



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y TECNOLOGÍA  
ESCUELA DE BIOLOGÍA  
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA CON ORIENTACIÓN EN ZOOLOGÍA

**“DETERMINACIÓN DE LA DIETA DEL JAGUAR EN LAS FINCAS  
GANADERAS DE LA ZONA DE AGUA BUENA EN DARIÉN, PANAMÁ”**

POR:

ANNIE. S. LÓPEZ. S.

CÉDULA. 8-948-2145

HILDA. A. MORÁN. G.

CÉDULA. 2-736-2292

Trabajo de graduación presentado  
como requisito parcial para optar  
por el título de Licenciado en  
Biología con orientación en  
zoología.

PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ

2025



---

TRIBUNAL EXAMINADOR

---

Título:

**“DETERMINACIÓN DE LA DIETA DEL JAGUAR EN LAS FINCAS  
GANADERAS DE LA ZONA DE AGUA BUENA EN DARIÉN, PANAMÁ”**

Por:

ANNIE. S. LÓPEZ. S. \_\_\_\_\_

8-948-2145

HILDA. A. MORÁN. G \_\_\_\_\_

2-736-2292

Trabajo de Graduación presentado a consideración de la Escuela de Biología como requisito parcial para optar por el título de Licenciatura en Biología con orientación en zoología.

Mgtr. Jacobo Araúz González \_\_\_\_\_

Dr. Edwin Domínguez \_\_\_\_\_

Mgtr. Ricardo J. Pérez A. \_\_\_\_\_

Mgtr. Ricardo Moreno \_\_\_\_\_

Asesor externo

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mis queridos padres, Lucinta Smith y Anibal López, quienes, a través de sus sacrificios y sabiduría, me enseñaron el valor del trabajo duro. Gracias por inculcar en mí la perseverancia y la fuerza para enfrentar los obstáculos en mi camino, lo que me ha permitido alcanzar mis metas y objetivos.

A mis hermanos Sharon, Edy y Kevin, a mi sobrina Alanny, y a mis amigos Kevin, Sthephany, Cesar, Leonardo, Andrés y Xavier, por su constante apoyo y aliento. Su amor incondicional y sus valiosos consejos han sido pilares fundamentales en cada paso de esta travesía.

A mis asesores de tesis, por su orientación, paciencia y conocimientos. Su guía ha sido invaluable en el desarrollo de esta investigación.

A mi leal compañero Neo, por brindarme perseverancia y compañía durante mis noches de desvelo, infundiéndome energía y motivación.

A Ricardo Moreno y Guillermo McPherson, por su generoso apoyo, dedicación y el tiempo que nos brindaron durante el proceso de nuestra tesis. Este trabajo no habría sido posible sin el invaluable apoyo de la Fundación Yaguará Panamá. Su compromiso, respaldo y colaboración fueron fundamentales para la realización de este proyecto.

Finalmente, a todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron para la culminación de esta investigación, quienes han sido mi fuente de inspiración y motivación en mi vida académica y personal.

**Annie López**

## **DEDICATORIA**

Gracias a Dios por permitirme haber llegado hasta aquí, a mis padres Zeila Gil y Catalino Morán.

A mi hermano Roger Morán por su apoyo incondicional, mis más sinceras gratitudes a mis asesores de tesis, por su tiempo dedicado a nuestro proyecto, también las gracias a otros profesores por sus consejos.

Reconozco con aprecio a Ricardo Moreno y Guillermo McPherson y a la Fundación Yaguará Panamá, por su invaluable apoyo, por compartir su tiempo en momentos de revisión de tesis.

**Hilda Morán**

## **AGRADECIMIENTO**

Queremos expresar nuestro más profundo y sincero agradecimiento a nuestras familias, en especial a nuestros padres, por su amor incondicional y su apoyo constante a lo largo de este camino académico. Sin su presencia y aliento, este logro no hubiera sido posible.

También queremos gratificar nuestro especial agradecimiento al Mgtr. Ricardo Moreno, por creer en nosotras desde el principio. Su orientación y sugerencias fueron clave para el éxito de esta investigación.

Extendemos nuestras sinceras gratitudes a nuestros asesores, el Mgtr. Jacobo Araúz, el Dr. Edwin Domínguez y el Mgtr. Ricardo Pérez, por la confianza depositada en nosotras y por el valioso tiempo y dedicación invertidos en guiarnos durante este proceso de investigación.

Deseamos agradecer especialmente a la Fundación Yaguará Panamá, cuyo financiamiento representó un apoyo crucial para la realización de este trabajo. Asimismo, agradecemos a la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT) por los fondos otorgados a través de la Fundación Yaguará Panamá que fueron esenciales para el desarrollo de esta tesis.

Finalmente queremos darle las gracias a todos los dueños de las diferentes fincas que visitamos por darnos la oportunidad de adentrarnos a sus propiedades, a la señora Audelia Reina De León de la finca Los Lagos por permitirnos estar en su propiedad, gracias a todos.

**Annie. L & Hilda. M**

## RESUMEN

El jaguar (*Panthera onca*), es el felino más grande de América y se ubica en la cúspide de la cadena alimenticia, jugando un papel clave como depredador tope contribuyendo al mantenimiento del equilibrio ecológico y la regulación de poblaciones de presas. Su dependencia de la calidad del hábitat para satisfacer sus necesidades básicas lo convierten en una especie vulnerable frente a la pérdida y fragmentación de su entorno natural, lo que plantea serias amenazas para su supervivencia. Este estudio tuvo como objetivo analizar la dieta del jaguar en las fincas ganaderas de Agua Buena cuenca media del Rio Chucunaque Darién, para comprender cómo la interacción entre la fauna silvestre y las actividades ganaderas afecta a esta especie. Para ello, se utilizaron collares GPS, que permitieron rastrear los movimientos de los jaguares y localizar sitios de caza. El estudio se enmarca en el contexto de los recientes conflictos entre ganaderos y jaguares, donde la depredación de ganado sufre un riesgo tanto en la economía local como en la conservación del jaguar. En el 2023, la Fundación Yaguará Panamá capturó dos jaguares: un macho adulto llamado Imama y una hembra adulta llamada Diamante, ambos equipados con collares GPS. En el 2024, se capturó a una hembra Ari la cual estaba acompañada de su cachorro de 8-9 meses, y se recapturó al macho Imama. Los datos de los collares GPS permitieron identificar "clústers", áreas donde los jaguares permanecieron por periodos prolongados, los cuales fueron inspeccionados en busca de restos de presas. Se identificaron restos pertenecientes a una diversidad de especies como el saíno, perezoso, iguana verde, tortugas, un ave de la familia Ardeidae, ganado vacuno y caballos. El análisis reveló que el 19.05% de los clústers investigados contenían restos de presas, mientras que el 80.95% restante correspondió a sitios de descanso, tránsito u otros comportamientos sin evidencia directa de depredación. Estos hallazgos sugieren que el jaguar se alimenta tanto de presas silvestres como de animales domésticos, adaptando sus patrones de caza a la disponibilidad de recursos y la proximidad a cuerpos de agua, pero también enfrentan conflictos derivados de su interacción con comunidades ganaderas. Las áreas de caza se caracterizaban por palmas caídas, matorrales densos y bosques maduros, que ofrecen refugio para jaguares y presas. El estudio confirma que los jaguares depredan ganado en el área, lo que aumenta los conflictos con los ganaderos. Estos resultados enfatizan la necesidad de conservar corredores biológicos que incluyan la restauración de hábitats, y manejo adecuado de las actividades ganaderas para

mitigar los conflictos humano-jaguar, asegurando la coexistencia y la preservación de esta especie emblemática.

**Palabras claves:** Jaguar, depredador, pérdida de hábitat, fincas ganaderas, collares GPS, ganado, presas silvestres

## ABSTRACT

The jaguar (*Panthera onca*) is the largest feline in the Americas and sits at the top of the food chain, playing a key role as an apex predator by contributing to the maintenance of ecological balance and the regulation of prey populations. Its dependence on habitat quality to meet its basic needs makes it a vulnerable species in the face of habitat loss and fragmentation, which poses serious threats to its survival. This study aimed to analyze the diet of the jaguar on cattle ranches in Agua Buena, located in the mid-basin of the Chucunaque River in Darién, to understand how the interaction between wildlife and livestock activities affects this species. GPS collars were used to track jaguar movements and identify hunting sites. The study is framed within the context of ongoing conflicts between cattle ranchers and jaguars, where livestock predation threatens both local economies and jaguar conservation efforts. In 2023, Yaguará Panamá Foundation captured two jaguars: an adult male named Imama and an adult female named Diamante, both fitted with GPS collars. In 2024, a female named Ari was captured along with her 8–9-month-old cub, and the male Imama was recaptured. The GPS collar data made it possible to identify “clusters,” areas where jaguars remained for extended periods, which were then inspected for prey remains. Remains from a variety of species were identified, including collared peccary, sloth, green iguana, turtles, a bird from the Ardeidae family, cattle, and horses. The analysis revealed that 19.05% of the investigated clusters contained prey remains, while the remaining 80.95% corresponded to resting sites, travel routes, or other behaviors with no direct evidence of predation. These findings suggest that jaguars feed on both wild and domestic animals, adapting their hunting patterns to resource availability and proximity to water bodies, but also face conflicts arising from their interactions with ranching communities. Hunting areas were characterized by fallen palms, dense thickets, and mature forests that offer refuge for both jaguars and their prey. The study confirms that jaguars do prey on livestock in the area, increasing conflicts with ranchers. These results emphasize the need to conserve biological corridors that include habitat restoration and appropriate livestock management to mitigate human-jaguar conflict, ensuring coexistence and the preservation of this iconic species.

