

**Evaluación del efecto del enriquecimiento ambiental en el comportamiento de dos especies de psitácidos (*Amazona* sp. y *Ara* sp.) y tres especies de felinos (*Leopardus pardalis*, *Panthera tigris* y *Puma concolor*) en estado de cautiverio del Zoológico Jaime Duque**

**Trabajo de grado**

**Presentado como requisito parcial para optar por el título de  
BIÓLOGO**

**SANTIAGO GÓMEZ GÓMEZ**

**CARRERA DE BIOLOGÍA  
FACULTAD DE CIENCIAS  
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA**



**Bogotá D.C**

**Julio de 2022**

## **NOTA DE ADVERTENCIA**

### **Artículo 23 de la Resolución N° 13 de Julio de 1946**

“La universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en su tesis de grado. Solo velará por qué no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y porque las tesis no contengan ataques personales contra persona alguna, antes bien se vea en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia”

## Resumen

Se tiene poco conocimiento del efecto del enriquecimiento ambiental implementado en los zoológicos sobre el comportamiento de los animales en cautiverio. Entonces, se decidió evaluar el efecto del enriquecimiento ambiental en el comportamiento de dos especies de psitácidos (*Amazona* sp. y *Ara* sp.) y tres especies de felinos (*Leopardus pardalis*, *Panthera tigris* y *Puma concolor*) en estado de cautiverio del Zoológico Jaime Duque. Para esto, se identificaron los comportamientos de cada familia en medio silvestre y se comparó el comportamiento en cautiverio de los felinos con y sin enriquecimiento ambiental. Los comportamientos en cautiverio fueron muestreados de manera focal con un registro continuo y el tiempo de exhibición fue medido en segundos. Para el análisis estadístico se implementaron las pruebas de Shapiro-Wilk, Levene y Wilcoxon. Como resultados se identificaron los comportamientos importantes para la sobrevivencia en medio silvestre de cada familia. Además, se encontró que no hay diferencias en el comportamiento de los felinos con y sin enriquecimiento ambiental ( $p > 0.05$ ), por lo tanto, el efecto del enriquecimiento ambiental no fue evidenciado. Esto puede deberse a distintos factores alineados que no fueron tenidos en cuenta durante el estudio o que en efecto no haya efecto del enriquecimiento ambiental sobre el comportamiento de los felinos. Sin embargo, en la literatura se encuentra evidencia de que el enriquecimiento ambiental tiene efecto en el comportamiento de distintas especies de felinos en cautiverio.

**Palabras clave:** comportamiento, enriquecimiento ambiental, silvestre, cautiverio, etograma, presupuesto comportamental

## Introducción

La constante destrucción de hábitats naturales, mayormente ocasionada por el ser humano, ha generado que muchas especies del planeta reduzcan su población de manera preocupante e incluso se extingan (Festa-Bianchet & Apollonio, 2003). Debido a esto, los zoológicos tienen como prioridad la conservación de las especies bajo su cuidado (Young, 2003b). Para lograr tal objetivo, los zoológicos deben proveer las mejores condiciones de cautiverio para asegurar la sobrevivencia de los animales, tanto para aquellos que pasarán su vida completa en cautiverio como para los que puedan volver a ser reintroducidos a sus hábitats naturales (Festa-Bianchet & Apollonio, 2003; Young, 2003b). Los zoológicos han optado por implementar diferentes estrategias que promuevan el bienestar fisiológico y psicológico de los animales y aumenten su calidad de vida, siendo el enriquecimiento ambiental la más usada (Young, 2003b). El enriquecimiento ambiental es un conjunto de técnicas usadas para mejorar las condiciones de cautiverio

del hábitat de acuerdo con las necesidades específicas de cada animal, haciendo que sea estimulado de la manera más similar posible a lo que percibe en su medio natural (Shepherdson, 1994).

El principal indicador para evaluar la efectividad del enriquecimiento ambiental es el comportamiento (Young, 2003b). El comportamiento que exhibe un animal está estrechamente relacionado con el medio donde habita, sin embargo, bajo condiciones de cautiverio, los estímulos percibidos no son siempre los más adecuados (Seidensticker & Forthman, 1998). La falta de estímulos adecuados generalmente produce altos niveles de estrés que modifican el comportamiento natural del animal en cautiverio y promueven la aparición de comportamientos anormales como los comportamientos estereotipados (Seidensticker & Forthman, 1998). Para evitar esto, es necesario aplicar enriquecimientos ambientales que promuevan el mayor bienestar y calidad de vida a los animales cautivos, para lo cual se requiere conocer el efecto que estos generan en el comportamiento de la especie o las especies de una familia (Seidensticker & Forthman, 1998; Shepherdson, 1994).

El bienestar y calidad de vida de los animales en cautiverio no fue un tema relevante de investigación sino hasta la década de los 60 (Young, 2003a). Anteriormente, los animales eran vistos como herramientas “inanimadas” usados para brindar algún tipo de servicio al ser humano, por lo tanto, su bienestar no era relevante (Young, 2003a). Además, los animales en cautiverio sólo eran exhibidos con fines de recreación, por lo tanto, la arquitectura de los zoológicos no era diseñada para satisfacer sus necesidades, solamente las de los humanos, causando que la mayoría de las especies tuvieran serios problemas de salud que repercutían en su muerte (Young, 2003a). Sin embargo, a partir de los años 60, surgió un creciente interés por el bienestar de los animales en cautiverio junto con el reconocimiento de la necesidades básicas para su sobrevivencia, lo que hizo que los zoológicos ampliaran su campo de acción más allá del entretenimiento, empezando a encaminarse hacia fines de conservación, educación e investigación animal (Young, 2003a).

Los indicadores de comportamiento mayormente usados para evaluar el enriquecimiento en cautiverio son dos, por un lado está el aumento en la frecuencia de los comportamientos naturales de la especie (lo cual requiere conocer su comportamiento silvestre) y por otro, la disminución parcial o total en la frecuencia de comportamientos estereotipados (Shepherdson, 1994). Los comportamientos estereotipados son comportamientos anormales que se realizan de manera repetitiva y no tienen función aparente dentro del repertorio comportamental del animal, normalmente asociados con altos niveles de estrés (Mason, 1991). Para evaluar el comportamiento se utilizan los etogramas y los presupuestos

comportamentales.

Un etograma, o catálogo comportamental, es un inventario sistemático de los principales comportamientos de una especie bajo un determinado contexto, donde cada comportamiento es definido usando frases o términos descriptivos (Lightfoot & Nacewicz, 2002; Martin & Bateson, 2007). El presupuesto comportamental se refiere al tiempo que el animal dedica para exhibir cada uno de sus comportamientos durante un periodo de 24 horas (Seibert & Sung, 2010). A nivel general, no se sabe mucho acerca de los enriquecimientos adecuados para la mayoría de las aves en cautiverio, siendo los psittaciformes de los menos estudiados (King, 1993). La familia Psittacidae pertenece al Orden Psittaciformes, el cual se caracteriza por ser un grupo homogéneo a nivel comportamental y tienden a ser muy sociables, por lo que promover la interacción con otros individuos es clave para su sobrevivencia tanto en estado silvestre como en cautiverio (Toft & Wright, 2015b). La familia Felidae ha sido mayormente estudiada, sin embargo, el porcentaje de éxito de los enriquecimientos aplicados a diferentes especies de felinos sigue siendo bajo, lo que indica que aún se requiere investigar para proporcionar mejores enriquecimientos ambientales (Beck et al., 1994). Esta familia pertenece al Orden Carnivora, el cual se caracteriza por ser un grupo heterogéneo a nivel comportamental (Macdonald et al., 2010). La mayoría de felinos tienden a ser solitarios y depredadores, por lo que promover la capacidad de cazar es clave para su sobrevivencia tanto en estado silvestre como en cautiverio (Macdonald et al., 2010).

De acuerdo con lo anterior, el presente estudio es importante debido a que representa una oportunidad para hacer recomendaciones que contribuyan a mejorar el bienestar y calidad de vida para especies dentro de las familias Psittacidae y Felidae ubicadas en las instalaciones del Parque Jaime Duque. Adicionalmente, el presente estudio no solo compara el comportamiento en cautiverio bajo distintas opciones de enriquecimiento ambiental, lo cual es algo común en la mayoría de los estudios comportamentales, sino que también indaga sobre los comportamientos básicos para la sobrevivencia de las familias evaluadas en estado silvestre, lo cual es algo poco abordado en otras investigaciones.

Con base en la anterior evidencia, surge la pregunta ¿Cuál es el efecto del enriquecimiento ambiental en el comportamiento de dos especies de psitácidos (*Amazona* sp. y *Ara* sp.) y tres especies de felinos (*Leopardus pardalis*, *Panthera tigris* y *Puma concolor*) en estado de cautiverio del Zoológico Jaime Duque?

