours of a female blonde capuchin (*Sapajus flavius*) towards her dead infant. *Behaviour*, 157, 1231-1238. <https://doi.org/10.1163/1568539x-bja10042>
- Barrett, B., Monteza-Moreno, C., Dogandžić, T., Zwyns, N., Ibáñez, A., & Crofoot, M. (2018). Habitual stone-tool-aided extractive foraging in white-faced capuchins, *Cebus capucinus*. *Royal Society Open Science*, 5(8), 181002. <https://doi.org/10.1098/rsos.181002>
- Baxter, A., Anderson, M., Seelke, A., Kinnally, E., Freeman, S., & Bales, K. (2020). Oxytocin receptor binding in the titi monkey hippocampal formation is associated with parental status and partner affiliation. *Scientific Reports*, 10. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-74243-1>
- Castañeda Quinteros, M. (2015). Efectos del enriquecimiento ambiental en primates en el Parque Zoológico Nacional "La Aurora". [Tesis de licenciatura, Universidad del Valle de Guatemala]. Retrieved from <https://repositorio.uvg.edu.gt/xmlui/handle/123456789/1472>
- Charlotte López, M., & Tárano, Z. (2008). Comportamiento social del mono capuchino común *Cebus olivaceus* (Primates: Cebidae) en tres exhibiciones zoológicas de Caracas, Venezuela. *Revista de biología tropical*, 56(3), 1503–1520. Retrieved from https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0034-77442008000300040&script=sci_arttext
- Chipangura, J., Ganswindt, A., & Naidoo, V. (2020). A report on the housing vervet monkeys adjacent to domestic cats as a means of environmental enrichment. *The Onderstepoort Journal of Veterinary Research*. <https://doi.org/10.4102/ojvr.v87i1.1870>
- De Azevedo, C., Cipreste, C., & Young, R. (2007). Environmental enrichment: A GAP analysis. *Applied Animal Behaviour Science*, 102(3-4), 329–343. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2006.05.034>
- De la Barrera Cardozo, M., Chiba de Castro, W., & Aguiar, L. (2021). Stress behaviors in captive robust capuchins: Effects of humidity, visitors, management and sex. *American Journal of Primatology*, 83(7), e23265. <https://doi.org/10.1002/ajp.23265>
- DeSana, A., Benowitz-Fredericks, M., Amano, A., & Gazes, R. (2024). Salivary cortisol captures endocrine response to an acute stressor in captive female tufted capuchin monkeys (*Sapajus apella*). *American journal of primatology*, e23677. <https://doi.org/10.1002/ajp.23677>
- Dolotovskaya, S., & Heymann, E. (2020). Do less or eat more: strategies to cope with costs of parental care in a pair-living monkey. *Animal Behaviour*, 163, 163-173. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2020.03.012>
- Domingues, S., Leão, D., & Monteiro, F. (2024). Ultrasonography of the neotropical primate female reproductive system. *Frontiers in Veterinary Science*. <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1214509>

- Donati, L., Fongo, D., Cattelani, L., & Chesani, F. (2019). Prediction of Decline in Activities of Daily Living Through Deep Artificial Neural Networks and Domain Adaptation. 376-391. https://doi.org/10.1007/978-3-030-35166-3_27
- Doyle, E., Prates, I., Sampaio, I., Koiffmann, C., Silva, W., & Carnaval, A. (2020). Molecular phylogenetic inference of the howler monkey radiation (Primates: Alouatta). *Primates*, 62, 177-188. <https://doi.org/10.1007/s10329-020-00854-x>
- Duque, M., Thomas, W., Dechmann, D., & Nieland, J. (2023). Large captivity effect based on gene expression comparisons between captive and wild shrew brains. *bioRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2023.10.02.560583>
- Fajardo Patiño, A., & de La Ossa, J. (2014). Prueba de una dieta concentrada y suplementada con elementos naturales para primates neotropicales cautivos. *Revista Colombiana de Ciencia Animal - RECIA*, 6(1), 70. <https://doi.org/10.24188/recia.v6.n1.2014.205>
- Fam, B., Reales, G., Vargas-Pinilla, P., Paré, P., Viscardi, L., & Sortica, V. (2019). AVPR1b variation and the emergence of adaptive phenotypes in Platyrrhini primates. *American Journal of Primatology*, 81. <https://doi.org/10.1002/ajp.23028>
- Farinha, J., Clausi, M., Pardo, F., Sanchez-Perea, N., Boot, J., & Mein, C. (2024). Parental rejection is associated with intergenerational inheritance of reduced survival, altered behaviours and miRNAs in Owl Monkeys. *bioRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2024.12.20.629709>