**Key words:** Jaguar, predator, habitat loss, cattle ranches, GPS collars, livestock, wild prey

## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN .....	i
ABSTRACT .....	iii
ÍNDICE DE CUADROS .....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vii
INTRODUCCIÓN.....	viii
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN .....	1
Antecedentes .....	1
Planteamiento del problema.....	3
Situación actual del problema.....	3
Justificación .....	4
Objetivos.....	5
General.....	5
Específicos .....	5
CAPÍTULO II: DISEÑO METODOLÓGICO.....	6
Área de estudio.....	6
Diseño de muestreo .....	7
Análisis estadístico.....	8
CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	9
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN.....	14
CONCLUSIONES.....	19
RECOMENDACIONES .....	21

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	22
ANEXOS .....	27
A. Uso de telemetría.....	27
B. Tipos de hábitat encontrados en los sitios de caza del jaguar ( <i>P. onca</i> ).....	27
C. Evidencia fotográfica de restos de presas identificados en los sitios de caza de <i>P. onca</i> .. .....	28
D. Depredaciones encontradas en diferentes fincas ganaderas ocasionadas por el Jaguar ( <i>P. onca</i> ) y Puma ( <i>P. concolor</i> ) .....	29
E. Documentación fotográfica de tres ejemplares de ( <i>P. onca</i> ) capturados por la Fundación Yaguará Panamá en los años 2023-2024, posteriormente fueron equipados con collares de Telemetría GPS para el monitoreo.....	31

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Compilación de los datos obtenidos mediante el uso de collares satelitales (GPS) y las búsquedas exhaustivas en campo, utilizados para el análisis de la dieta alimenticia del Jaguar en las fincas ganaderas de la zona de Agua Buena, cuenca media del Río Chucunaque durante el año 202.....	10
Cuadro 2. Presas identificadas en los sitios de caza del Jaguar, localizadas mediante el empleo de collares satelitales (GPS) en las fincas ganaderas situadas en la región de Agua Buena, cuenca media del Río Chucunaque durante el año 2024.....	12

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa del área de estudio ubicado en la provincia de Darién, distrito de Pinogana, corregimiento de Metetí.....	6
Figura 2. Distribución por área habitada por cada jaguar monitoreado en la cuenca media del Río Chucunaque.....	8
Figura 3. Proporción de Especies de Presas Consumidas por el Jaguar (JH01, Ari, JH02, Diamante) Monitoreados mediante Collares Satelitales (GPS) en Agua Buena, en la cuenca media del Río Chucunaque.....	11
Figura 4. Frecuencia de aparición según la Especie de Presa en Individuos de Jaguares (JH01, Ari, JH02, Diamante) Monitoreados mediante Collares Satelitales (GPS) en las Fincas Ganaderas de la Región de Agua Buena, cuenca media del Río Chucunaque durante el Año 2024.....	12
Figura 5. Preferencia de presas consumidas de acuerdo con el mes del año 2024 por los jaguares hembras (JH01, JH02), monitoreados mediante Collares Satelitales (GPS) en las Fincas Ganaderas de la Región de Agua Buena, en la cuenca media del Río Chucunaque.....	13
Figura 6. Porcentaje de distribución de sitios de descanso potenciales en <i>P. onca</i> en las Fincas Ganaderas de la Región de Agua Buena, cuenca media del Río Chucunaque, en Darién.....	14
Figura 7. Búsqueda de señal con la antena Yagy y el receptor .....	27
Figura 8. Bosque Ribereño .....	27
Figura 9. Bosque tropical .....	28
Figura 10. Restos de <i>I. iguana</i> .....	28
Figura 11. Cráneo y parte del dorso de <i>B. taurus</i> .....	28
Figura 12. Restos de <i>E.f. caballus</i> .....	29
Figura 13. Restos de un ternero joven de <i>B. aurus</i> .....	29
Figura 14. Restos de dos terneros mellizos de <i>B. taurus</i> .....	31
Figura 15. Jaguar macho Imama.....	31
Figura 16. Jaguar hembra Diamante .....	32
Figura 17. Jaguar hembra Ari.....	32

## INTRODUCCIÓN

El jaguar (*Panthera onca*) es el felino más grande de América, debido a su tamaño ocupa el rol de depredador en la cúspide de la cadena alimenticia (Morato *et al.*, 2016). En entornos terrestres, los depredadores muestran una tendencia a delimitar sus desplazamientos a áreas específicas con el fin de satisfacer sus necesidades diarias, lo que frecuentemente los clasifica como habitantes dentro de su área de distribución (Chapman *et al.*, 2014). La calidad del hábitat incide directamente en el incremento del uso del espacio, lo cual representa una vulnerabilidad notable para este grupo, especialmente ante la pérdida y fragmentación del hábitat (MacDonald, 1983; Crooks *et al.*, 2002; Cardillo *et al.*, 2004).

Es clasificado “en peligro” dentro de la lista roja de especies amenazadas de la IUCN y en “peligro de extinción en Panamá” por las leyes de vida silvestre de Panamá (MiAmbiente, 2016). Este felino enfrenta amplia extinción en el futuro cercano, si la cacería, la pérdida de hábitat, y la disminución de sus presas continúa, considerando que aproximadamente el 43% del área terrestre de Panamá es boscosa y el 35,02% del territorio está bajo protección (ANAM, 2011).

Es considerada una especie indicadora por su alta sensibilidad a la cacería, por lo tanto, es un buen indicador del estado de conservación de los ecosistemas, también es una especie sombrilla debido a que utiliza una gran extensión de terreno con diferentes tipos de hábitat (Miller & Rabinowitz, 2002, Sanderson *et al.*, 2002). En Panamá, se han realizado pocos estudios sobre la dieta de los Jaguares (Moreno 2008, Moreno *et al.*, 2006), generalmente se consideran carnívoros oportunistas y se sabe que cazan una variedad de especies de presas diferentes en toda su área de distribución (Cavalcanti & Gese, 2010). La selección de presas por parte del jaguar está influenciada principalmente por la disponibilidad y vulnerabilidad de las especies en su hábitat. Su dieta puede variar significativamente según el tipo de hábitat, consumiendo presas de mayor tamaño en planicies inundables y de menor tamaño en áreas boscosas o secas. (Oliveira, 2002).

Según Ayala & Wallace (2008), los carnívoros (consumidores terciarios) controlan de manera natural las poblaciones de los herbívoros regulando de esta manera la estructura de la comunidad. Cuando los carnívoros terciarios disminuyen, los herbívoros que son sus presas se incrementan y las poblaciones de plantas decrecen por el excesivo consumo de

ellas; en cambio, cuando los carnívoros terciarios aumentan, las poblaciones de los herbívoros disminuyen y las plantas se desarrollan en abundancia. El incremento o disminución de los herbívoros y las plantas tiene consecuencias en las poblaciones de otros animales y en la estructura de la comunidad vegetal. Carnívoros terciarios, como el jaguar, juegan un rol fundamental en la estructura de los ecosistemas que ocupan, por esto son considerados hoy día como arquitectos del bosque. Al tener una dieta compuesta de una variedad de herbívoros, como, por ejemplo, puerco de monte, saínos, venados, capibaras, entre otros, y regulan el tamaño de sus poblaciones y mantienen la salud de estas mediante la remoción de los animales viejos y enfermos mediante el rol que mantienen en la importancia biológica dentro de la naturaleza.

Para el estudio de los hábitos alimenticios del jaguar se han utilizado diversas metodologías como el análisis de excretas (Garla *et al.*, 2001; Novack *et al.*, 2005) o una combinación de excretas y observaciones oportunas de presas cazadas (Azevedo & Murray, 2007, Moreno 2008). Hasta la fecha, no se ha reportado un estudio intensivo de rastreo por radio telemetría que siguió de manera sistemática cada felino y documente tanto las tasas de mortalidad como los patrones de depredación de jaguares de forma individualizada (Cavalcanti & Gese, 2010). Mediante la implementación de los collares GPS, es posible rastrear los restos de presas de carnívoros en un lapso que oscila entre unas pocas semanas y varios meses, lo cual facilita la estimación de las tasas de depredación de los jaguares en un entorno natural o ganadero (Anderson & Lindzey 2003; Sand *et al.*, 2005; Webb *et al.*, 2008).

## **CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN**

### **Antecedentes**

Según Moreno *et al.*, (2015, 2016, 2024) la población de jaguares experimenta actualmente un estado de deterioro. La conservación de los jaguares en Panamá enfrenta diversas amenazas, entre las que se destacan la pérdida de su hábitat natural, la disminución de sus presas naturales debido a la caza legal e ilegal de subsistencia, el surgimiento de un mercado negro enfocado en la obtención de partes de jaguar para la medicina tradicional asiática, y el conflicto con los humanos, especialmente con los ganaderos.

El impulso de obras significativas como el ferrocarril interoceánico y el canal francés durante los siglos XIX y XX produjo un aumento en la población humana y, por consiguiente, un incremento en la demanda de carne. A partir de 1950, el estado panameño, con la meta de convertir al país en un vasto territorio ganadero de frontera a frontera, fomentó la migración y colonización de ganaderos hacia las provincias de Colón (Costa Abajo y Costa Arriba), Panamá Este y la provincia de Darién (Heckadon-Moreno, 2009).

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), en la actualidad, la producción ganadera en Panamá, principalmente de carácter extensivo, abarca aproximadamente el 76% del territorio nacional (INEC, 2023). La persistente tasa de deforestación se concentra mayormente en las áreas de las Comarcas Indígenas y en las zonas adyacentes a las áreas protegidas, las cuales representan los últimos bastiones de bosque en el país. La cuenca del río Chucunaque, respectivamente, presenta una alta vulnerabilidad debido a la degradación del suelo, presión sobre los recursos naturales y condiciones socioeconómicas críticas (FAO, 2015).

Desde 1848, el jaguar ha sido identificado como una fuente de conflicto tanto para la actividad ganadera como para la seguridad humana, siendo considerado un factor problemático (Heckadon-Moreno, 2004). Surge una problemática, a pesar de que numerosos ganaderos suelen asegurar el ganado, los ataques perpetrados por felinos no son reconocidos como eventos cubiertos, resultando en la pérdida del animal para el productor y el consecuente endeudamiento estableciendo una correlación directa entre la presencia de jaguares con las pérdidas económicas según la percepción del ganadero (Moreno & Olmos, 2008; Moreno *et al.*, 2015, 2016). En 2019, el Instituto de Seguro Agropecuario (ISA) establece en sus pólizas de seguro, depredación por jaguar, puma y coyote (FAO, 2019) lo

que hoy día se convierte en una herramienta importante para los productores, si es bien utilizada a través de una buena asesoría por parte de los técnicos del ISA.

En Panamá se han realizado pocos estudios sobre la dieta de los jaguares (*P. onca*), por razones de que algunos autores como Swank & Teer (1989) describen extinto este felino en el país o gran parte del territorio panameño, lo cual no es cierto. Pero actualmente por medio de rastros, depredaciones, heces y fotografía de cámaras trampas, colocación de collares GPS, sabemos que aún existen poblaciones el país (Meyer, Moreno *et al.*, 2019; Moreno 2002; Moreno 2006; Moreno *et al.*, 2016 a y b; Moreno *et al.*, 2024; Samudio & Olmos, 2008).

En una investigación de Moreno & Olmos (2008), se realizaron encuestas en 13 fincas en los límites y dentro del Parque Nacional Portobelo, donde se habían registrado problemas de depredación. Se identificó que entre los años 1989 y 2001, un total de 309 animales domésticos (ganado vacuno, caballos, ovejas y perros) fueron depredados por jaguares. Además, durante ese periodo, se registró el sacrificio de aproximadamente 17 jaguares y cuatro pumas.

Un estudio realizado en Cana, Parque Nacional Darién por Moreno (2008) se usó la metodología de observación y toma de huellas que se asociaban a rasgados del suelo, olores y fotografías, mediante esto se logró la recolección de excretas en los caminos. La dieta se determinó a través de un análisis de heces o excretas y se complementó con algunos restos de cadáveres que se lograron encontrar en los senderos. Este estudio dio como resultado que los mamíferos son las principales presas del jaguar en el área.

La importancia de este tema constituye la acción primordial para concientizar la conservación del jaguar, especialmente a campesinos y ganaderos que tienen conflicto con los grandes felinos. Desde 2014, se han promovido talleres específicos sobre el conflicto humano-felino en más de 10 áreas protegidas de Panamá y sus zonas adyacentes. Estas iniciativas persiguen principalmente dos objetivos: primero, transformar actitudes y percepciones hacia los felinos silvestres mediante la divulgación de información científica y la promoción de la coexistencia entre humanos y fauna; segundo, interactuar con las personas afectadas por conflictos jaguar-humanos para comprender las causas subyacentes y buscar soluciones más efectivas (Moreno *et al.*, 2016).