## **Objetivos**

### **General**

Evaluar el efecto del enriquecimiento ambiental en el comportamiento de dos especies de psitácidos (*Amazona sp.* y *Ara sp.*) y tres especies de felinos (*Leopardus pardalis*, *Panthera tigris*, y *Puma concolor*) en estado de cautiverio del Zoológico Jaime Duque.

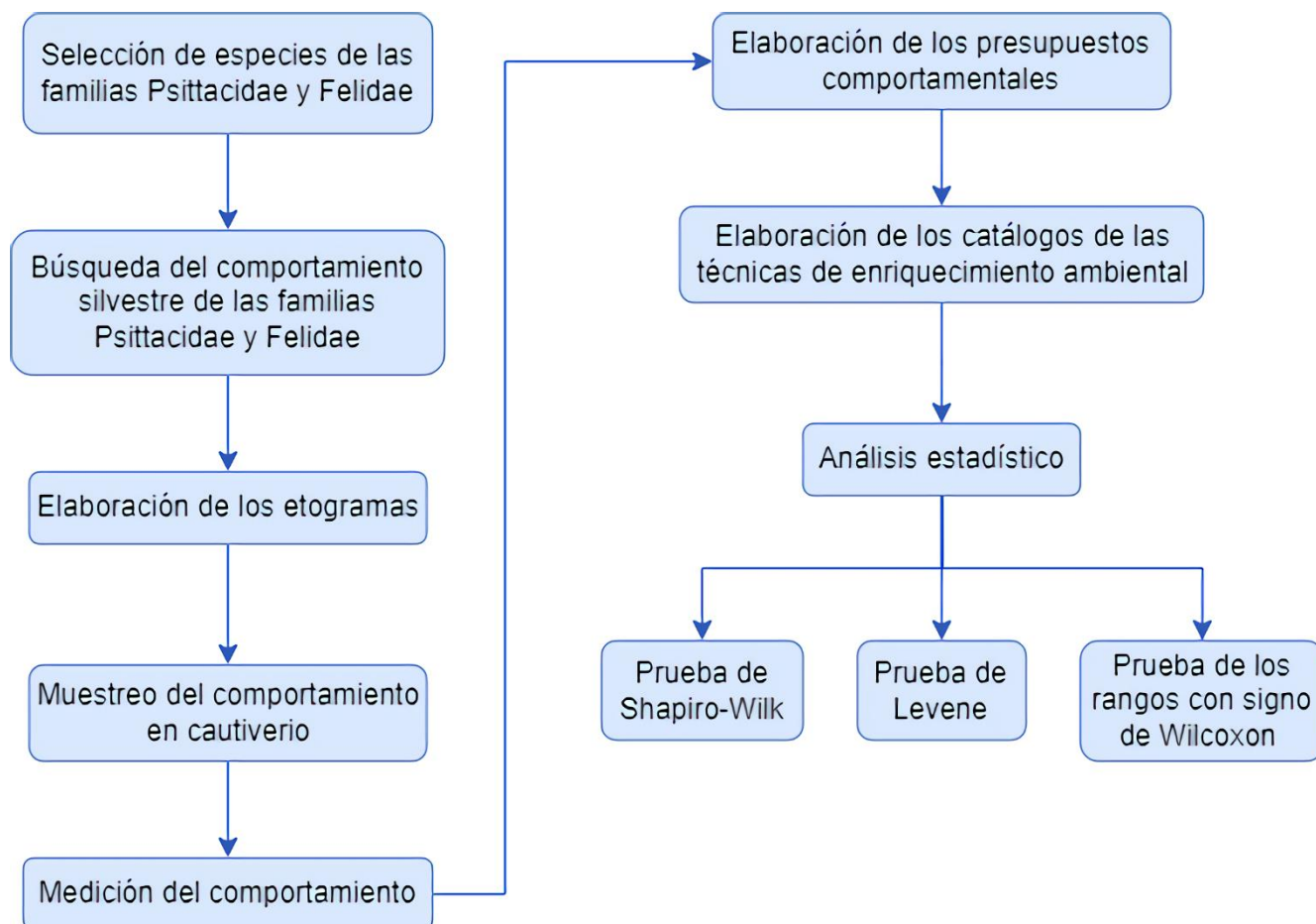
### **Específicos**

1. Identificar cuáles son los comportamientos que se dan en estado silvestre, para psitácidos y felinos, que garantizan su sobrevivencia.
2. Comparar los comportamientos de psitácidos y felinos en condiciones de cautiverio bajo distintas opciones de enriquecimiento ambiental.

### **Hipótesis de investigación**

El enriquecimiento ambiental afecta el comportamiento en cautiverio, por lo que las especies de Psittacidae y Felidae con más opciones de enriquecimiento ambiental van a exhibir comportamientos similares a los que tienen en estado silvestre, con respecto a aquellas con menos opciones.

## Materiales y métodos



**Figura 1.** Diagrama de flujo de la metodología del presente estudio

### Área de estudio

El presente estudio se realizó en las instalaciones del Parque Jaime Duque, ubicado en la Sabana de Bogotá en el kilómetro 34 de la Autopista Norte vía Tocancipá, Cundinamarca. Se encuentra a una altura de 2650 msnm, tiene una temperatura promedio de 14°C y una precipitación anual de 693 mm (Cardona-López et al., 2004).

### Selección de especies de las familias Psittacidae y Felidae

Se realizó un primer acercamiento al Zoológico Jaime Duque para seleccionar las especies de psitácidos y felinos que serían evaluadas. Se intentó encontrar especies que estuvieran en hábitats bajo distintas opciones de enriquecimiento ambiental con el fin de comparar y evaluar su efecto en el comportamiento

de los animales.

Sin embargo, todos los psitácidos del zoológico tenían enriquecimientos similares, por lo que se optó por seleccionar a *Amazona* sp. y *Ara* sp. debido a que se encontraban en hábitats contiguos y la observación de sus comportamientos era mucho más sencilla. En cuanto a los felinos, fue posible hallar tres especies bajo distintas opciones de enriquecimiento ambiental. Se seleccionó a *Leopardus pardalis*, *Panthera tigris* y *Puma concolor*.

### **Búsqueda del comportamiento silvestre de las familias Psittacidae y Felidae**

Se llevó a cabo una revisión de literatura mediante el buscador integrado de la Pontificia Universidad Javeriana y Google académico. Las palabras clave fueron “enriquecimiento”, “comportamiento animal”, “silvestre”, “etograma”, “catálogo de comportamientos”, “aves o psitácido o Psittacidae” y “felinos o félido o Felidae”. Solamente se tuvieron en cuenta los comportamientos que, según la literatura, eran básicos para la sobrevivencia de las familias Psittacidae y Felidae. Un comportamiento básico se define como un comportamiento fundamental para el bienestar psicológico y fisiológico del animal y por lo tanto, permite su sobrevivencia (Young, 2003b). También se buscó el presupuesto comportamental de cada familia en estado silvestre. Los comportamientos básicos para la sobrevivencia de la familia Psittacidae fueron seleccionados según Lightfoot & Nacewicz (2002) y Seibert & Sung (2010) y las definiciones fueron obtenidas de Azevedo et al., (2017), Clyvia et al. (2015) y Fangmeier et al. (2020). Por otro lado, los comportamientos básicos para la sobrevivencia de la familia Felidae fueron seleccionados según Macdonald et al. (2010) y Mellen & Shepherdson (1997) y las definiciones fueron obtenidas de Stanton et al. (2015).

### **Elaboración de los etogramas**

Los comportamientos recopilados fueron usados para elaborar un etograma de cada familia. De acuerdo con Altmann (1974), una vez los comportamientos son seleccionados y definidos, es necesario clasificarlos en unidades comportamentales. En este caso, la clasificación se basó en un parámetro temporal como la duración de cada comportamiento. Debido a su corta duración, todos los comportamientos fueron clasificados como eventos comportamentales, que a su vez fueron distribuidos en seis unidades comportamentales de mayor duración conocidas como estados comportamentales (descanso, locomoción, alimentación, mantenimiento, interacción social y comportamiento estereotipado). Además, para identificarlos más fácilmente, se les asignó un código a los estados y



eventos comportamentales de cada familia.

### **Muestreo del comportamiento en cautiverio**

Se realizó un muestreo en el Zoológico Jaime Duque durante un mes, entre marzo y abril del presente año. Cada familia fue muestreada durante dos semanas. Con respecto a la composición de los grupos, tanto en el hábitat de *L. pardalis* como en la de *P. tigris* se evidenció una pareja de ejemplares de distinto sexo. En cuanto a *P. concolor*, su hábitat estaba compuesto por cuatro machos y dos hembras. Los psitácidos estaban compuestos por grupos tanto en el hábitat de *Amazona* sp. como en el de *Ara* sp., sin embargo, debido a la gran cantidad de individuos, no era posible determinar la cantidad exacta en cada hábitat y tampoco su sexo. El muestreo se realizó de manera focal con una técnica de registro continuo. Por semana, solo se muestreaba una familia a la vez, empezando con Psittacidae y luego con Felidae. Cada semana estuvo compuesta de tres días de muestreo (martes, miércoles y sábado) con jornadas de observación de seis horas (9:00 a.m. - 3:00 p.m.). Cada hora de muestreo fue dividida en cuatro periodos de observación de 10 minutos, dejando 5 minutos de descanso entre uno y otro.