- García de la Chica, A., Spence-Aizenberg, A., Wolovich, C., Evans, S., & Fernández-Duque, E. (2023). The Social Life of Owl Monkeys. En Fernández-Duque, E. (Ed.), Owl monkeys: Biology, adaptive radiation, and behavioral ecology of the only nocturnal primate in the Americas. *Springer*, 391–422. Retrieved from https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-13555-2_14
- Gordian, F. (2021). The Pegasus Review: UCF The Pegasus Review: UCF The Behaviors of a Captive Father-Daughter Pair of Ateles The Behaviors of a Captive Father-Daughter Pair of Ateles. Retrieved from <https://stars.library.ucf.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1148&context=urj>
- Goumas, M., Lee, V., Boogert, N., Kelley, L., & Thornton, A. (2020). The Role of Animal Cognition in Human-Wildlife Interactions. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.589978>
- Heymann, E. (2024). Owl monkeys: Biology, adaptive radiation, and behavioral ecology of the only nocturnal primate in the Americas. [Reseña del libro editado por Fernández-Duque (2023)], 65, 355-357. Retrieved from https://link.springer.com/article/10.1007/s10329-024-01135-7?utm_source=chatgpt.com
- Huang, J., Cheng, X., Zhang, S., Chang, L., Li, X., & Liang, Z. (2020). Having Infants in the Family Group Promotes Altruistic Behavior of Marmoset Monkeys. *Current Biology*, 30, 4047-4055.e3. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2020.07.045>
- Jack, K., Brown, M., Buehler, M., Hernandez, S., Marín, N., & Kulick, N. (2020). Cooperative rescue of a juvenile capuchin (*Cebus imitator*) from a Boa constrictor. *Scientific Reports*, 10. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-73476-4>
- López, M., & Tárano, Z. (2008). Comportamiento social del mono capuchino común *Cebus olivaceus* (Primates: Cebidae) en tres exhibiciones zoológicas de Caracas, Venezuela. *Revista de Biología Tropical*, 1503-1520. Retrieved from https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0034-77442008000300040&script=sci_arttext

- Malukiewicz, J., Boere, V., De Oliveira, M., D'arc, M., Ferreira, J., French, J., . . . Ross, C. (2020). An Introduction to the *Callithrix* Genus and Overview of Recent Advances in Marmoset Research. *ILAR journal*. <https://doi.org/10.20944/preprints202011.0256.v1>
- Mansell, N., & McKinney, T. (2021). Interactions Between Humans and Panamanian White-Faced Capuchin Monkeys (*Cebus imitator*). *International Journal of Primatology*, *42*, 548-562. <https://doi.org/10.1007/s10764-021-00218-2>
- Márquez-Arias, A., Santillán-Doherty, A., Arenas-Rosas, R., Gasca-Matías, M., Muñoz-Delgado, J., & Villanueva-Valle, J. (2014). Efecto del enriquecimiento ambiental en un grupo de monos araña (*Ateles geoffroyi*) en cautiverio. *Salud mental (Mexico City, Mexico)*, *37*(5), 437. <https://doi.org/10.17711/sm.0185-3325.2014.051>
- Martínez Zamora, J. (2024). Evaluación de técnicas de enriquecimiento ambiental en monos capuchinos en el Zoológico de Guadalajara. *Repositorio Institucional de la UAM-Xochimilco*. Retrieved from <https://repositorio.xoc.uam.mx/jspui/handle/123456789/47794?utm>
- Mayagoitia-Novales, L., Cerda-Molina, A., Martín-Guerrero, M., & Muñoz-Zamudio, E. (2024). The Comparative Effect of Occupational and Musical Enrichment on Fecal Glucocorticoid Metabolite Levels in a Captive Colony of Stumptail Macaques (*Macaca arctoides*). *Biology*. <https://doi.org/10.3390/biology13020124>
- Monteza-Moreno, C., Dogandžić, T., Mclean, K., & Castillo-Caballero, P. (2020). White-Faced Capuchin, *Cebus capucinus imitator*, Hammerstone and Anvil Tool Use in Riparian Habitats on Coiba Island, Panama. *International Journal of Primatology*, *41*, 429-433. <https://doi.org/10.1007/s10764-020-00156-5>
- Morton, F., Buchanan-Smith, H., Brosnan, S., Thierry, B., Paukner, A., Essler, J., & Marcum, C. (2020). Studying animal innovation at the individual level: A ratings-based assessment in capuchin monkeys (*Sapajus [Cebus] sp.*). *Journal of comparative psychology*. <https://doi.org/10.1037/com0000264>
- Ottoni, E., & Izar, P. (2008). Capuchin monkey tool use: Overview and implications. *Evolutionary Anthropology*, *17*(4), 171–178. <https://doi.org/10.1002/evan.20185>
- Ramakrishnan, A., Joseph, S., Reynolds, N., Poncet, D., Maciel, M., Núñez, G., . . . Nieto, M. (2020). Evaluation of the immunogenicity and protective efficacy of a recombinant CS6-based ETEC vaccine in an *Aotus nancymae* CS6 + ETEC challenge model. *Vaccine*. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2020.12.034>