## **Planteamiento del problema**

El jaguar (*Panthera onca*), es el felino más grande del continente americano juega un papel crucial como depredador tope en los ecosistemas tropicales. Su presencia contribuye al control de las poblaciones de herbívoros, lo que a su vez permite mantener el equilibrio ecológico y la diversidad biológica en los hábitats que ocupa (Zeller *et al.*, 2013; Hoogesteijn & Hoogesteijn, 2011).

En Panamá, este felino ha experimentado una disminución alarmante de su población en las últimas décadas. Esta reducción se debe en gran parte a la degradación y fragmentación de sus hábitats naturales, en donde los humanos hemos invadido el hábitat de los jaguares y otras especies, cambiando la estructura del bosque por potreros, infraestructuras, de viviendas, carreteras, barriadas, entre otras más y los jaguares que persisten en el área que siempre ha sido su ámbito de hogar desde hace aproximadamente 850,000 años (De La Torre com. pers.). La caza excesiva de sus presas naturales, así como los conflictos entre ganaderos y jaguares, han intensificado la situación. Estos conflictos suelen derivarse en matanzas directas del felino, lo que ha provocado un daño significativo de la población (Moreno *et al.*, 2015). Además, aunque en los últimos 10 años se ha dado mayor relevancia a brindar más información sobre la importancia ecológica del jaguar, debemos seguir diseminando la información, pero también hay un creciente tráfico ilegal de sus partes que agravan aún más la situación (Moreno *et al.*, 2016; Moreno *et al.*, 2020, 2024).

Por lo tanto, este estudio busca determinar de manera precisa la dieta del jaguar en un área de fincas ganaderas de la región, en la cuenca Media del Río Chucunaque (Comunidad de Agua Buena, Bella Vista) con el fin de generar información valiosa y promover la realización de buenas prácticas sostenibles y medidas de mitigación que puedan ayudar a las personas a mejorar la convivencia con los jaguares.

## **Situación actual del problema**

Uno de los principales problemas, es el ataque de jaguares al ganado, por el manejo inadecuado o cero manejos del ganado en las fincas, lo que contribuye al aumento de su caza furtiva como represalia por parte de ganaderos, quienes perciben al jaguar como una amenaza económica directa (Moreno *et al.*, 2015; Moreno *et al.*, 2016; Moreno *et al.*, 2020). Investigaciones recientes han mostrado que, si bien este felino puede depredar ganado en

diferentes fincas, este comportamiento usualmente no es su opción preferida de presas, ya que principalmente depredar especies silvestres cuando están disponibles (Ceballos *et al.*, 2024).

Estudios sobre la dieta del jaguar en fincas ganaderas en diferentes regiones del continente, incluidos Brasil y México, han revelado que el consumo de ganado ocurre en áreas donde las presas naturales han sido desplazadas o reducidas por la actividad humana (Cavalcanti & Gese, 2010; Foster *et al.*, 2020). El trabajo pionero de Alan Rabinowitz (2014) destacó la importancia de las zonas de amortiguamiento y corredores biológicos para reducir el conflicto entre los jaguares, promoviendo una coexistencia más sostenible.

Desde 1998 se realizan investigaciones para obtener información sobre la ecología del jaguar en el Parque Nacional Darién y en zonas mixtas donde hay potreros y remanentes de bosques como el Parque Nacional Portobelo. Con base en la información recopilada sabemos que 395 jaguares han sido asesinados entre 1989 al 2023 (Moreno *et al.*, 2024) y Darién es la provincia donde se reportan más muertes. Se utilizan cámaras trampa y collares GPS para obtener la información de los jaguares, estos datos son básicamente traducidos en recomendaciones muy puntuales para las comunidades y los que deciden las diferentes decisiones (Moreno *et al.*, 2015; Moreno *et al.*, 2016; Moreno *et al.*, 2020; Moreno *et al.*, 2024)

Esta situación plantea la urgente necesidad de comprender mejor la dieta del jaguar en fincas ganaderas, como base para implementar medidas que reduzcan el conflicto y promuevan prácticas ganaderas más amigables con la fauna silvestres, como viene desarrollando la Fundación Yaguará Panamá en la zona donde se estudia la dieta de los jaguares.

## **Justificación**

La región de Agua Buena en la Cuenca media del Río Chucunaque en Darién, Panamá, alberga una buena biodiversidad, incluyendo poblaciones de jaguares que representan especies emblemáticas y claves en el ecosistema. Sin embargo, la coexistencia entre la actividad ganadera y la conservación de esta especie se ve amenazada por conflictos recurrentes debido a la depredación de ganado por parte de jaguares, gracias al poco o cero manejos por parte de los productores pecuarios. Por lo tanto, comprender la dieta de esta especie en las fincas ganaderas de la zona de Agua Buena es esencial, ya que servirá de ayuda a brindar conocimientos a nuestra población sobre los efectos en el ecosistema que

causa el ser humano debido a la falta de manejo al ganado, deforestación y la caza. Este estudio nos ayudará a entender la ecología de este depredador y facilitará el conocimiento para buscar otras estrategias en pro de la conservación del jaguar y otras especies para proteger tanto a las especies silvestres como a las actividades ganaderas.

## **Objetivos**

### **General**

Documentar la dieta del jaguar en las fincas ganaderas de Agua Buena, Cuenca media del Río Chucunaque, Darién, (Panamá) y conocer el impacto en la interacción entre el jaguar y la actividad ganadera.

### **Específicos**

- Identificar las presas principales del jaguar en las fincas ganaderas.
- Determinar la frecuencia de consumo de ganado y animales silvestres.
- Determinar la influencia de las prácticas de manejo ganadero en la selección de presas por parte del jaguar.

## **CAPITULO II: DISEÑO METODOLÓGICO**

### **Área de estudio**

Este trabajo se realizó en la provincia de Darién, distrito de Pinogana, en fincas ubicadas en Agua Buena y Bella Vista, Cuenca Media del Río Chucunaque perteneciente al corregimiento de Metetí. Sus coordenadas son  $8^{\circ}18'8''$  N  $77^{\circ}53'59''$  O (Fig. 1). El río Chucunaque se encuentra en la vertiente del Pacífico, al noroeste de Panamá y sus colindantes son al norte con la Comarca Guna Yala, al sur con la provincia de Darién, al este con el río Tuira y el Parque Nacional Darién y al oeste con la cuenca del río Sabana. Esta cuenca del río según la clasificación de Holdridge se caracteriza por bosques húmedos tropicales, muy húmedo tropical, muy húmedo premontano, pluvial premontano, pluvial montano con muchas quebradas y ríos (Consortio CEPESA-GEMAS, 2011, Moreno, De la Torre *et al.*, 2025). Sin embargo, la población humana ha convertido una gran parte de los bosques en pastizales para la ganadería y en plantaciones forestales. La precipitación media anual se estima en 2,309 mm y la distribución espacial de las lluvias es bastante heterogénea. Además, el 85% de las lluvias ocurre entre los meses de mayo a noviembre (Sanjur, 2010).

Este sitio enfrenta diversas amenazas, como lo son las inundaciones y la socavación lateral de los ríos, así como la degradación de los suelos debido al uso inadecuado en actividades agropecuarias y forestales. Estos factores han contribuido al deterioro ambiental de la zona, además, es importante destacar la escasez de agua potable que afecta significativamente a sus habitantes y animales doméstico. Estos territorios están habitados principalmente por grupos étnicos Gunas, Emberas y Wounaan quienes se asientan en las orillas de los ríos, por otro lado, cerca de la carretera Panamericana se encuentran los colonos o interioranos, inmigrantes de otras provincias en busca de tierras para desarrollar actividades agrícolas. Una gran parte de ellos se dedican a la ganadería a lo largo de la carretera y zonas adyacentes que representa el mayor crecimiento del sector agropecuario (Consortio CEPISA – GEMAS, 2011).

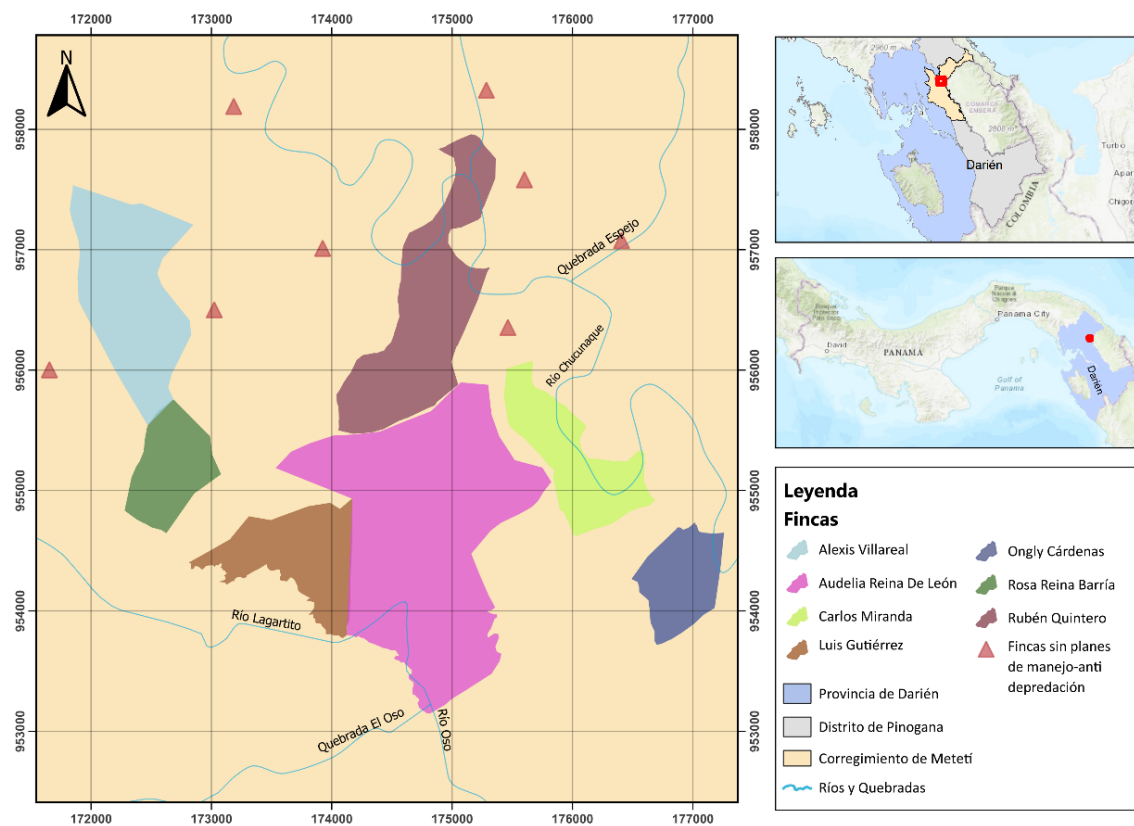


Figura 1. Mapa del área de estudio ubicado en la provincia de Darién, distrito de Pinogana, corregimiento de Metetí. Representa las diferentes fincas (identificadas por colores según su respectivo propietario) ubicadas en Agua Buena y Bella Vista. También se destacan las fincas sin planes de manejo de anti-depredación (triángulos rojos).