### **Medición del comportamiento**

El tiempo de exhibición de cada comportamiento fue medido en segundos con la ayuda de un cronómetro digital. Para controlar el efecto espino se tomaron distintas medidas. En primer lugar, se seleccionaron individuos lejanos a la zona donde se estaban tomando los datos, esto con el fin de disminuir la interferencia visual y que el animal no se distrajera o se acercara. Adicionalmente se tuvo cuidado con no interferir de forma auditiva al apagar cualquier dispositivo electrónico aparte del cronómetro digital. En los periodos de descanso, también se tuvo la precaución de no sacar ningún alimento humano que pudiera estimular el olfato o audición del animal observado. Los datos fueron registrados a mano y posteriormente trasladados a una hoja de cálculo de Excel. Al finalizar el mes de muestreo, los datos fueron sumados para hallar el tiempo total de exhibición de cada comportamiento.

### **Elaboración de los presupuestos comportamentales**

Para elaborar los presupuestos comportamentales, las frecuencias del comportamiento de cada especie fueron convertidas en porcentajes al dividir las por el tiempo total de muestreo. En el caso de los psitácidos, cada especie fue observada durante 18 horas (64800 segundos). En el caso de los felinos, cada especie fue observada durante 12 horas (43200 segundos). Los presupuestos se elaboraron con el fin de comparar el comportamiento de la familia Psittacidae y Felidae respectivamente.

Esta comparación tomó en cuenta las diferentes técnicas de enriquecimiento ambiental implementadas en los hábitats de cada familia, es decir, las distintas opciones de enriquecimiento ambiental a su disposición. Sin embargo, las especies de la familia Psittacidae (*Amazona* sp. y *Ara* sp.) se encontraban en hábitats con opciones de enriquecimiento ambiental similares, por lo tanto, no era posible compararlas. En cambio, las especies de la familia Felidae se encontraban bajo distintas opciones de enriquecimiento ambiental. *L. pardalis* y *P. tigris* se encontraban en hábitats bastante enriquecidas y *P. concolor* en un hábitat con poco enriquecimiento. Por lo tanto, se comparó el comportamiento de los felinos con y sin enriquecimiento ambiental. Cabe aclarar que las condiciones de cautiverio anteriormente mencionadas ya estaban presentes tanto para los psitácidos como para los felinos.

### **Elaboración de los catálogos de las técnicas de enriquecimiento ambiental**

Para elaborar el catálogo de las técnicas de enriquecimiento ambiental de Psittacidae y Felidae también se llevó a cabo una revisión de literatura. Se buscaron manuales o catálogos de enriquecimiento que sirvieran como guía para conocer las técnicas de enriquecimiento ambiental básicas empleadas en aves y felinos bajo condiciones de cautiverio. Las técnicas de enriquecimiento ambiental básicas fueron obtenidas de la Fundación Nacional de Parques Zoológicos y Acuáticos (FUNPZA, 2017). Posteriormente se hicieron observaciones de las técnicas de enriquecimiento ambiental presentes en los hábitats de cautiverio de las especies de Psittacidae y Felidae.

### **Análisis estadístico**

El análisis estadístico fue llevado a cabo solamente para las especies de la familia Felidae y fue llevado a cabo mediante la prueba de Shapiro-Wilk, la prueba de Levene y la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon. Es necesario mencionar que, para rechazar la hipótesis nula de todas las pruebas, se implementó el criterio de rechazo de comparar el valor p de cada prueba frente al nivel de significancia predefinido, el cual es 0.05. Por lo tanto, si el valor p resultaba menor a 0.05, se rechazaba la hipótesis nula. Las pruebas estadísticas se realizaron mediante el programa estadístico informático IBM SPSS V.27. La prueba de Shapiro-Wilk plantea la hipótesis nula de que el conjunto de datos presenta una distribución normal (Marshall & Boggis, 2016). En el presente estudio, esta prueba fue implementada para determinar cómo se distribuían las frecuencias comportamentales de las especies de la familia Felidae.

La prueba de Levene plantea la hipótesis nula de que las varianzas entre dos o más grupos son homogéneas (Marshall & Boggis, 2016). En el presente estudio, esta prueba fue implementada para determinar si las frecuencias comportamentales de las especies de la familia Felidae tenían varianzas homogéneas. La prueba de los rangos con signo de Wilcoxon es una prueba pareada no paramétrica usada para comparar dos muestras relacionadas (Marshall & Boggis, 2016). Su hipótesis nula plantea que los rangos medios de las dos muestras evaluadas son iguales (Marshall & Boggis, 2016). En el presente estudio, esta prueba fue implementada para comparar de forma pareada, los rangos medios de las frecuencias comportamentales de los felinos con y sin enriquecimiento ambiental. Se hicieron tres comparaciones (*L. pardalis* - *P. tigris*, *L. pardalis* - *P. concolor* y *P. tigris* - *P. concolor*).

## Resultados y discusión

### Identificar cuáles son los comportamientos que se dan en estado silvestre, para psitácidos y felinos, que garantizan su sobrevivencia

Los comportamientos específicos para la sobrevivencia de la familia Psittacidae en estado silvestre no fueron hallados, sin embargo, se encontraron los comportamientos básicos del orden Psittaciformes. Se hallaron 13 comportamientos necesarios para la sobrevivencia de todos los psitaciformes y dos de los comportamientos estereotipados más frecuentes (paseo y desplumaje). En la familia Felidae, se hallaron 14 comportamientos necesarios para la sobrevivencia y dos comportamientos estereotipados frecuentes (paseo y automutilación). Cabe mencionar que, el presupuesto comportamental de cada familia en medio silvestre no fue encontrado. A partir de la información hallada, se obtuvo un etograma de la familia Psittacidae (Tabla 1) y uno de la familia Felidae (Tabla 2).

**Tabla 1.** Etograma de los comportamientos básicos para la sobrevivencia de la familia Psittacidae en estado silvestre. Comportamientos seleccionados según Lightfoot & Nacewicz (2002) y Seibert & Sung (2010). Definiciones obtenidas de Azevedo et al., (2017), Clyvia et al. (2015) y Fangmeier et al. (2020).

Código	Estado comportamental	Código	Evento comportamental	Definición
100	Descanso	101	Dormir	El ave se encuentra posicionada en una percha con los ojos cerrados y la cabeza girada o entre las alas.
		102	Perchar	El ave se encuentra posicionada en una percha con los ojos abiertos.
200	Locomoción	201	Caminar	El ave se mueve por las ramas o el suelo usando las patas.
		202	Escalar	El ave usa el pico para desplazarse por las ramas o paredes de la instalación.
		203	Volar	El ave se desplaza por el aire utilizando las alas.
300	Alimentación	301	Comer	El ave ingiere y mastica comida.
		302	Beber	El ave ingiere agua (u otros líquidos) inclinando su cabeza.
		303	Forrajeo	El ave recoge alimentos del suelo, quita la corteza, hojas y frutos de las ramas, extrae alimento de comederos o cava en el suelo.

Tabla 1. (continuación)

Código	Estado comportamental	Código	Evento comportamental	Definición
400	Mantenimiento	401	Autoacicalamiento	El ave manipula sus propias plumas con su pico.
		402	Defecar	El ave se inclina hacia adelante y expulsa heces.
500	Interacción social	501	Acicalamiento social	El ave manipula las plumas del otro individuo con su pico.
		502	Juego	El ave manipula objetos a su alrededor con fines de distracción y entretenimiento.
		503	Vocalización	El ave produce sonidos o llamadas, que provienen de la garganta y la boca.
600	Comportamiento estereotipado	601	Paseo	El ave realiza una locomoción repetitiva en un patrón fijo, como de ida y vuelta a lo largo de la misma ruta sin objetivo o función aparente.
		602	Desplumaje	El ave arranca sus propias plumas.

Los comportamientos recopilados sugieren que son necesarios para la sobrevivencia de los psitaciformes. Esto concuerda con lo mencionado por Bergman & Reinisch (2006), quienes afirman que existen comportamientos fundamentales en la sobrevivencia de todos los psitaciformes, principalmente asociadas con el descanso, la locomoción, la alimentación, el mantenimiento y la interacción social.