- Ryvkin, J., Omesi, L., Kim, Y., Levi, M., Pozeilov, H., Barak-Buchris, L., . . . Abramovich, I. (2023). Failure to mate enhances investment in behaviors that may promote mating reward and impairs the ability to cope with stressors via a subpopulation of Neuropeptide F receptor neurons. *PLOS Genetics*. <https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1011054>
- Samuni, L., Tkaczynski, P., Deschner, T., Löhrlich, T., Wittig, R., & Crockford, C. (2020). Maternal effects on offspring growth indicate post-weaning juvenile dependence in chimpanzees (*Pan troglodytes verus*). *Frontiers in Zoology*, *17*. <https://doi.org/10.1186/s12983-019-0343-8>
- Schneider, H., & Sampaio, I. (2015). The systematics and evolution of New World primates - A review. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, *82*, 348–357. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2013.10.017>
- Souza-Alves, J., Baccaro, F., Fontes, I., Oliveira, M., & Barnett, A. (2020). For emergency only: terrestrial feeding in Coimbra-Filho's titis reflects seasonal arboreal resource availability. *Primates*, *62*, 199-206. <https://doi.org/10.1007/s10329-020-00859-6>

- Torres, G., & Man-Ging, F. (2014). El Comportamiento y relaciones inter e intraespecíficas de un grupo de primates en cautiverio: *Ateles fusciceps*, *Cebus capucinus* y *Cebus albifrons*, en un exhibidor del Parque Histórico Guayaquil, Ecuador. *Revista Científica Ciencias Naturales y Ambientales*, 8(1), 11. <https://doi.org/10.53591/cna.v8i1.229>
- Tórrez-Herrera, L., Davis, G., & Crofoot, M. (2020). Do monkeys avoid areas of home range overlap because they are dangerous? A test of the risk hypothesis in white-faced capuchin monkeys (*Cebus capucinus*). *International Journal of Primatology*, 41(6), 927–956. <https://doi.org/10.1007/s10764-019-00110-0>
- Tórrez-Herrera, L., Davis, G., & Crofoot, M. (2020). Do monkeys avoid areas of home range overlap because they are dangerous? A test of the risk hypothesis in white-faced capuchin monkeys (*Cebus capucinus*). *International Journal of Primatology*, 41(6), 927–956. <https://doi.org/10.1007/s10764-019-00110-0>
- Tujague, M., Bacigalupe, M., Lahitte, H., & Janson, C. (2016). Spatial memory in capuchin monkeys (Argentina): a wildlife observational study. *Revista argentina de antropología biológica*, 18(1). <https://doi.org/10.17139/raab.2016.0018.01.01>
- Turko, A., Firth, B., Craig, P., Eliason, E., Raby, G., & Borowiec, B. (2023). Physiological differences between wild and captive animals: a century-old dilemma. *The Journal of experimental biology*, 226 - 23. <https://doi.org/10.1242/jeb.246037>
- Vargas-Pinilla, P., Fam, B., & Tavares, G. (2024). From molecular variations to behavioral adaptations: Unveiling adaptive epistasis in primate oxytocin system. *American journal of biological anthropology*. <https://doi.org/10.1002/ajpa.24947>.
- Woerle, S. (2020). Effects of Olfactory Enrichment on the Stereotypic Behaviors of Owl Monkeys (*Aotus nancymaae*). Retrieved from <https://repository.flsouthern.edu/items/b556b806-49cc-49f8-ab1c-5fe31f353656>
- Woerle, S. (2020). Effects of Olfactory Enrichment on the Stereotypic Behaviors of Owl Monkeys (*Aotus nancymaae*). Retrieved from <https://repository.flsouthern.edu/items/b556b806-49cc-49f8-ab1c-5fe31f353656>
- Wowk, Z., & Behie, A. (2022). The influence of olfactory enrichment on the behavior of two captive New World primates: Black-capped capuchin (*Sapajus apella*) and common marmoset (*Callithrix jacchus*). *Zoo biology*. <https://doi.org/10.1002/zoo.21731>
- Xu, D., Cong, L., & Wall, G. (2020). Visitors' spatio-temporal behavior at a zoo in China. *Asia Pacific Journal of Tourism Research*, 25, 931 - 947. <https://doi.org/10.1080/10941665.2020.1802311>
- Young, J., Chadwell, B., O'Neill, T., Pastor, F., & Marchi, D. (2024). Quantitative assessment of grasping strength in platyrrhine monkeys. *American journal of biological anthropology*. <https://doi.org/10.1002/ajpa.24900>
- Zamora, M. (2024). Enriquecimiento Ambiental en los Monos Capuchinos Llorones (*Cebus Olivaceus*) y Crestados (*Sapajus apella*) en el Zoológico de Guadalajara. *Universidad Autónoma Metropolitana*. Retrieved from <https://repositorio.xoc.uam.mx/jspui/handle/123456789/47794>