## **Diseño de muestreo**

En las campañas de capturas de jaguares realizadas por la Fundación Yaguará Panamá en el 2023 se capturaron 2 jaguares, un macho adulto (Imana) y una hembra adulta (Diamante). Y para el año 2024 una nueva hembra capturada (Ari), la cual camina junto a su cachorro de aproximadamente 8-9 meses al momento, y una recaptura del macho (Imana), hay que resaltar también que se capturo a un puma macho. A estos individuos se les colocó radio collares GPS-Iridium de la marca Telonics® Gen4, modelo TGW-4577-4 para el monitoreo, lo que nos permite saber en qué lugar se encuentran y que tiempo demoran en el área (Fig. 2). Se utilizo la plataforma de Movebank para buscar los diferentes clústeres que son un conglomerado de aproximadamente 6 puntos, en un periodo de 12 a 36 horas y de 20 a 60 metros la distancia entre puntos. Para realizar este estudio utilizamos a varios de estos jaguares que mantenían sus collares activos.

En los meses de febrero y marzo se realizó una gira al campamento de la Fundación Yaguará Panamá ubicado en la finca los Lagos, Agua Buena en Chucunaque, para reconocimiento del área de estudio y saliendo de este lugar nos dirigimos a las diferentes fincas, atravesando potreros en donde se desplazaba el ganado, en busca de clústeres, también verificamos casos de depredación que se dieron durante este tiempo de estudio, estos recorridos se realizaron en un periodo estipulado de dos semanas por seis meses. Para llegar a las diferentes fincas se planificaba un día antes la ruta más cercana para llegar al lugar, en ocasiones se utilizó caballos, vehículo en caso de que la finca estuviera cerca de la carretera y en fincas más lejanas se utilizó piragua, kayak, también realizamos caminatas de 3 a 4 horas atravesando quebradas, potreros inundados, sitios con lodo, en ocasiones nadamos para llegar a los diferentes clústeres.

A los diferentes sitios visitados se llevó un receptor y una antena Yagy de dos elementos para verificar 100 metros antes si el individuo estaba o no en el sitio. También se utilizó un GPS manual y las plataformas de Google Earth y Base Camp para obtener las coordenadas. En cada clúster se verifico el tipo de actividad realizada por el jaguar ya sea descansadero o sitio de caza, si era este último se procedía a tomar fotos de la evidencia, medir el tamaño en caso de que fueran restos óseos, la inspección de carcasas y despojos presentes, para lo cual se analizó el tamaño y forma de huesos largos, cráneo, dentadura, pelo, entre otros. De acuerdo con lo encontrado en el lugar, las presas se clasificaron en: presas pequeñas (1 Kg), presas medianas (1-10kg), presas grandes (10Kg).

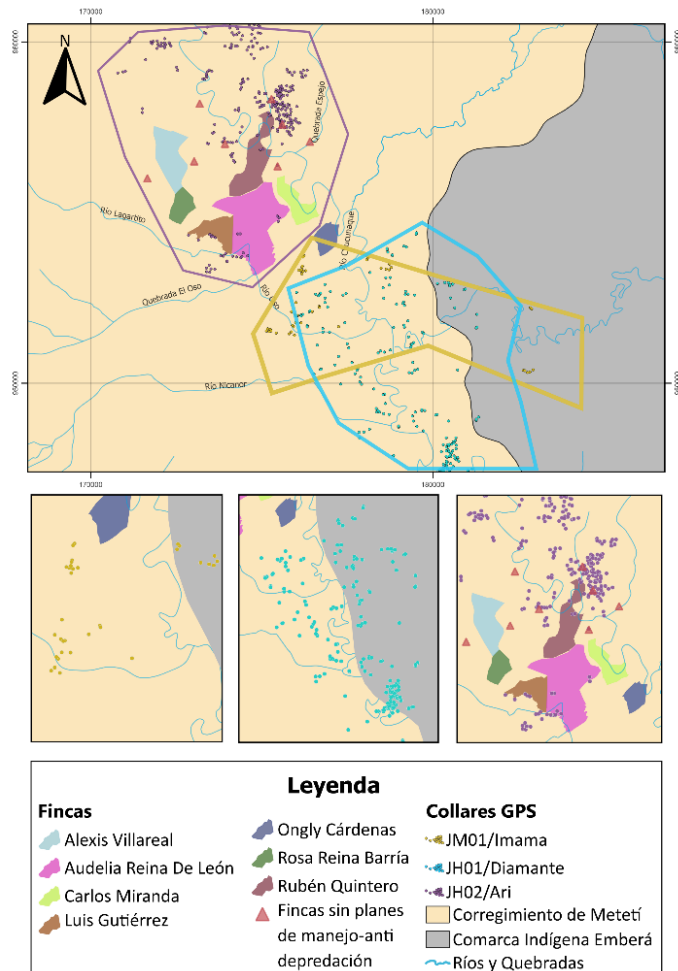


Figura 2. Distribución por área habitada por cada jaguar monitoreado en la cuenca media del Río Chucunaque. Los puntos representan el área donde se movilizaban cada uno de ellos, JH01/Imama (marrón), JM01/Diamante (celeste) y JH02/Ari (morado).

### Análisis estadístico

Para analizar la frecuencia de las especies de presa encontradas en los sitios de caza, se empleó pruebas de independencia de chi-cuadrado (SPSS Inc.) para investigar el impacto del individuo, el sexo y la proporción de especies cazadas, determinando si existe una asociación significativa entre la presencia de ciertos tipos de presas o la disponibilidad de presas alternativas. Las tasas de matanza y el tiempo hasta la siguiente matanza se estimaron con base en el intervalo de tiempo transcurrido (medido en días) entre cada secuencia consecutiva de caza para cada jaguar (Murphy, 1998; Ruth, 2004a, 2004b; Cavalcanti & Gese, 2010). Se utilizó los intervalos en los que se buscaron con todos los conglomerados para estimar las tasas de matanza y el tiempo hasta la siguiente matanza (es decir, si no se llevó a cabo una búsqueda activa entre dos sitios de caza consecutivos, dicho intervalo será

excluido de los análisis). El tiempo transcurrido durante una caza se define como el intervalo de tiempo (horas) entre la primera y la última ubicación registrada del jaguar en el lugar de la caza.

Este análisis se llevó a cabo considerando en qué medida el intervalo de confianza del 95% para cada Bi se superpone con 0, conforme a la metodología propuesta por Graybill & Iyer (1994). Este proceso nos permitirá discutir la significancia de cada efecto de covariable en la respuesta, ya sea en términos de la tasa de mortalidad, el tiempo hasta la próxima muerte o el tiempo en una muerte. Se analizó el momento del día en que las presas son cazadas, partiendo del supuesto de que la primera ubicación en la carcasa representa el momento exacto de la caza. Esto es especialmente relevante dado que los jaguares son ampliamente reconocidos como depredadores nocturnos, pero también pueden ser crepusculares en ciertos lugares, pero también pueden ser diurnos como nocturnos dependiendo de la zona en que se ubiquen, pero principalmente depende del comportamiento de las presas y la presencia o ausencia de humanos (Moreno, R, com. pers.). Posteriormente, se procedió a clasificar el momento de la caza en cuatro períodos distintos: mañana (04:00-09:00 h), día (10:00-15:00 h), tarde (16:00-21:00 h) y noche (22:00-03:00 h) (Cavalcanti & Gese, 2010).

Solo se empleó las proporciones adquiridas para evaluar posibles diferencias en cuanto al momento del día en que se realiza la primera ubicación conocida del jaguar durante la caza de presas de todas las especies combinadas. Luego, se aplicó la prueba de bondad de ajuste de chi-cuadrado (SPSS Inc.) para investigar la influencia de estos cuatro periodos temporales en la frecuencia de las cacerías realizadas durante dichos periodos.

### **CAPITULO III: ANÁLISIS DE RESULTADOS**

Se recopilaron datos de los jaguares, dos hembras y uno macho, durante los meses de mayo, junio, agosto, septiembre, noviembre y diciembre de 2024, con un promedio de 11 días (rango 1-33; D.E. = 15.23—Cuadro 1). Obtuvimos un total de 4 736 ubicaciones GPS (rango 146-1,727). Se identificaron 95 clústers (rango 1-84; D.E. = 28.24), de los cuales se clasificaron 20 (21.05%) con alta probabilidad de que fuesen sitios de caza, 25 (26.32%) con mediana probabilidad relativa y 22 (23.16%) con baja probabilidad relativa.

De los 95 clústeres en total, se investigaron 84 clústers tomando prioridad a los clasificados con alta ( $n = 16$ ) y mediana ( $n = 27$ ) probabilidad relativa de que fuesen un sitio de caza, en 16 de estos (19.05%) se encontraron restos de presas. ( $X^2 = 8.67$ , g.l.= 1,  $P < 0.05$ ), mostrando ser aproximadamente 9.68 veces más probable el hallazgo de sitios de caza en los clústers clasificados con alta probabilidad relativa (IC95% 2.30–40.67). En 11 de los clústers

investigados (13.10%) se encontraron restos de más de una presa, siendo dos el mayor número de presas registrado en el sitio.

Los clústers fueron investigados en promedio de 28 días (rango 1-77). La tasa de matanza muestra diferencias entre los dos jaguares hembra monitoreados. La hembra JH01 (Diamante) presentó una tasa de matanza de 1.0 días/presa, sin embargo, solo se registraron dos eventos de depredación, ambos correspondientes a ganado vacuno con un peso promedio de 256 kg. En cambio, la hembra JH02 (Ari) mostró una tasa de matanza de 2.14 días/presa, y depredó un total de 14 presas correspondientes a 7 especies diferentes (Cuadro 1).

El análisis del peso estimado de cada presa muestra una tendencia hacia el consumo de presas grandes, incluyendo 5 individuos de *Bos taurus* (256 kg) y 3 de *Equus ferus caballus* (400 kg), así como especies medianas y pequeñas como *Rhinoclemmys sp.* (2 kg), *Iguana iguana* (4 kg), y *Bradypus variegatus* (5 kg). Este patrón sugiere que Ari posiblemente alternó entre presas de alto y bajo valor energético, adaptando su comportamiento de caza a la disponibilidad de los recursos.

Cuadro 1. Compilación de los datos obtenidos mediante el uso de collares satelitales (GPS) y las búsquedas exhaustivas en campo, utilizados para el análisis de la dieta alimenticia de los Jaguares en las fincas ganaderas de la zona de Agua Buena, cuenca media del Río Chucunaque durante el año 2024.

ID Jaguar	Periodo de monitoreo (días)	Clústers investigados	No. de presas encontradas	Tasas de matanza (días/presas)
JM01	1	1	N/A	N/A
JH01	2	6	2	1.00
JH02	30	77	14	2.14
TOTAL	33	84	16	1.15
$\bar{X}$	11	28	5.33	1.57
D.E	15.23	42.49	8.39	0.81

\*JM01: Imama

JH01: Diamante

JH02: Ari

En los clústeres investigados se encontraron evidencias de depredación y/o consumo de 16 presas pertenecientes a siete especies diferentes (cuadro 2). De las especies de presas registradas, se identificaron cuatro mamíferos, dos especies de reptil, iguana verde (*Iguana*

*iguana*), un género de tortuga (*Rhinoclemmys sp.*) y una familia de ave, (*Ardeidae sp.*)(Fig. 3). En total, se documentaron 11 individuos de tres especies de ungulados (Ganado vacuno, Caballo y Saíno), lo que representa el 66.67% del total de presas. Dentro de estos ungulados, un individuo correspondió a una especie de ungulado silvestre (*P. tajacu*), representando el 12.5% del total de presas. Al analizar la dieta del jaguar por mes, se observó que los ungulados estuvieron presentes en la dieta a lo largo de todos los meses de monitoreo (Fig.5).