De acuerdo con Van Sant (2006), el descanso es el principal comportamiento compartido por todos los psitaciformes. Su importancia se debe a que es el principal mecanismo para mantener la energía necesaria para la realización de muchas otras actividades clave como el forrajeo, la vocalización y sobre todo la vigilancia ante posibles amenazas (Forshaw, 1989). Adicionalmente, el descanso es necesario para mantener un ritmo circadiano saludable (Bergman & Reinisch, 2006). Por otro lado, la locomoción permite la búsqueda de alimento, la búsqueda de lugares adecuados para la reproducción, alejarse de condiciones climáticas perjudiciales y huir de potenciales depredadores (Meehan & Mench, 2006). La alimentación también es necesaria para la sobrevivencia de los psitaciformes. De acuerdo con Linden & Luescher (2006), los psitaciformes tienen un alto cuidado parental que involucra enseñar rápidamente a

los polluelos actividades necesarias para su sobrevivencia, principalmente la capacidad de volar y la alimentación, específicamente el forrajeo (Linden & Luescher, 2006).

Debido a la diversa dieta de los psitaciformes, las aves se desplazan hacia distintos lugares, generalmente lejanos uno del otro (Toft & Wright, 2015a). El forrajeo cumple la función de que las aves desarrollen habilidades de aprendizaje con el fin de no repetir los lugares que ya fueron explorados, logrando una alimentación más rápida y eficiente (Toft & Wright, 2015a). El comportamiento de mantenimiento, específicamente el autoacicalamiento, cumple una función clave como la de mantener las alas en las mejores condiciones (Toft & Wright, 2015b). Los psitaciformes se caracterizan por desplazarse a enormes distancias para conseguir alimento o reproducirse según la temporada, por lo tanto, el mantenimiento de las plumas que proporcione un fácil y rápido vuelo es fundamental, además de aumentar la capacidad de escape ante los depredadores (Munn, 2006).

La interacción social también es un comportamiento fundamental en la sobrevivencia, principalmente el acicalamiento social y la vocalización. El acicalamiento social es el principal mecanismo para reforzar las interacciones entre individuos relacionados, mayormente exhibido en relaciones de pareja o de padres y descendientes (Gill, 1995). Por lo tanto, teniendo en cuenta que los psitaciformes son aves gregarias que dependen del funcionamiento de su parvada, el mantenimiento de la interacciones entre individuos es un aspecto necesario para su sobrevivencia (Seibert, 2006). Además, en su hábitat natural, los psitaciformes usan la vocalización para la comunicación, el cortejo, la ubicación de recursos, la intimidación, el establecimiento de dominio, la advertencia de peligro ante la presencia de un depredador e incluso para mantener la parvada unida en hábitats de selva tropical con densa vegetación (Lightfoot & Nacewicz, 2002; Welle, 2006).

**Tabla 2.** Etograma de los comportamientos básicos de la familia Felidae en estado silvestre. Comportamientos seleccionados según Macdonald et al. (2010) y Mellen & Shepherdson (1997). Definiciones obtenidas de Stanton et al. (2015).

Código	Estado comportamental	Código	Evento comportamental	Definición
100	Descanso	101	Dormir	El gato está acostado en el suelo con la cabeza agachada y los ojos cerrados, realizando un movimiento mínimo de la cabeza o las patas, y no se molesta fácilmente.
		102	Sentarse	El gato está en posición vertical, con las patas traseras flexionadas y apoyadas en el suelo, mientras que las patas delanteras están extendidas y rectas.

200	Locomoción	201	Caminar	El gato camina hacia adelante a una marcha lenta.
		202	Escalar	El gato asciende y/o desciende de un objeto o estructura.

Tabla 2. (continuación)

Código	Estado comportamental	Código	Evento comportamental	Definición
200	Locomoción	203	Explorar	El gato se mueve atentamente mientras olfatea el suelo y/o los objetos.
		300	Alimentación	301
		302	Beber	El gato ingiere agua (u otros líquidos) lamiendo con la lengua.
		303	Forrajeo	El gato busca comida u otras sustancias comestibles.
		304	Cazar	El gato persigue, acecha y se lanza repentinamente sobre su alimento (vivo o muerto) o hacia los objetos novedosos del hábitat, incluso si no están asociados con la comida.
400	Mantenimiento	401	Autoacicalamiento	El gato se limpia lamiendo, rascando, mordiendo o masticando el pelaje de su cuerpo. También puede incluir lamer una pata delantera y limpiarla sobre la cabeza.
		402	Orinar	El gato libera orina en el suelo mientras está en posición de cuclillas.
		403	Defecar	El gato libera heces en el suelo mientras está en posición de cuclillas.
500	Interacción social	501	Juego	El gato interactúa con algo de una manera "no seria" (es decir, donde no hay intención de dañar).
		502	Vocalización	El gato produce sonidos o llamadas, que provienen de la garganta y la boca.
600	Comportamiento estereotipado	601	Paseo	El gato realiza una locomoción repetitiva en un patrón fijo, como de ida y vuelta a lo largo de la misma ruta sin objetivo o función aparente.
		602	Automutilación	El gato realiza cualquier comportamiento autolesivo (incluyendo auto-mordedura y arrancado de pelaje), lo que puede resultar en una pérdida visible de pelaje e irritación de piel o abrasión.

Al igual que ocurre con el comportamiento de la familia Psittacidae (Tabla 1), los comportamientos encontrados de la familia Felidae (Tabla 2), también sugieren que son necesarios para la sobrevivencia de esta familia.

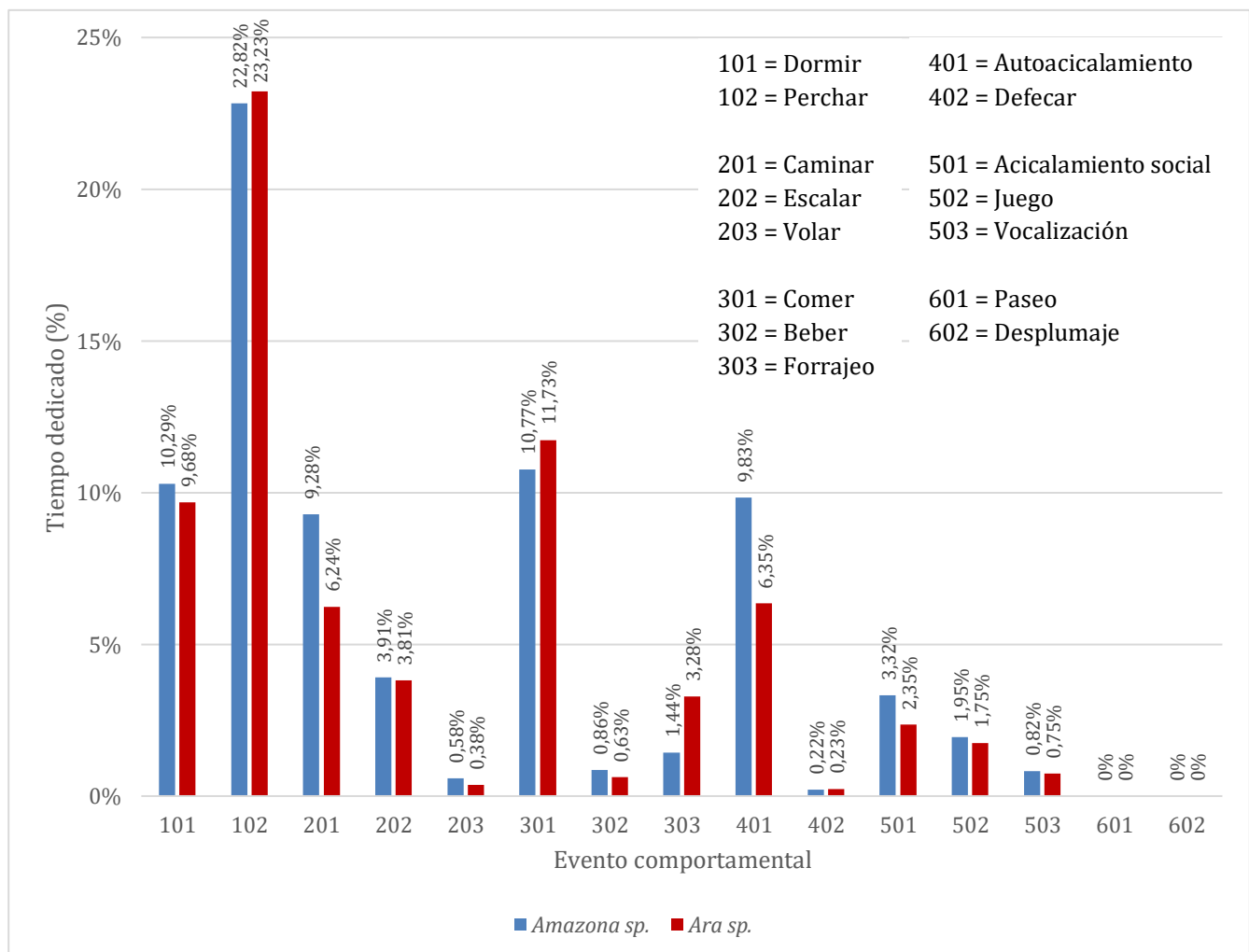
La importancia del descanso en la sobrevivencia de los felinos está relacionada con el alto requerimiento energético que necesitan para muchas de sus actividades en su medio natural. En el medio silvestre, actividades como la caza, la defensa, la reproducción y la lactancia (en el caso de las hembras) requieren de altas cantidades de energía (Macdonald et al., 2010). Por lo tanto, parte de los requerimientos energéticos de los felinos para hacer muchas de sus actividades básicas es proporcionado por periodos adecuados de sueño y descanso durante el día (Macdonald et al., 2010). En cuanto a la locomoción, los felinos se caracterizan por ser animales hipercarnívoros y fundamentalmente depredadores, lo que implica que su sobrevivencia está vinculada al éxito que posean al cazar su alimento vivo, lo cual requiere de habilidades locomotoras muy bien desarrolladas (Goswami, 2010).