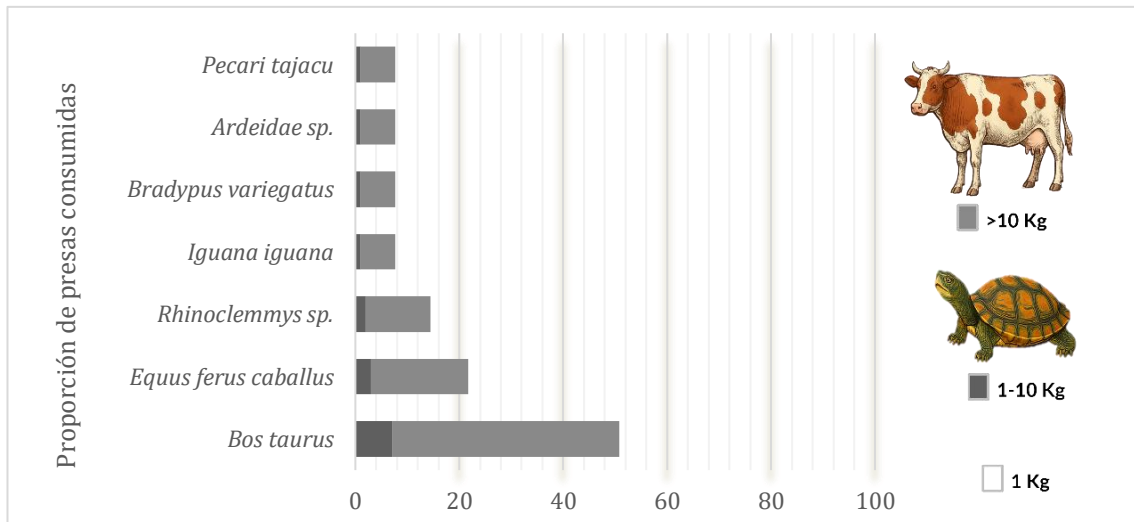


Figura 3. Proporción de Especies de Presas Consumidas por el Jaguar (JH01, Diamante; JH02, Ari) Monitoreados mediante Collares Satelitales (GPS) en Agua Buena, en la cuenca media del Río Chucunaque.

De estas presas, el 57.14% correspondió a presas medianas (1-10 kg) y el 42.86% a presas grandes (>10 kg). Al desglosar la cantidad de presas consumidas por cada individuo, se observó que el jaguar JH01 depredó una única especie, que incluía una presa grande que fue un ganado vacuno. En contraste, el jaguar JH02 depredó siete especies diferentes, de las cuales cuatro fueron presas medianas y tres presas grandes. (Fig. 4).

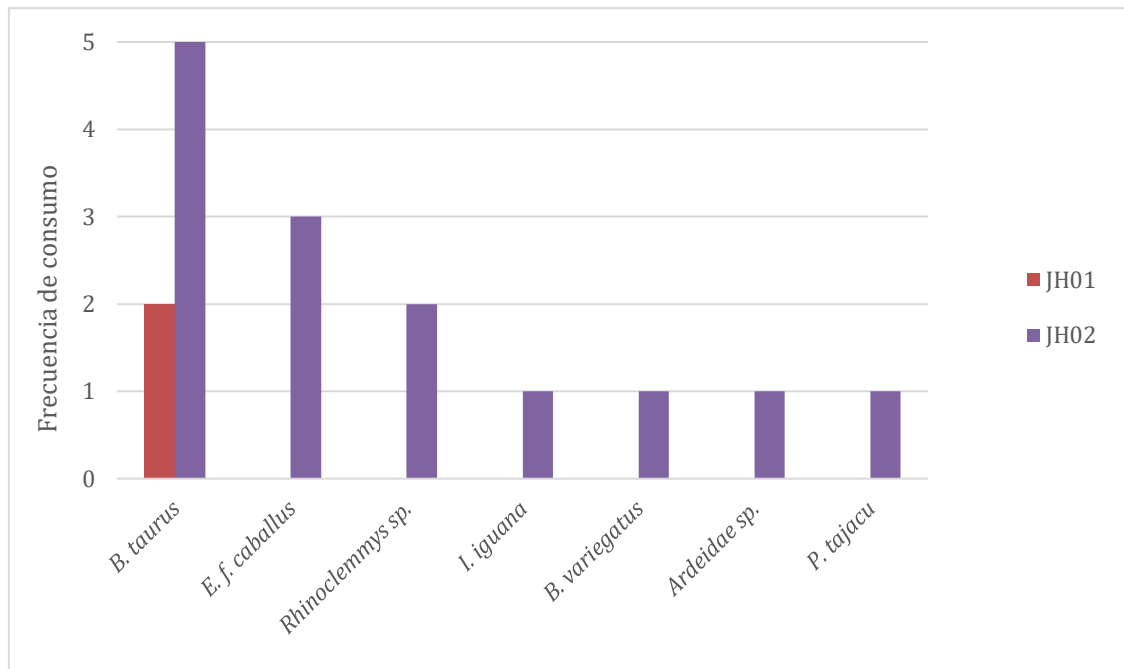


Figura 4. Frecuencia de aparición según la Especie de Presa en Individuos de Jaguares (JH01, JH02) monitoreados mediante Collares Satelitales (GPS) en las Fincas Ganaderas de la Región de Agua Buena, cuenca media del Río Chucunaque durante el Año 2024.

Cuadro 2. Presas identificadas en los sitios de caza de Jaguar. localizadas mediante el empleo de collares satelitales (GPS) en las fincas ganaderas situadas en la región de Agua Buena, cuenca media del Río Chucunaque durante el año 2024.

Especie Presa	Frecuencia ocurrencia	Rango de peso (kg)	Peso promedio (kg)	% Total de depredados
<i>Bos taurus</i>	7	>10	256	46.67
<i>Equus ferus caballus</i>	3	>10	400.00	20
<i>Rhinoclemmys sp.</i>	2	1-10	2.0	13.33
<i>Iguana iguana</i>	1	1-10	4.00	6.67
<i>Bradypus variegatus</i>	1	1-10	5.0	6.67
<i>Ardeidae</i>	1	1-10	1.5	6.67
<i>Pecari tajacu</i>	1	>10	16-30	6.67
TOTAL	16			100

La especie de presa que se registró con mayor frecuencia fue el de ganado vacuno (*B. Taurus*) 46.67%, cuadro 2. En cuanto a las presas compartidas entre los dos jaguares, solo se identificó una especie en común, que fue el ganado vacuno. El jaguar JH01 consumió dos

ejemplares de *B. taurus*, mientras que el jaguar JH02 consumió cinco ejemplares (uno de los cuales pudo haber sido un evento de carroñeo). Este comportamiento de carroñeo ha sido previamente documentado en jaguares en Sonora, México, donde individuos fueron registrados alimentándose de cadáveres de ganado vacuno lo que sugiere que la carroñería puede formar parte de la estrategia alimentaria del jaguar en ciertas condiciones y momentos (López González & Lorenzana Piña, 2000). No se observaron diferencias estadísticamente significativas en la frecuencia de depredación sobre esta especie entre los dos individuos ( $X^2 = 0.66$ , g.l. = 1,  $P > 0.05$ ).

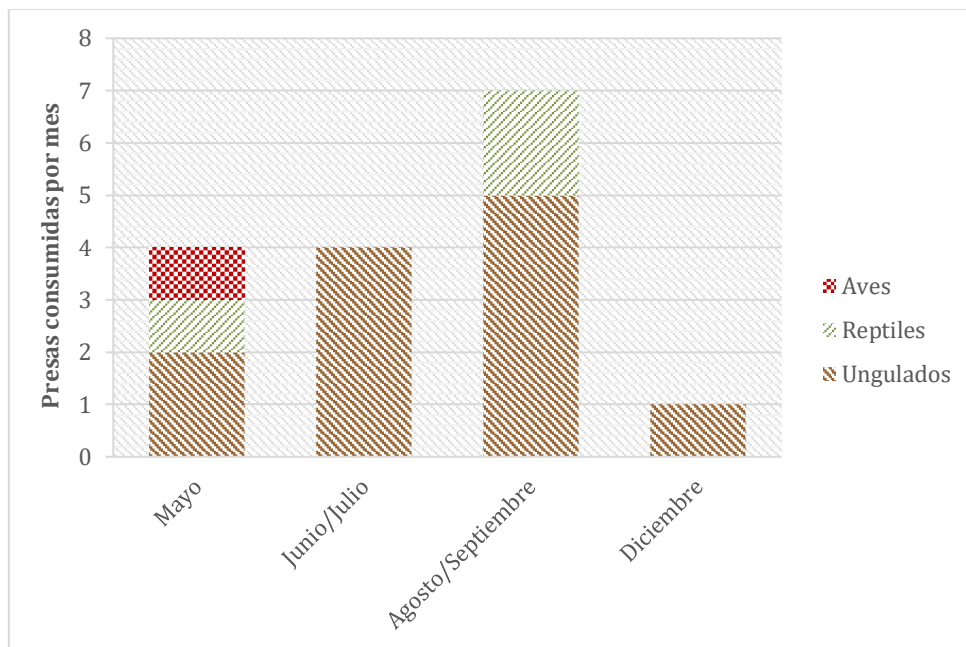


Figura 5. Preferencia de presas consumidas de acuerdo con el mes del año 2024 por los jaguares hembras (JH01, JH02), monitoreados mediante Collares Satelitales (GPS) en las Fincas Ganaderas de la Región de Agua Buena, en la cuenca media del Río Chucunaque.

Durante el estudio, se identificaron diversos tipos de sitios que cumplen con las características necesarias para ser considerados potenciales de reposo de los jaguares. Estos sitios se destacan por ofrecer condiciones óptimas de refugio, camuflaje y proximidad a recursos clave como agua y presas. Entre ellos, los hábitats de lianas y matorrales proporcionan un denso sotobosque ideal para el camuflaje y el descanso; las áreas dominadas por palmeras ofrecen protección natural y sombra; y los sitios con palmas caídas y lianas crean estructuras bajas que funcionan como escondites estratégicos. Mientras que las riberas de cuerpos de agua, y una densa vegetación a su alrededor, garantizan la proximidad al agua, un entorno seguro y corredor de bosque para las presas naturales y en muchos casos las

domesticas también. Finalmente, los humedales, con su baja accesibilidad y temperaturas frescas, se destacan como refugios tranquilos y protegidos (Fig. 6).