Con respecto a la alimentación, específicamente el forrajeo, su importancia en la sobrevivencia se encuentra relacionada con el tipo de hábito que los felinos tienen para cazar. La mayoría de los felinos son solitarios (con excepción de los leones), por lo tanto, cazan individualmente (Eisenberg, 1996). Los cazadores individuales generalmente presentan una desventaja con respecto a aquellos que lo hacen en manada, debido a que consiguen alimentos de menor tamaño (Carbone et al., 2000). Al obtener presas más pequeñas, su fuente de alimentación se acaba más rápido, por lo tanto, para seguir consiguiendo alimento y competir contra otros depredadores requieren forrajear de manera rápida y eficiente (Carbone et al., 2000). El comportamiento de mantenimiento, específicamente el autoacicalamiento, cumple dos funciones importantes para la sobrevivencia de los felinos. De acuerdo con Hart (1990), el autoacicalamiento es el principal mecanismo de los felinos para evitar ectoparásitos. Además, ayuda a eliminar la suciedad del pelaje y permite el control de la temperatura corporal (Eckstein & Hart, 2000). Con relación a la interacción social, la vocalización es importante en la sobrevivencia de los felinos ya que posibilita la comunicación para actividades esenciales como el cortejo, la dominancia, el anuncio del territorio, la angustia, el estado de alarma y la familiarización (Peters & Wozencraft, 1996). Adicionalmente, el desarrollo del oído de los carnívoros a partir de la comunicación acústica se encuentra vinculado con la capacidad de detectar presas de menor tamaño, lo cual posibilita una mayor obtención de alimento (Peters & Wozencraft, 1996).



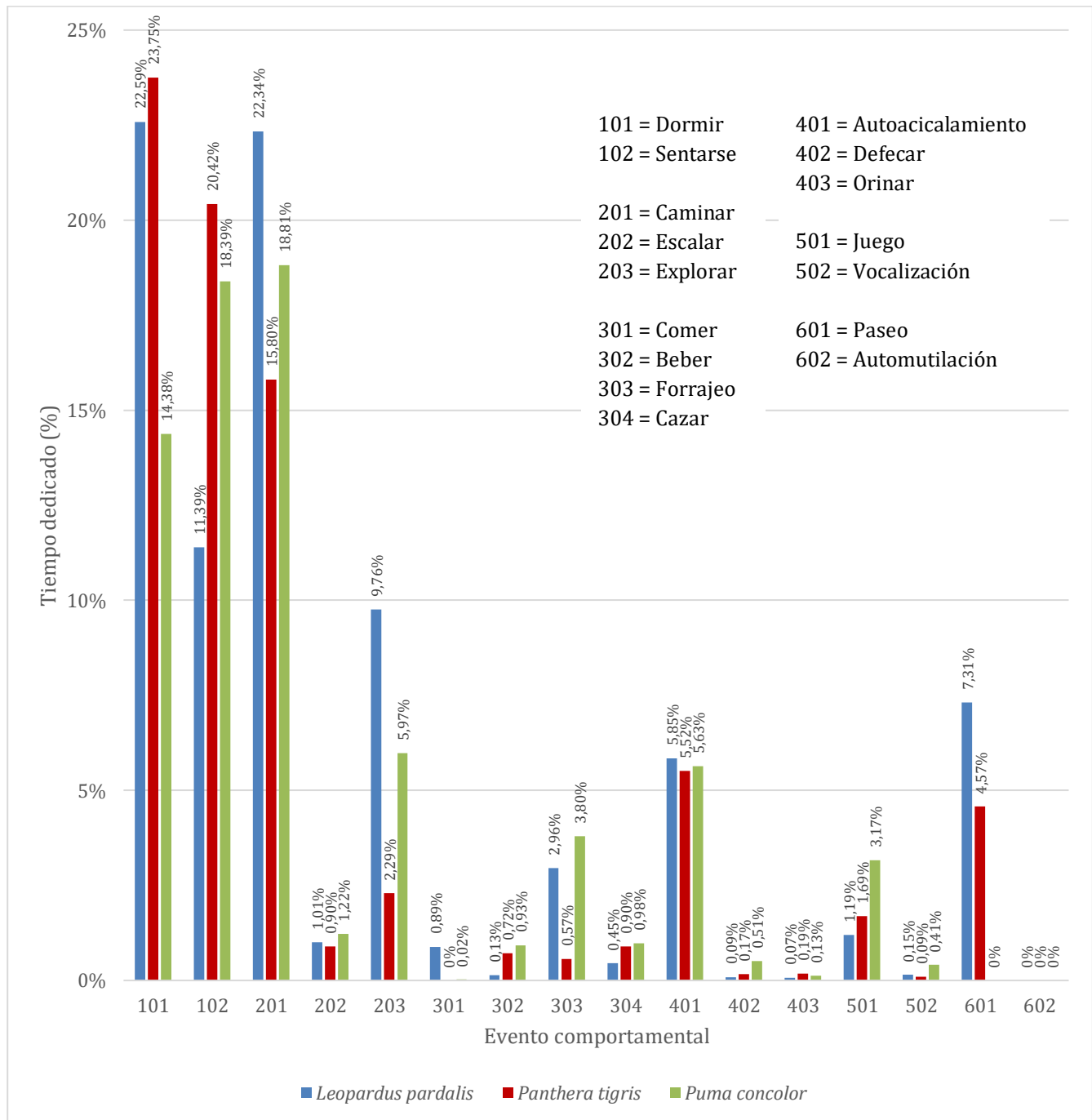
### Comparar los comportamientos de psitácidos y felinos en condiciones de cautiverio bajo distintas opciones de enriquecimiento ambiental

Se obtuvieron 36 horas de observación para cada familia, lo cual equivale a 129600 segundos. El tiempo de observación fue distribuido de forma diferente para las especies de Psittacidae y Felidae. En el caso de los psitácidos, cada especie fue observada durante 18 horas (64800 segundos). En el caso de los felinos, cada especie fue observada durante 12 horas (43200 segundos). La comparación del comportamiento bajo diferentes opciones de enriquecimiento ambiental no fue posible en la familia Psittacidae. Sin embargo, esto no impidió obtener el presupuesto comportamental de las dos especies de psitácidos muestreadas (*Amazona sp.* y *Ara sp.*) en estado de cautiverio del Zoológico Jaime Duque (Figura 2).



**Figura 2.** Presupuesto comportamental de dos especies de psitácidos (*Amazona* sp. y *Ara* sp.) en estado de cautiverio del Zoológico Jaime Duque.

En la familia Felidae, se obtuvo un presupuesto comportamental donde se compara el comportamiento de tres especies de felinos bajo dos distintas opciones de enriquecimiento ambiental, es decir, con enriquecimiento ambiental (*Leopardus pardalis* y *Panthera tigris*) y sin enriquecimiento ambiental (*Puma concolor*) (Figura 3).



**Figura 3.** Presupuesto comportamental de tres especies de felinos bajo dos distintas opciones de enriquecimiento ambiental: con enriquecimiento ambiental (*Leopardus pardalis* y *Panthera tigris*) y sin enriquecimiento ambiental (*Puma concolor*) en estado de cautiverio del Zoológico Jaime Duque.

Adicionalmente, se encontraron 21 enriquecimientos básicos para las aves y 13 para los felinos. Esta información se usó para la elaboración del catálogo de las técnicas de enriquecimiento ambiental de las especies de la familia Psittacidae (Tabla 3) y de la familia Felidae (Tabla 4).

**Tabla 3.** Catálogo de las técnicas de enriquecimiento ambiental implementadas en los hábitats de cautiverio de dos especies

de psitácidos (*Amazona* sp. y *Ara* sp.) del Zoológico Jaime Duque. Técnicas de enriquecimiento ambiental obtenidas de FUNPZA (2017).