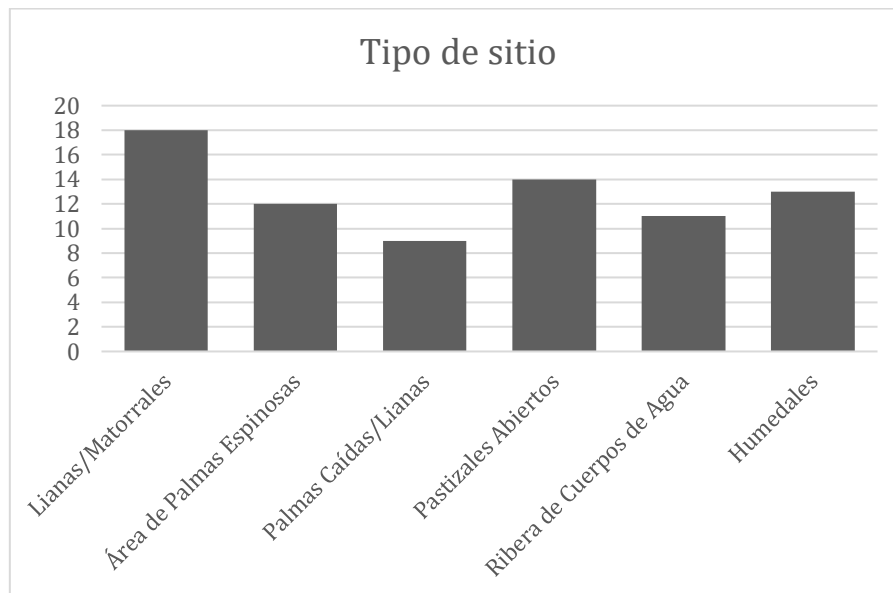


Figura 6. Porcentaje de distribución de sitios de descanso potenciales de los jaguares en las Fincas Ganaderas de la Región de Agua Buena, cuenca media del Río Chucunaque, en Darién.

#### **CAPITULO IV: DISCUSIÓN**

La identificación de sitios de caza de jaguares mediante el uso de telemetría GPS en fincas ganaderas ha permitido avances importantes en la comprensión de las dinámicas de depredación de esta especie. Sin embargo, un reto persistente ha sido determinar el esfuerzo óptimo de monitoreo para estimar con precisión las tasas de matanza en carnívoros en general. Se estima que la recolección de datos durante al menos 100 días consecutivos es necesaria para obtener estimaciones con un margen de error inferior al 20% (Knopff *et al.*, 2009, 2010b). Este desafío refleja las limitaciones inherentes al uso de metodologías de telemetría GPS, que requieren una gestión eficiente de recursos como tiempo, dinero y personal para maximizar los resultados (Knopff *et al.*, 2009; Pitman *et al.*, 2012; Elbroch *et al.*, 2018).

Diversos estudios han identificado variables clave que influyen en la probabilidad de que un clúster represente un sitio de caza. Entre ellas, la duración del tiempo en un sitio y la dispersión de los individuos dentro del clúster destacan como predictores confiables, con variaciones de dispersión que suelen estar entre los 60 y 150 metros, lo que indica una alta fidelidad al sitio de caza (Anderson & Lindzey, 2003; Martins *et al.*, 2011; Miller *et al.*, 2013; Blecha & Alldredge, 2015; Gese *et al.*, 2016). Los avances en tecnología GPS han

mejorado significativamente, la capacidad para estimar tasas de mortalidad de grandes carnívoros, aunque el gran volumen de datos registrados por los collares satelitales plantea un reto en cuanto a su análisis (Tambling *et al.*, 2010; Martínez *et al.*, 2011; Pitman *et al.*, 2012).

A pesar de estas mejoras tecnológicas, los modelos actuales para predecir eventos de depredación y tasas de matanza presentan limitaciones importantes. Entre ellas, la dificultad para distinguir entre sitios de caza y de descanso, así como la baja precisión al predecir depredación en sistemas donde los carnívoros consumen presas de distintos tamaños (Miller *et al.*, 2013; Elbroch *et al.*, 2018). Además, la identificación de las especies de presas en estos sitios sigue siendo un desafío, lo que subraya la necesidad de combinar la telemetría con la búsqueda y validación de eventos de depredación en campo (Knopff *et al.*, 2009; Ruth *et al.*, 2010; Elbroch *et al.*, 2018).

El hallazgo de que el 57.14% de los clústers investigados presentaron restos de presas es significativo, ya que sugiere que los jaguares están adaptando su comportamiento de caza en relación con la fragmentación del hábitat y la presión de la actividad ganadera, pero también tienen que ver con la disponibilidad del recurso alimenticio, por ejemplo, hay mayor probabilidad de encontrar ganado (terneros fáciles de cazar) versus las presas silvestres. Los jaguares son especies oportunistas, lo que quiere decir que tienden a capturar las presas más frecuentes y fáciles (Sunquist & Sunquist 2002). La relación estadísticamente significativa ( $X^2 = 8.67$ , g.l. = 1,  $P < 0.05$ ) entre 7 veces más de probabilidad de hallar restos de presas y los clústers de alta probabilidad de caza resalta la importancia de conservar estos espacios críticos para la supervivencia de la especie.

La diversidad de hábitats en la zona de estudio es fundamental para la sostenibilidad de la población de jaguares. En este caso, se identificaron varios hábitats como bosque tropical, húmedo tropical y bosque ribereños incluyendo sitio de palmeras, lianas y matorrales como también lagunas cubiertas por plantas propias del ecosistema, estas lagunas son estacionales en temporada seca su nivel es bajo. Los datos revelan que el 29% de los clústers corresponden a palmas caídas, lo que indica un ecosistema relativamente maduro que podría ofrecer refugio y recursos alimentarios. Por otro lado, el 50.57% de los clústers compuestos por lianas y matorrales también sugiere un hábitat denso y diverso, ideal para la caza, ya que proporciona cobertura y escondites tanto para los depredadores como para las presas.

Los bosques maduros (31.65%) y los bosques latifoliados mixtos (25.32%) son críticos para la vida silvestre, ya que ofrecen un amplio rango de microhábitats. Los árboles grandes y la densa vegetación son esenciales para el sustento de muchas especies, incluidas aquellas que

sirven como presa para los jaguares. En estos bosques, los jaguares pueden cazar ungulados y otros mamíferos, que son claves en su dieta. Por otro lado, los bosques secundarios (25.32%) y bosques ribereños (17.72%) pueden actuar como corredores biológicos que conectan diferentes áreas del hábitat, permitiendo el movimiento y la dispersión de la fauna. Esto es particularmente importante para los jaguares, que requieren amplios territorios para cazar, reproducirse y moverse entre áreas.

En cuanto a la selección del hábitat de caza, los jaguares en este estudio tienden a preferir áreas con vegetación densa, cobertura baja, así como también áreas de palmeras y abundantes lianas. Estos tipos de hábitats le ofrecen ventajas tanto para la caza como para la conservación de las presas durante más tiempo antes de que fuesen consumidas por carroñeros.

Finalmente, se registraron patrones específicos en los restos de presas según la especie. Para el ganado se encontraron principalmente cráneos y mandíbulas, mientras que en otras especies los restos fueron más variados, incluyendo esqueletos parciales y restos de pelaje y plumas. Este último hallazgo sugiere que el jaguar desgarrar a sus presas para acceder a la carne de la carcasa, una conducta observada también en otros félidos (Jędrzejewski *et al.*, 2014). Además, el jaguar en ciertos casos devora huesos de terneros, saínos, venados, solo dejan restos de pezuñas, pelo y el cráneo, si esta cómodo en el lugar de lo contrario tiende a evitar el consumo de huesos, aunque algunos autores han sugerido que podría consumir los intestinos de sus presas (Del Moral Sachietti *et al.*, 2011; Jędrzejewski *et al.*, 2014). En áreas abiertas, los restos podían estar desplazados por la acción de carroñeros como los gallinazos lo que complicaba la identificación precisa del sitio de caza original (Krofel *et al.*, 2012).

Hay que destacar que algunos de los individuos a los cuales monitoreábamos, dejaron de enviar señal sus collares GPS, en el caso del macho **Imama** su último reporte de coordenadas fue el 16 de abril de 2024 y para la hembra **Diamante** fue el 23 de mayo de 2024.

Esta interrupción en el monitoreo presenta un desafío significativo para la evaluación del comportamiento y los patrones de depredación de estos felinos en la región de Agua Buena, cuenca media del Río Chucunaque. La falta de datos actualizados dificulta la capacidad para analizar las interacciones entre los jaguares y su entorno, así como para evaluar el impacto de factores externos, como la presión de caza y la disponibilidad de presas, sobre su comportamiento alimentario. Además, la pérdida de señal puede ser por la localización de los jaguares en áreas con vegetación densa. Sin un monitoreo adecuado y continuo, es difícil realizar una evaluación precisa de la dieta de los jaguares y su impacto en el ecosistema, lo

que subraya la urgencia de desarrollar estrategias de conservación que consideren estos factores y garanticen la supervivencia de esta especie emblemática en un entorno cada vez más afectado por la actividad humana.

Durante los meses de febrero y marzo de 2024, mientras se realizaba el reconocimiento del área de estudio, se verificaron eventos de depredación reportados por los dueños de diferentes fincas ganaderas, Sin embargo, estos eventos no fueron incluidos en los resultados principales del estudio por encontrarse fuera del periodo oficial de muestreo. Es relevante destacar dos eventos de depredación registrados directamente por el Jaguar (JM01) Imama, antes de la pérdida de señal de su collar GPS.

El primer evento ocurrió el 27 de febrero de 2024 en la finca del señor Ongly Cárdenas, Se trató de un ternero de aproximadamente 6 meses, su peso oscilaba entre 150 a 180 libras, rango compatible con la capacidad predatoria de un jaguar adulto. Posteriormente, el 19 de marzo, se hallaron los restos óseos de dicho animal, así como una posible área de descanso del depredador. Aunque el ataque ocurrió en esa fecha, fue registrado formalmente el 6 de marzo tras la notificación del propietario. El segundo caso se registró el 16 de marzo de 2024 en la finca de Rubén Quintero, correspondía a un novillo de 9 meses, propiedad de la señora Chita Cruz, su peso oscilaba a las 600 libras según la dueña. Ambos eventos fueron respaldados mediante evidencia obtenida de cámaras trampa, además, los propietarios de las fincas nos guiaron hasta los puntos precisos de los ataques, ya que estos casos no contaban con coordenadas georreferenciadas ni fueron registrados como clústeres por el GPS del collar satelital.

Un factor que igualmente afectó la búsqueda en los clústers ( $x = 28$  días, rango 1-77) fue que al tratarse de propiedades privadas era necesario contar con un permiso para entrar a dichas fincas, permisos que en ocasiones tardaron algunos días en algunas ocasiones, mientras que en otras fue rápido. Sin embargo, investigaciones previas han demostrado que es posible identificar sitios de depredación hasta 38 semanas después del evento, lo que sugiere que la recolección de datos aún es válida a pesar de los retrasos (Anderson & Lindzey, 2003).

Conversamos con algunos de los propietarios de fincas ganaderas con plan de manejo y medida anti-depredación implementada por la Fundación Yaguará Panamá, como el Señor Luis Gutiérrez, él nos cuenta que hay conciencia sobre la importancia de los jaguares para

el equilibrio del ecosistema. Gutiérrez enfatizó que estos grandes felinos desempeñan un rol crucial en el control de las poblaciones de presas, lo que a su vez afecta la salud general de las otras especies. Por otro lado, el Señor Juan De Dios Alvarado, dueño de la finca Los Naranjos, compartió su experiencia personal sobre la depredación de ganado, mencionando que había perdido entre cinco y seis animales, uno de los cuales identificó gracias a las marcas que dejó al sustraerlo del potrero a un sitio cerrado. Este tipo de interacciones entre jaguares y ganaderos subraya la complejidad de la coexistencia entre la fauna silvestre y la agricultura, resaltando la necesidad de desarrollar estrategias de manejo que minimicen los conflictos, como desde hace unos años viene realizando en el área de estudio la Fundación Yaguará Panamá.