<b>Técnica de enriquecimiento ambiental</b>	<b>Observaciones</b>
Nidos	Nidos realizados en árboles naturales y artificiales, se encuentran en las zonas altas.
Materiales de anidación	Materiales de anidación dispersos, algunos se encuentran en lugares de difícil acceso haciendo que las aves tengan mayor dificultad para obtenerlos.
Pequeñas piscinas con agua limpia y fresca	Se evidencia una sola piscina de agua de gran tamaño al nivel del suelo, es usada por las aves para beber y acicalarse.
Ramas o piedras esterilizadas/artificiales para que emerjan del agua y el ave se pose y beba sin mojarse	Hay rocas cercanas a la fuente de agua donde las aves se posan para descansar y beber.
Perchas (columpios, escaleras, barras o tubos de madera y plástico, etc.)	Gran cantidad de perchas ubicadas a distintas alturas, usadas para reposar, comer y dormir. Hechas a partir de ramas naturales y follaje.
Las perchas varían en número y posición	Perchas no varían en número ni posición. En ocasiones las aves requieren volar para desplazarse entre una y otra.
Vegetación densa	Vegetación densa y diversa, está compuesta de pasto, arbustos, árboles naturales y artificiales.
Sustratos esterilizados donde excavar (arena, papel triturado, virutas de madera, serrín, etc.)	Sustrato de origen natural compuesto de pasto, pedazos de fruta, hojas y ramas caídas. No se observa otro tipo de sustrato.
Zonas de ejercicio (para aletear, correr, nadar y bucear) y lugares sin rejillas donde descansar	Los hábitats cuentan con espacios para la realización de actividades asociadas con el ejercicio y descanso, sin embargo, no hay lugares sin rejillas.

Tabla 3. (continuación)

<b>Técnica de enriquecimiento ambiental</b>	<b>Observaciones</b>
Juguetes y/o objetos novedosos (campanas, pelotas, objetos colgantes de colores, sonajeros, ovillos de lana, escaleras giratorias o cuerdas de algodón)	Solamente se observan cuerdas colgantes. Son usadas para escalar y columpiarse repetidamente. Se encuentran dispersas a lo largo de todo el hábitat.

Materiales para destrozar como tela, papel y cajas	No se observan materiales para destrozar aparte de algunas ramas que las aves despedazan cuando rozan repetidamente su pico.
Los objetos estimulantes son renovados de manera adecuada	No se observa una renovación de los objetos estimulantes que se encuentran en el hábitat, pues durante el periodo de muestreo había la misma cantidad y estaban dispersos de igual manera.
Comederos	Gran cantidad de comederos ubicados en la zona media y baja de los hábitats, sin embargo siempre se encontraban en la misma ubicación.
Alimento presentado de distintas maneras (escondido, enterrado, disperso, colgado, etc.)	No se evidencia alimento escondido de ninguna manera, solamente el que está depositado en los comederos.
Alimentos variado y similar a los que obtendrían en vida libre (frutas, distintos frutos secos, alimento vivo)	El alimento está compuesto de pedazos de fruta, huevo y semillas. Algunas hojas de los árboles y arbustos también son ingeridas. No hay evidencia de alimento vivo.
Suplementos vitamínicos o minerales	No hay evidencia de ningún suplemento vitamínico y mineral.
Lugares para retirarse y esconderse (troncos huecos, vegetación artificial o natural esterilizada, cubiertas protectoras, etc.)	Debido a la altura y follaje de los árboles, se forman zonas aisladas donde las aves pueden retirarse, esconderse o dormir. También hay troncos huecos usados con la misma finalidad.
Mallas que actúen como barreras de separación	Ningún individuo está aislado del resto. Sin embargo, las rejas impiden que tanto los loros como las guacamayas invadan el hábitat del otro.

Tabla 3. (continuación)

Técnica de enriquecimiento ambiental	Observaciones
--------------------------------------	---------------

Espejos o modelos artificiales de congéneres o depredadores	No se evidencia ningún espejo o modelo artificial de congéneres o depredadores. Sin embargo, debido a que los hábitats son contiguos, los loros y guacamayas pueden tener contacto visual e interactuar a través de las rejas. También se observa interacción con ardillas, loros y guacamayas que están por fuera de los hábitats de cautiverio.
Sonidos típicos de la naturaleza, cantos de aves y/o música de forma moderada	Los hábitats no cuentan con sonidos artificiales de la naturaleza ni cantos de aves y/o música.
Variedad de aromas (hierba fresca, tierra húmeda, cítricos, etc.)	Los hábitats se encuentran rodeados de diferentes olores provenientes de la diversa vegetación y la variedad de alimento que poseen.

**Tabla 4.** Catálogo de las técnicas de enriquecimiento ambiental implementadas en los hábitats de cautiverio de tres especies de felinos (*Leopardus pardalis*, *Panthera tigris* y *Puma concolor*) del Zoológico Jaime Duque. Técnicas de enriquecimiento ambiental obtenidas de FUNPZA (2017).

<b>Técnica de enriquecimiento ambiental</b>	<b>Observaciones</b>
Refugios y/o escondites	Cada hábitat cuenta con una zona donde los individuos pueden refugiarse o esconderse.
Distintos tipos de sustrato (virutas de madera o papel prensado, de maíz o cáñamo, arenas, etc.) con diferente capacidad de absorción, y de medios de enriquecimiento (golosinas, zona social, refugios, etc.)	Sustrato de origen natural compuesto de pasto, pedazos de fruta, hojas y ramas caídas. No se observa otro tipo de sustrato.
Zonas de descanso	Cada hábitat tiene zonas de descanso donde los individuos duermen, se sientan y acicalan.
Vegetación densa	Los hábitats del ocelote y el tigre poseen una vegetación densa y diversa. Sin embargo, los pumas se encuentran en un hábitat con poca vegetación.

Tabla 4. (continuación)

<b>Técnica de enriquecimiento ambiental</b>	<b>Observaciones</b>
---	----------------------

Recinto con alto grado de complejidad (compuesto de varios niveles, caminos verticales y horizontales, objetos que incentiven la caza, el salto y el desplazamiento, etc.)

Los hábitats del ocelote y tigre cuentan con un alto grado de complejidad al estar compuestos de distinta vegetación, juguetes, tablas para desplazarse y mallas para escalar. Sin embargo, los pumas poseen únicamente un sector de rocas apiladas donde escalan, juegan, descansan y duermen.

Juguetes y/o objetos novedosos (pelotas, troncos, ruedas, cuerdas colgantes, etc.)

Los hábitats del ocelote y tigre cuentan con una gran cantidad de juguetes y objetos novedosos dispersos por toda la zona como llantas y latas colgantes. En cambio, los pumas no poseen ningún elemento de distracción aparte de la zona de rocas.

Alimento presentado de distintas maneras (presas vivas, muertas, partes de ellas escondidas, enterradas, dispersas, colgadas, etc.)

El alimento es dado de forma directa por los cuidadores del zoológico un día de por medio. El alimento consiste en carne de res cruda. No se otorga alimento vivo y no hay evidencia de que es presentado de formas alternas.

Zonas de retiro (lugares más elevados o zonas individuales, que les permita elegir si estar en contacto con sus vecinos)

Todos los hábitats poseen zonas de retiro. En el caso de los ocelotes y tigres, las zonas consisten en ramas de gran altura o construcciones hechas a partir de troncos de madera. En cuanto a los pumas, los individuos cuentan con una construcción de rocas apiladas que pueden ser escaladas y ser usadas para jugar, descansar o dormir.

Espejos o modelos artificiales de congéneres

No hay evidencia de espejos o modelos artificiales de congéneres en ninguno de los hábitats.

Barreras de separación que restrinjan el contacto físico pero no el olfativo y permitan el contacto visual

Los tres hábitats están rodeados por muros de roca, por lo tanto, no hay contacto visual o interacción con los demás hábitats de alrededor.

Sonidos típicos de la naturaleza y/o música de forma moderada

No hay evidencia de sonidos de la naturaleza o música en ninguno de los hábitats.

Variedad de aromas (pelaje de congéneres, lanolina, feromonas, etc.)

Los aromas que están al alcance son los provenientes de la vegetación de los hábitats y el alimento crudo que consumen.

Llamadas y/o modelos de congéneres o depredadores

No hay evidencia de sonidos de congéneres o depredadores en ninguno de los hábitats.

---

Para saber si existían diferencias entre el comportamiento de los felinos con (*L. pardalis* y *P. tigris*) y sin enriquecimiento ambiental (*P. concolor*), primero se determinó como se distribuían las frecuencias

de sus comportamientos mediante la prueba de Shapiro-Wilk (Tabla 5).

**Tabla 5.** Prueba de Shapiro-Wilk para evaluar la normalidad de las frecuencias comportamentales de *L. pardalis*, *P. tigris* y *P. concolor*. Nivel de significancia = 0.05

<b>Especie</b>	<b>Estadístico de Shapiro-Wilk</b>	<b>gl</b>	<b>valor p</b>
<i>Leopardus pardalis</i>	0,728	16	< 0,001
<i>Panthera tigris</i>	0,66	16	< 0,001
<i>Puma concolor</i>	0,715	16	< 0,001

A partir de los resultados obtenidos, es posible afirmar que las frecuencias comportamentales de los felinos con (*L. pardalis* y *P. tigris*) y sin enriquecimiento ambiental (*P. concolor*) no poseen una distribución normal ( $p = < 0.001$ )

Adicionalmente, se hizo una prueba de Levene para determinar la homogeneidad de las varianzas de los felinos (Tabla 6).