## CONCLUSIONES

Mediante este estudio realizado en la provincia de Darién, específicamente en 15 fincas ubicadas en la cuenca media del río Chucunaque, se identificaron 95 clústers generados por tres individuos de jaguar monitoreados mediante collares GPS. De estos, se investigaron 84 clústeres, encontrándose restos de presas en 16 de ellos, lo que representa un 19.05 %. Esta información permitió determinar que la dieta del jaguar en el área está compuesta principalmente por mamíferos, destacándose el ganado vacuno como la presa más frecuente, mientras que los reptiles estuvieron presentes en menor proporción. Estos hallazgos sugieren que los jaguares consumen presas domésticas debido a la escasez de especies silvestres y a la facilidad que representa atacar el ganado vacuno, el cual suele encontrarse sin protección y en mayor abundancia. Se observó que, luego de cazar, los jaguares seleccionan hábitats cerrados para arrastrar y consumir sus presas con mayor seguridad. Entre los sitios más utilizados se encuentran bosques ribereños, bosques tropicales y áreas de palmeras caídas, que ofrecen refugio y oscuridad. Luego de alimentarse, los jaguares suelen ocultar los restos de la presa para volver a alimentarse posteriormente. También se documentó un patrón en los ataques, las presas grandes suelen ser mordidas en la cabeza o nuca, dejando marcas visibles de colmillos y arañazos.

Este estudio evidencia que el jaguar es el principal depredador en las fincas monitoreadas, lo cual genera conflictos con los propietarios del ganado vacuno, representando una amenaza directa para esta especie en peligro de extinción. Sin embargo, algunos productores han empezado a reconocer el valor ecológico del jaguar como regulador natural del ecosistema, lo que refuerza la importancia de implementar estrategias que promuevan la coexistencia entre la ganadería y la fauna silvestre.

En este sentido, la Fundación Yaguará Panamá, en colaboración con el Ministerio de Ambiente, ha venido trabajando desde 2018 en el desarrollo de planes de manejo ganadero con medidas anti-depredación, logrando implementar dichas medidas en seis fincas dentro del área de estudio. Algunos ganaderos que aplican las recomendaciones han obtenido resultados positivos; no obstante, otros aún no han cambiado completamente su manejo y siguen reportando depredaciones por jaguar, aunque reconocen que las medidas funcionan si se aplican correctamente y con constancia.

Finalmente, este estudio resalta la necesidad de mantener el monitoreo sistemático y fortalecer el trabajo interinstitucional con actores clave como ISA, ANAGAN, MIDA, BDA, MEDUCA y la empresa privada, con el fin de promover políticas y acciones a nivel nacional que favorezcan la conservación del jaguar en Panamá. La educación formal e informal, acompañada de medidas de manejo sostenibles, es clave para lograr la coexistencia entre la producción ganadera y la preservación de esta emblemática especie.

## **RECOMENDACIONES**

1. Desarrollar estudios complementarios sobre presas disponibles y la salud de la población de jaguares.
2. Realizar convenios con los dueños de fincas para evitar la deforestación y mantener zonas de refugio.
3. Es fundamental asegurar un monitoreo continuo de los jaguares utilizando collares GPS durante un periodo extendido (mínimo 100 días consecutivos) para obtener estimaciones precisas de las tasas de depredación. Esto reducirá el margen de error y permitirá una mejor comprensión del comportamiento de caza.
4. La conservación de hábitats críticos, como bosques maduros, zonas ribereñas y áreas con vegetación densa, es clave para asegurar la supervivencia del jaguar. Se deben promover esfuerzos para la restauración de hábitats y la creación de corredores biológicos que faciliten el movimiento y la caza de los jaguares.
5. Fomentar la recuperación de especies de presas silvestres del jaguar para reducir la depredación de ganado
6. Fortalecer las estrategias de control y vigilancia contra la caza furtiva de jaguares y sus presas naturales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ayala, G. M., Viscarra, M. E., Fonseca, C., & Wallace, R. B. (2022). Estimaciones de la densidad poblacional del jaguar (*Panthera onca*) en el Gran paisaje de Madidi-Tambopata en Suramérica. *Revista de Ciencias Ambientales*, 56(2), 1-16.
2. Anderson Jr, C. R., & Lindzey, F. G. (2003). Estimating cougar predation rates from GPS location clusters. *The Journal of wildlife management* 67(2), 307-316. <https://doi.org/10.2307/3802772>
3. Autoridad Nacional del Ambiente. (2011). *Plan de acción para la conservación de los jaguares en Panamá*. Dirección de Áreas Protegidas y Vida Silvestre / Corredor Biológico Mesoamericano.
4. Cardillo, M., Purvis, A., Sechrest, W., Gittleman, J. L., Bielby, J., & Mace, G. M. (2004). Human population density and extinction risk in the world's carnivores. *PLOS Biology*, 2(7), e197. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0020197>
5. Ceballos, G., González-Maya, J. F., de la Torre, J. A., Arias-Alzate, A., Alcerreca, C., Bárcenas, H. V., Carreón-Arroyo, G., Cruz, C., García, A., Medellín, D., Medellín, R. A., Moctezuma-Orozco, O., Ruíz, F., & Rubio, Y. (2024) Correction: Beyond words: From jaguar population trends to conservation and public policy in Mexico. *PLoS ONE* 19(6): e0305642. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0305642>
6. Chapman, B., Hulthén, K., Wellenreuther, M., Hansson, L.-A., Nilsson, J. Å., & Brönmark, C. (2014). Patterns of animal migration. In L.-A. Hansson & S. Åkesson (Eds.), *Animal movement across scales* (pp. 11–30). Oxford University Press.
7. Consorcio CEPASA – GEMAS. (2011). *Plan de manejo de la cuenca del río Chucunaque para la adaptación y mitigación al cambio climático*. Consorcio CEPASA – GEMAS.
8. Crooks, K. R. (2002). Relative sensitivities of mammalian carnivores to habitat fragmentation. *Conservation biology*, 16(2), 488-502.
9. De Azevedo, F. C. C., & Murray, D. L. (2007). Spatial organization and food habits of jaguars (*Panthera onca*) in a floodplain forest. *Biological conservation*, 137(3), 391-402.
10. De Oliveira, T. G. (2002). Ecología comparativa de la alimentación del jaguar y del puma en el neotrópico. En R. A. Medellín, C. Equihua, C.L.B. Chetkiewicz, P.G. Crawshaw Jr., A. Rabinowitz, K.H. Redford, J.G. Robinson, E.W. Sanderson & A.B.

- Taber (Eds.), *El jaguar en el nuevo milenio* (pp. 265–288). Fondo de Cultura Económica.
11. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2015). *Análisis y diagnóstico de políticas agroambientales en Panamá*. FAO.
  12. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2019). *Manual de seguro pecuario*. FAO.
  13. Foster, R. J., Harmsen, B. J., Urbina, Y. L., Wooldridge, R. L., Doncaster, C. P., Quigley, H., & Figueroa, O. A. (2020). Jaguar (*Panthera onca*) density and tenure in a critical biological corridor. *Journal of mammalogy*, 101(6), 1622-1637. <https://doi.org/10.1093/jmammal/gyaa134>
  14. Garla, R. C., Setz, E. Z., & Gobbi, N. (2001). Jaguar (*Panthera onca*) food habits in Atlantic Rain Forest of southeastern Brazil. *Biotropica*, 33(4), 691–696. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2001.tb00226.x>
  15. Graybill, F. A., & Iyer, H. K. (1994). *Regression analysis: Concepts and applications*. Duxbury Press.
  16. Heckadon-Moreno, S. (2004). *Naturalists on the isthmus of Panama: a hundred years of natural history on the biological bridge of the Americas*. Smithsonian Tropical Research Institute. Panamá.
  17. Heckadon-Moreno, S. (2009). *De Selvas a Potreros. La colonización santeña en Panamá: 1850- 1980*. Exedra Books.
  18. Hoogesteijn, R., & Hoogesteijn, A. (2011). *Estrategias anti-depredación para fincas ganaderas en Latinoamérica: Una guía*.
  19. Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). (2023). *Encuesta Pecuaría de ganado vacuno, porcino y gallinas*. Contraloría General de la República de Panamá. Panamá.
  20. López-González, C. A., & Lorenzana Piña, G. (2002). Carrion use by jaguars (*Panthera onca*) in Sonora, Mexico. *Mammalia*, 66(4), 603-605.
  21. Macdonald, D. W. (1983). The ecology of carnivore social behaviour. *Nature*, 301(5899), 379-384. <https://doi.org/10.1038/301379a0>
  22. Meyer, N. F., Moreno, R., Sutherland, C., de la Torre, J. A., Esser, H. J., Jordan, C. A., & Jansen, P. A. (2019). Effectiveness of Panama as an intercontinental land bridge for large mammals. *Conservation Biology*, 34(1), 207-219. <https://doi.org/10.1111/cobi.13384>.

23. Ministerio de Ambiente (2016). *Gaceta oficial Digital No.28187 del 29 de diciembre 2016*. República de Panamá.
24. Morato, R. G., Stabach, J. A., Fleming, C. H., Calabrese, J. M., De Paula, R. C., Ferraz, K. M., & Leimgruber, P. (2016). Space use and movement of a neotropical top predator: the endangered jaguar. *PLOS ONE*, 11(12), e0168176. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168176>
25. Moreno, R. (2002). Hábitos Alimentarios de ocelotes (*Leopardus Pardalis*) y Pumas (*Puma Concolor*) en dos Localidades de la Cuenca del Canal de Panamá (Tesis de Licenciatura). Universidad de Panamá.
26. Moreno, R. (2006). *Parámetros poblacionales y aspectos ecológicos de los felinos y sus presas en Cana, Parque Nacional Darién, Panamá* (Tesis de maestría). Instituto Internacional en Conservación y Manejo de Vida Silvestre, Heredia, Costa Rica.
27. Moreno, R., Bonilla, H., & Méndez, P. (2006b). Un Estudio sobre la Ecología del ocelote (*Leopardus pardalis*) en la isla de Barro Colorado, Panamá. *Mesoamericana. X Congreso de la Sociedad Mesoamericana para la Biología y la Conservación*, Ciudad Antigua, Guatemala.
28. Moreno, R., Pérez, J., Smith, T., & García, M. (2020). "Human-jaguar conflicts in rural Panama: Assessing the impact of livestock depredation". *Journal of Wildlife Conservation*, 45(3), 210-220.
29. Moreno, R. (2008). Información preliminar sobre la dieta de jaguares y pumas en Cana, Parque Nacional Darién, Panamá. *Tecnociencia*, 10(1), 115-126.
30. Moreno, R. S., Kays, R. W., & Samudio, R. (2006). Competitive release in diets of ocelot (*Leopardus pardalis*) and puma (*Puma concolor*) after jaguar (*Panthera onca*) decline. *Journal of Mammalogy*, 87(4), 808-816. <https://doi.org/10.1644/05-MAMM-A-360R2.1>
31. Moreno, R., & Olmos, M. (2008). Estudio preliminar sobre el problema de la depredación de ganado por jaguares (*Panthera onca*) y pumas (*Puma concolor*) en el Parque Nacional Portobelo, Provincia de Colón, Panamá. *Tecnociencia* 10, 85-98.
32. Moreno, R., & Meyer, N. (2015). Coexistence between jaguars and cattle ranching: Understanding the dynamics of depredation. *Panthera Conservation Journal*, 32(4), 45-59.
33. Moreno, R., Bustamante, A., Méndez Carvajal, P., & Moreno, J. (2016). Jaguares (*Panthera onca*) en Panamá, estado actual y conservación. En R. A. Medellín, J. A.