**Tabla 6.** Prueba de Levene para evaluar la homogeneidad de las varianzas de los felinos. Nivel de significancia = 0.05

<b>Estadístico de Levene</b>	<b>gl1</b>	<b>gl2</b>	<b>valor p</b>
0,171	2	45	0,844

A partir de los resultados obtenidos, es posible afirmar que las varianzas fueron similares entre las tres especies de felinos,  $F(2,45) = 0.171$ ,  $p = 0.844$ . Posteriormente, se aplicó la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon para determinar si hay diferencias en el comportamiento de los felinos bajos dos distintas opciones de enriquecimiento ambiental (con y sin enriquecimiento) (Tabla 7).

**Tabla 7.** Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon para determinar las diferencias en el comportamiento de tres especies de felinos bajo dos distintas opciones de enriquecimiento ambiental: con (*L. pardalis* y *P. tigris*) y sin enriquecimiento ambiental (*P. concolor*). Nivel de significancia = 0.05

<b>Comparaciones</b>	<b>valor p</b>
<i>Leopardus pardalis</i> - <i>Panthera tigris</i>	0.65
<i>Leopardus pardalis</i> - <i>Puma concolor</i>	0.82
<i>Panthera tigris</i> - <i>Puma concolor</i>	0.281

A partir de los resultados obtenidos, es posible afirmar que no hay diferencias en el comportamiento de los felinos con (*L. pardalis* y *P. tigris*) y sin enriquecimiento ambiental (*P. concolor*), puesto que el valor



p obtenido en todas las comparaciones es superior al nivel de significancia ( $p > 0.05$ ), por lo tanto, el efecto del enriquecimiento ambiental no fue evidenciado.

Esto puede deberse a diferentes factores alineados que pueden estar afectando la variable de respuesta analizada. Por un lado, es posible que, al ser el muestreo de solo un mes, no se haya recolectado la cantidad de datos suficientes para evidenciar las diferencias en el comportamiento de los felinos con y sin enriquecimiento ambiental. Adicionalmente es posible que, debido a que se evaluaron diferentes especies, su comportamiento no sea influenciado de igual manera por el enriquecimiento ambiental. También es posible que el efecto del enriquecimiento haya sido afectado por la cantidad de individuos evaluados en cada especie, la cual no fue la misma (dos individuos para *L. pardalis* y *P. tigris* respectivamente y seis individuos para *P. concolor*). También existe la posibilidad de que simplemente no haya diferencias en el comportamientos de las tres especies analizadas con y sin enriquecimiento ambiental, para lo cual se requeriría realizar un estudio a mayor profundidad.

A pesar de esto, en la literatura se encuentra evidencia de que el enriquecimiento ambiental tiene efecto en los comportamientos básicos de sobrevivencia de los felinos. De acuerdo con Macdonald et al. (2010), el enriquecimiento ambiental afecta comportamientos de descanso, locomoción, acicalamiento, alimentación e interacción social de los felinos. En el caso del comportamiento de descanso, este puede ser afectado por la falta de implementación de alimento vivo y la ausencia de maneras alternas en la presentación de la comida (Tabla 4). Esto puede ser evidenciado en el estudio de (Marinath et al., 2019), donde al proporcionar alimento vivo a *Felis chaus*, se evidenció una disminución significativa en los comportamientos inactivos de los individuos (dormir, sentarse y acostarse), específicamente al proporcionar pollo vivo. En cuanto a los comportamientos de locomoción y acicalamiento, estos pueden ser afectados debido a la falta de complejidad en sus recintos de cautiverio al no tener objetos novedosos ni sonidos o aromas (Tabla 4). Esta evidencia concuerda con lo mencionado por Wildt et al. (2010), quienes afirman que la complejidad de los recintos de cautiverio es esencial para mantener el comportamiento de locomoción asociadas a la caza como correr, escalar y asechar.

Adicionalmente, en el estudio de Damasceno et al. (2017), al proporcionar distintas bolas de heno con diferentes olores se evidenció un efecto positivo en la aparición de comportamientos exploratorios,

acicalamiento y de locomoción en especies de guepardos y tigres en cautiverio. En cuanto a los comportamientos de alimentación, estos también pueden ser afectados por la ausencia de alimento vivo y la falta de formas alternas de presentación de la comida que se evidenció en el zoológico (Tabla 4). Esta información se relaciona con los hallazgos de Bashaw et al. (2003), quienes evidenciaron que la presentación de peces vivos y los huesos de donde los felinos obtienen la carne (patas de caballo) aumentan la variedad y la frecuencia de los comportamientos de alimentación y reducen el comportamiento estereotipado en dos especies de felinos, específicamente leones africanos y tigres de Sumatra. Con respecto a los comportamientos de interacción social, estos pueden ser afectados por la ausencia de sonidos de congéneres o depredadores de los hábitats (Tabla 4). Esta evidencia se encuentra en concordancia con lo mencionado por Wildt et al. (2010), quienes afirman que los sonidos de vocalización provenientes de conoespecíficos y aves tienen efecto en promover una mayor vocalización de los felinos bajo condiciones de cautiverio.

## **Conclusiones**

1. La evidencia encontrada sobre los comportamientos respalda la afirmación de que estos son

vitales para la sobrevivencia de las especies de la familia Psittacidae y Felidae.

2. No hubo diferencias en el comportamiento de los felinos con y sin enriquecimiento ambiental, es decir no se evidenció efecto de este, a pesar de que en la literatura si existe evidencia de este efecto sobre distintas especies de felinos en cautiverio.

### **Recomendaciones**

1. Se recomienda realizar un muestreo de mayor duración para recolectar una mayor cantidad de datos que puedan ayudar a determinar si existe o no efecto del enriquecimiento ambiental sobre el comportamiento de las especies de felinos evaluadas en el Zoológico Jaime Duque.
2. Se recomienda que el muestreo del comportamiento sea realizado por más de un observador para tener una mayor precisión en la obtención de los datos siguiendo un protocolo de observación estandarizado.

### **Bibliografía**

Altmann, J. (1974). Observational Study of Behavior: Sampling Methods. *Behaviour*, 49(3–4), 227–

266. <https://doi.org/10.1163/156853974X00534>

- Azevedo, C. S., Rodrigues, L. S. F., & Fontenelle, J. C. R. (2017). Important tools for Amazon Parrot reintroduction programs. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 25(1), 1–11.  
<https://doi.org/10.1007/BF03544370>
- Bashaw, M. J., Bloomsmith, M. A., Marr, M. J., & Maple, T. L. (2003). To hunt or not to hunt? A feeding enrichment experiment with captive large felids. *Zoo Biology*, 22(2), 189–198.  
<https://doi.org/10.1002/zoo.10065>
- Beck, B. B., Rapaport, L. G., Stanley Price, M. R., & Wilson, A. C. (1994). Reintroduction of captive-born animals. In P. J. S. Olney, C. M. Mace, & A. T. C. Feistner (Eds.), *Creative Conservation: Interactive Management of Wild and Captive Animals* (pp. 265–286). Chapman & Hall.
- Bergman, L., & Reinisch, U. S. (2006). Comfort Behavior and Sleep. In A. U. Luescher (Ed.), *Manual of Parrot Behavior* (pp. 59–62). Blackwell Publishing Ltd.
- Carbone, C., Mace, G. M., Roberts, S. C., & Macdonald, D. W. (2000). Energetic constraints on the diet of terrestrial carnivores. *Creative Nursing*, 6(2), 8–11. <https://doi.org/10.1891/1078-4535.6.2.8>
- Cardona-López, D. X., Zerda-Ordóñez, E., & Pérez-Torres, J. (2004). Patrón comportamental y conductas estereotipadas de dos grupos cautivos de *Ateles Fusciceps Robustus* en Colombia. *Universitas*, 9(February 2015), 59–74. <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/499/49909406.pdf>
- Clyvia, A., Faggioli, A. B., & Cipreste, C. F. (2015). Effects of environmental enrichment in a captive pair of golden parakeet (*Guaruba guarouba*, psittacidae) with abnormal behaviors. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 23(3), 309–314. <https://doi.org/10.1007/bf03544297>
- Damasceno, J., Genaro, G., Quirke, T., McCarthy, S., McKeown, S., & O’Riordan, R. (2017). The effects of intrinsic enrichment on captive felids. *Zoo Biology*, 36(3), 186–192.  
<https://doi.org/10.1002/zoo.21361>
- Eckstein, R. A., & Hart, B. L. (2000). The organization and control of grooming in cats. *Applied Animal Behaviour Science*, 68(2), 131–140. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(00\)00094-0](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(00)00094-0)
- Eisenberg, J. F. (1996). An Introduction to the Carnivora. In J. L. Gittleman (Ed.), *Carnivore Behavior, Ecology, and Evolution*. Cornell University Press.
- Fangmeier, M. L., Burns, A. L., Melfi, V. A., & Meade, J. (2020). Foraging enrichment alleviates oral repetitive behaviors in captive red-tailed black cockatoos (*Calyptorhynchus banksii*). *Zoo Biology*, 39(1), 3–12. <https://doi.org/10.1002/zoo.21520>
- Festa-Bianchet, M., & Apollonio, M. (2003). General Introduction. In M. Festa-Bianchet & M.

- Apollonio (Eds.), *Animal Behavior and Wildlife Conservation* (pp. 3–11). Island Press.
- Forshaw, J. M. (1989). *Parrots of the world*. Blandford Publisher.
- Fundación Nacional de Parques Zoológicos y Acuarios (FUNPZA). (2017). *Manual básico de enriquecimiento ambiental*. Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo y Aguas.
- Gill, F. B. (1995). *Ornithology* (2nd ed.). W. H. Freeman.
- Goswami, A. (2010). Introduction to Carnivora. In A. Goswami & A. Friscia (Eds.), *Carnivoran Evolution: New Views on Phylogeny, Form, and Function* (pp. 1–24). Cambridge University Press.
- Hart, B. L. (1990). Behavioral adaptations to pathogens and parasites: Five strategies. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *14*(3), 273–294. [https://doi.org/10.1016/S0149-7634\(05\)80038-7](https://doi.org/10.1016/S0149-7634(05)80038-7)
- King, C. E. (1993). Environmental enrichment: Is it for the birds? *Zoo Biology*, *12*(6), 509–512. <https://doi.org/10.1002/zoo.1430120602>
- Lightfoot, T., & Nacewicz, C. L. (2002). Psittacine Behavior. In *Exotic pet behavior: birds, reptiles and small mammals* (pp. 51–101). W.B. Saunders Ltd.
- Linden, P. G., & Luescher, A. U. (2006). Behavioral Development of Psittacine Companions: Neonates, Neophytes, and Fledglings. In A. U. Luescher (Ed.), *Manual of Parrot Behavior* (pp. 93–112). Blackwell Publishing Ltd.
- Macdonald, D. W., Loveridge, A. J., & Nowell, K. (2010). Dramatis personae: an introduction to the wild felids David. In D. W. Macdonald & A. J. Loveridge (Eds.), *Biology and Conservation of Wild Felids* (pp. 3–58). Oxford University Press Inc.
- Marinath, L., Vaz, J., Kumar, D., Thiyagesan, K., & Baskaran, N. (2019). Drivers of stereotypic behaviour and physiological stress among captive jungle cat (*Felis chaus* Schreber, 1777) in India. *Physiology and Behavior*, *210*(August), 112651. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2019.112651>
- Marshall, E., & Boggis, E. (2016). *The Statistics Tutor's Quick Guide to Commonly Used Statistical Tests*. Statstutor Community Project. [https://www.sheffield.ac.uk/polopoly\\_fs/1.587112!/file/Pocket\\_guide\\_to\\_statistics\\_resources\\_1.0.pdf](https://www.sheffield.ac.uk/polopoly_fs/1.587112!/file/Pocket_guide_to_statistics_resources_1.0.pdf)
- Martin, P., & Bateson, P. (2007). Getting started. In *Measuring Behaviour: An Introductory Guide* (pp. 20–27). Cambridge University Press.
- Mason, G. J. (1991). Stereotypies: a critical review. *Animal Behaviour*, *41*(6), 1015–1037. [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(05\)80640-2](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(05)80640-2)
- Meehan, C., & Mench, J. (2006). Captive Parrot Welfare. In A. U. Luescher (Ed.), *Manual of Parrot*

*Behavior* (pp. 301–318). Blackwell Publishing Ltd.

- Mellen, J. D., & Shepherdson, D. J. (1997). Environmental enrichment for felids: An integrated approach. *International Zoo Yearbook*, 35(1), 191–197. <https://doi.org/10.1111/j.1748-1090.1997.tb01209.x>
- Munn, C. A. (2006). Parrot Conservation, Trade, and Reintroduction. In A. U. Luescher (Ed.), *Manual of Parrot Behavior* (pp. 27–32). Blackwell Publishing Ltd.
- Peters, G., & Wozencraft, W. C. (1996). Acoustic Communication by Fissiped Carnivores. In J. L. Gittleman (Ed.), *Carnivore Behavior, Ecology, and Evolution*. Cornell University Press.
- Seibert, L. M. (2006). Social Behavior of Psittacine Birds. In A. U. Luescher (Ed.), *Manual of Parrot Behavior* (pp. 43–48). Blackwell Publishing Ltd.
- Seibert, L. M., & Sung, W. (2010). Psittacines. In V. V. Tynes (Ed.), *Behavior of exotic pets* (pp. 19–47). Blackwell Publishing Ltd.
- Seidensticker, J., & Forthman, D. L. (1998). Evolution, ecology and enrichment: basic considerations for wild animals in zoos. In D. J. Shepherdson, J. D. Mellen, & M. Hutchins (Eds.), *Second nature: environmental enrichment for captive animals* (pp. 15–29). Smithsonian Institution Press.
- Shepherdson, D. (1994). The role of environmental enrichment in the captive breeding and reintroduction of endangered species. In P. J. S. Olney, C. M. Mace, & A. T. C. Feistner (Eds.), *Creative Conservation: Interactive management of wild and captive animals* (pp. 167–177). Chapman & Hall.
- Stanton, L. A., Sullivan, M. S., & Fazio, J. M. (2015). A standardized ethogram for the felidae: A tool for behavioral researchers. *Applied Animal Behaviour Science*, 173(April), 3–16. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2015.04.001>
- Toft, C. A., & Wright, T. F. (2015a). The Thriving Parrot: The Foods and Beaks of Parrots. In *Parrots of the Wild: A Natural History of the World's Most Captivating Birds* (pp. 39–80). University of California Press.
- Toft, C. A., & Wright, T. F. (2015b). What are the Parrots and Where Did They Come From? The Evolutionary History of the Parrots. In *Parrots of the Wild: A Natural History of the World's Most Captivating Birds* (pp. 3–36). University of California Press.
- Van Sant, F. (2006). Problem Sexual Behaviors of Companion Parrots. In A. U. Luescher (Ed.), *Manual of Parrot Behavior* (pp. 233–246). Blackwell Publishing Ltd.
- Welle, K. R. (2006). Behavior Classes in the Veterinary Hospital: Preventing Problems Before They Start. In A. U. Luescher (Ed.), *Manual of Parrot Behavior* (pp. 165–174). Blackwell Publishing

Ltd.

- Wildt, D., Swanson, W., Brown, J., Sliwa, A., & Vargas, A. (2010). Felids ex situ: managed programmes, research, and species recovery. In D. W. Macdonald & A. J. Loveridge (Eds.), *Biology and Conservation of Wild Felids* (pp. 217–235). Oxford University Press Inc.
- Young, R. J. (2003a). Environmental Enrichment: an Historical Perspective. In J. K. Kirkwood, R. C. Hubrecht, & E. A. Roberts (Eds.), *Environmental Enrichment for Captive Animals* (pp. 1–19). Blackwell Science Ltd.
- Young, R. J. (2003b). Why Bother with Environmental Enrichment? In J. K. Kirkwood, R. C. Hubrecht, & E. A. Roberts (Eds.), *Environmental Enrichment for Captive Animals* (pp. 20–30). Blackwell Science Ltd.

Fecha      Julio 1 de 2022     

Doctor

JORGE JÁCOME REYES

Director Carrera de Biología

Facultad de Ciencias

Respetado Doctor:

Con la presente comunicación, hacemos constar que el trabajo de grado titulado: Evaluación del efecto del enriquecimiento ambiental en el comportamiento de dos especies de psitácidos (*Amazona* sp. y *Ara* sp.) y tres especies de felinos (*Leopardus pardalis*, *Panthera tigris* y *Puma concolor*) en estado de cautiverio del Zoológico Jaime Duque. Realizado por el estudiante Santiago Gómez Gómez ha sido revisado y corregido de acuerdo con las observaciones sugeridas por el evaluador, en la sustentación.

En constancia se firma, a los    1    días del mes de    Julio    del año    2022   

Cordialmente,

NOMBRE

Germañ Jiménez

FIRMA

[Firma manuscrita]

DIRECTOR TRABAJO DE GRADO

NOMBRE JAIRO PÉREZ-TORRES

FIRMA

[Firma manuscrita]

JURADO TRABAJO DE GRADO

JORGE JÁCOME REYES

FIRMA

[Firma manuscrita]

DIRECTOR CARRERA DE BIOLOGÍA