- de la Torre, C. Chávez, H. Zarza, & G. Ceballos (Eds), *El jaguar en el siglo XXI: La perspectiva continental* (pp. 211–239). Fondo de Cultura Económica.
34. Moreno, R., de la Torre, J. A., Ortega, J., Young, N., Puertes, A., & Kays, R. (2025). Jaguar space use in the working landscape of Darien, Panama. *Tropical Conservation Science*, 18, 1–13. <https://doi.org/10.1177/19400829251332163>
35. Moreno, R., Meyer, N., Olmos, M., Hoogesteijn, R., & Hoogesteijn, A. L. (2015). Causes of jaguar killing in Panama: A long-term survey using interviews. *Cat News*, 62, 40–41.
36. Moreno, R., Valdés, S., Artavia, A., Young, N., Ortega, J., Brown, E., & Meyer, N. (2016). Conflicto entre felinos y humanos en Panamá: Avances en la resolución del conflicto, educación y conservación del jaguar. En C. Castaño-Uribe, C. Lasso, R. Hoogesteijn, A. Díaz-Pulido, & E. Payán (Eds.), *Conflicto entre felinos y humanos en Latinoamérica* (pp. 61–72). Serie Editorial Fauna Silvestre Neotropical, Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
37. Moreno, R., Young, N., Puertes, A. & de la Torre, A. (2024). La investigación científica como ayuda a la conservación del Jaguar en Darién, Panamá. *Mesoamericana*, 26 (1):10-14.
38. Novack, A. J., Main, M. B., Sunquist, M. E., & Labisky, R. F. (2005). Foraging ecology of jaguar (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*) in hunted and non-hunted sites within the Maya Biosphere Reserve, Guatemala. *Journal of Zoology*, 267(2), 167-178. <https://doi.org/10.1017/S0952836905007338>
39. Nuñez, R., Miller, B., & Lindzey, F. (2000). Food habits of jaguars and pumas in Jalisco, Mexico. *Journal of Zoology*, 252(3), 373–379. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2000.tb00633.x>
40. Rabinowitz, A. (2014). *An indomitable beast: The remarkable journey of the jaguar*. Island Press.
41. Ruth, T. K. (2004a). *Patterns of predation by mountain lions on ungulates in Yellowstone National Park* (Doctoral dissertation, University of Idaho).
42. Ruth, T. K. (2004b). *Cougar demography and prey relationships in Yellowstone* (Report). Wildlife Conservation Society.
43. Ruth, T. K., Buotte, P. C., & Hornocker, M. G. (2010). Evaluating kill sites and predation behavior of cougars using GPS data. *Journal of Wildlife Management*, 74(3), 575–582. <https://doi.org/10.2193/2009-058>

44. Sachetti, J. F. D. M., Camacaro, F. I. L., Vázquez, J. S., & Cárdenas, R. Z. (2011). Fuerza de mordedura y estrés mandibular en el jaguar (*Panthera onca*) durante la depredación de pecaríes (Artiodactyla: Tayassuidae) mediante la fractura de sus cráneos. *Acta Zoológica Mexicana (n.s.)*, 27(3), 757–776.
45. Samudio, R., Jr., & Olmos, M. (2010). *Conservación del jaguar en Panamá: Iniciativas de monitoreo ecológico y del corredor del jaguar*. Sociedad Mastozoológica de Panamá.
46. Sand, H., Zimmermann, B., Wabakken, P., Andrén, H., & Pedersen, H. C. (2005). Using GPS technology and GIS cluster analyses to estimate kill rates in wolf-ungulate ecosystems. *Wildlife Society Bulletin*, 33(3), 914–925. [https://doi.org/10.2193/0091-7648\(2005\)33%5B914:UGTAGC%5D2.0.CO;2](https://doi.org/10.2193/0091-7648(2005)33%5B914:UGTAGC%5D2.0.CO;2)
47. Sanjur, A. (2010). *Estudio de vulnerabilidad actual y futura ante el cambio climático y medidas de adaptación y mitigación en las cuencas de los ríos Tabasará y Chucunaque*. Fondo de objetivos de desarrollo sostenible. Gobierno Nacional de Panamá.
48. Sunquist, M., & Sunquist, F. (2002). *Wild cats of the world*. University of Chicago Press.
49. Webb, N. F., Hebblewhite, M., & Merrill, E. H. (2008). Statistical methods for identifying wolf kill sites using global positioning system locations. *The Journal of Wildlife Management*, 72(3), 798-807. <https://doi.org/10.2193/2006-566>
50. Zeller, K. A., Rabinowitz, A., Salom-Pérez, R., & Quigley, H. (2013). The jaguar corridor initiative: A range-wide conservation strategy. In R. A. Medellín, N. J. Farrell, G. B. Schaller, & A. R. Rabinowitz (Eds.), *Molecular population genetics, evolutionary biology and biological conservation of Neotropical carnivores* (pp. 629–659). Nova Science Publishers.

## ANEXOS

### A. Uso de telemetría VHF



(Foto: Annie López)

**Figura 7.** Búsqueda de señal con la antena Yagy y el receptor por parte de una de las autoras (Hilda Morán) (10/05/2024), 100 m antes de cada clúster, verificando si hay o no presencia de jaguar con collar GPS en el sitio.

### B. Tipos de hábitat encontrados en los sitios de caza de (*P. onca*).



(Foto: Annie López)

**Figura 8.** Bosque Ribereño (18/09/2024), son zonas inundables, los árboles y pequeños arbustos mantienen sus raíces muy profundas para resistir a las inundaciones, y el suelo está cubierto de mucho material de sedimento que es arrastrado por el agua.



(Foto: Hilda Morán)

**Figura 9.** Bosque tropical (19/09/2024), en donde el área estaba accesible y en otras el área era muy densa en matorrales de cortaderas cerca había una quebrada. Los árboles eran grandes y la vegetación densa.

**C. Evidencia fotográfica de restos de presas identificados en los sitios de caza de (*P. onca*)**



(Foto: Annie López)

**Figura 10.** Restos de *I. iguana* (13/05/2024), se aprecian fragmentos de la cresta dorsal, tibia y húmero.



(Foto: Annie López)

**Figura 11.** Cráneo y parte del dorso de *B. taurus* (09/05/2024), en el dorso se puede apreciar signos evidentes de la depredación por parte del jaguar, se observan múltiples perforaciones hechas por los colmillos del felino.



(Foto: Hilda Morán)

**Figura 12.** Restos de *E.f. caballus* (26/09/2024), se aprecian fragmentos de una parte de la vertebra de la columna vertebral, la pelvis y el cráneo

**D. Depredaciones encontradas en diferentes fincas ganaderas ocasionadas por el Jaguar (*P. onca*) y Puma (*P. concolor*).**



(Foto: Hilda Morán)

**Figura 13.** Restos de un ternero joven de *B. aurus* (12/05/2024) en la Finca Los Lagos (Propiedad de Audelia Reina), en donde podemos observar partes del brazo delantero, que mide aproximadamente 30 cm y otras partes del cuerpo (algunas costillas, húmero, omoplatos) depredado por la hembra Jaguar Ari (*P. onca*) debido al patrón característico de consumo de tejido blando y fractura de huesos largos. Además, el hallazgo se localizó en un área típica para jaguares, cercana a vegetación densa y cuerpos de agua. El estado de descomposición del cadáver (hinchazón, pérdida de tejido superficial y presencia de aves carroñeros) coincide con una muerte ocurrida aproximadamente 4 días antes del hallazgo.



(Foto: Ongly Cárdenas)





(Foto: Diorlin Arrocha)

**Figura 14.** Restos de dos terneros mellizos de *B. taurus* con apenas dos días de nacidos (13/12/2024) en la Finca del señor Ongly Cárdenas, en donde se observa partes de la dentadura, pezuñas, del área de la pelvis, algunos fragmentos de vertebras y costillas. La evidencia sugiere que los terneros fueron depredados por un puma (*Puma concolor*), dado que registros previos confirman la presencia del felino en la zona durante los días anteriores. Además, la alta vulnerabilidad de los terneros recién nacidos, sumada a las preferencias alimenticias del puma por partes carnosas como el tórax, muslos y abdomen, refuerzan la hipótesis de que este evento de depredación fue llevado a cabo con alta probabilidad por esta especie.

**E. Documentación fotográfica de tres jaguares capturados por la Fundación Yaguará Panamá en los años 2023-2024, posteriormente fueron equipados con collares de Telemetría GPS para el monitoreo.**



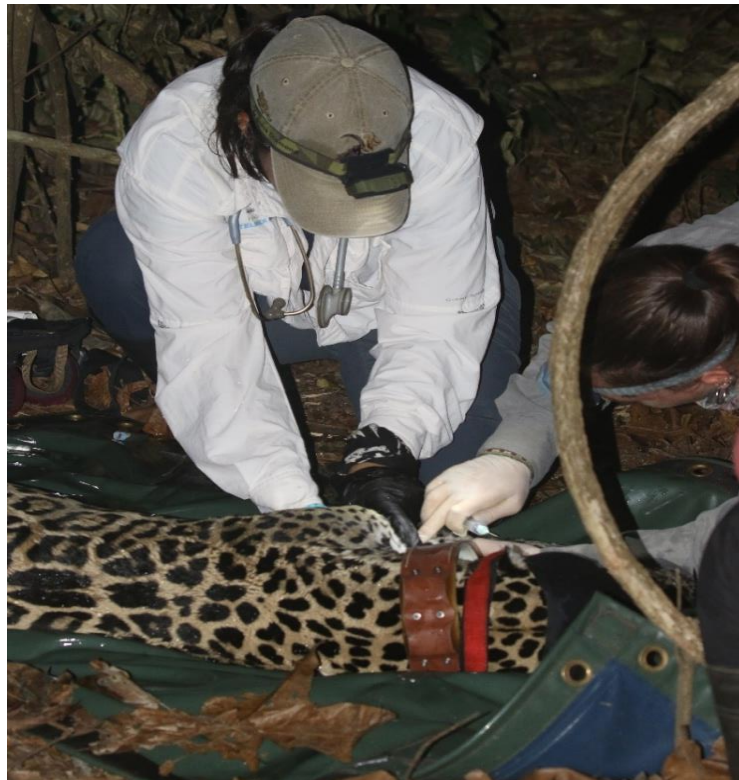
(Foto: Yarisbeth Alain, Fundación Yaguará Panamá)

**Figura 15.** Jaguar macho Imama, capturado, marzo 2023. Peso 194 libras (88 kg). Imama significa jaguar en lengua Emberá.



(Foto: Antonio De la Torre, Fundación Yaguará Panamá)

**Figura 16.** Jaguar hembra Diamante, capturada en el 2023. Peso 123 lbs (56 kg).



(Foto: Erasmo De León, Fundación Yaguará Panamá)

**Figura 17.** Jaguar hembra Ari, capturada en marzo, 2024. Peso 110 lbs (50 kg).