



Artículo

**El jaguar (*Panthera onca*, Felidae, Mammalia) en Bolivia:  
Análisis de información 2010-2024**

The jaguar (*Panthera onca*, Felidae, Mammalia) in Bolivia: Analysis of information 2010 to 2024

**Indyra Lafuente-Cartagena<sup>1\*</sup>, Nuno Negrões<sup>2</sup>, Valeria Rojas Aruquipa<sup>1</sup>, Cristian Vargas Mercado<sup>1</sup>,  
Gabriela Aguirre<sup>3</sup> & Daniel M. Larrea-Alcázar<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Programa de Ciencia y Tecnología, Asociación Boliviana para la Investigación y Conservación de Ecosistemas Andino-Amazónicos, (Conservación Amazónica – ACEEA), Los Pinos, Av. Jose María Aguirre Achá Nro. 200, La Paz, Bolivia.

<sup>2</sup>KAUST Beacon Development, King Abdullah University of Science and Technology, KRTP HQ, Edificio 34, 23955-6900, Thuwal, Arabia Saudí

<sup>3</sup>Alianza Gato Andino, Jenner 192, Villa Carlos Paz, Córdoba, Argentina.

\*Autor de correspondencia: [ilafuente@conservacionamazonica.org.bo](mailto:ilafuente@conservacionamazonica.org.bo)

**Resumen**

El jaguar (*Panthera onca*) es una especie icónica en Bolivia por su relevancia ecológica y cultural. La comprensión de su ecología, las dinámicas poblacionales y las amenazas que enfrenta constituye un elemento clave para el diseño de estrategias efectivas de conservación a largo plazo. Con este propósito se revisaron 61 publicaciones producidas entre 2010 y 2024, incluyendo 28 estudios regionales o continentales con información relevante para Bolivia. La mayor parte de las investigaciones realizadas en el periodo temporal de análisis se ha concentrado en el bosque seco chiquitano (18% de las publicaciones), el Chaco (18%) y la Amazonia suroccidental (18%), mientras que ecorregiones como el Cerrado y los bosques secos montanos no tuvieron publicaciones. Los estudios sobre dieta muestran variaciones ligadas a la disponibilidad local y a los niveles de perturbación humana, mientras que las estimaciones de densidad muestran un gradiente decreciente desde la Amazonia hacia ambientes más secos. La pérdida y fragmentación del hábitat, la deforestación, los incendios y el tráfico ilegal de partes de jaguar constituyen las amenazas principales, exacerbadas por conflictos con la ganadería y percepciones negativas locales, que se intensifican en áreas con alta expansión agropecuaria y débil control institucional. Entre las publicaciones analizadas, los estudios relacionados con estas amenazas fueron los más prevalentes (40%). Pese a conservar el 86 % de su rango histórico, la especie enfrenta presiones crecientes, lo que subraya la necesidad de fortalecer estrategias de conservación, mantener la conectividad ecológica y promover la cooperación internacional.

**Palabras clave :** Bolivia, Carnívoro, Estado del conocimiento, Felidae, Neotrópico.

**Abstract**

The jaguar (*Panthera onca*) is an iconic species in Bolivia due to its ecological and cultural significance. Understanding its ecology, population dynamics, and the threats it faces is key to designing effective long-term conservation strategies. To this end, 61 publications produced between 2010 and 2024 were reviewed, including 28 regional or continental studies with information relevant to Bolivia. Most of the research conducted during the period analyzed focused on the Chiquitano dry forest (18% of publications), the Chaco (18%), and the southwestern Amazon (18%), while ecoregions such as the Cerrado and dry montane forests had no publications. Studies on diet show variations linked to local availability and levels of human disturbance, while density estimates show a decreasing gradient from the Amazon to drier environments. Habitat loss and fragmentation, deforestation, fires, and illegal trafficking of jaguar parts are the main threats, exacerbated by conflicts with livestock farming and negative local perceptions, which are intensified in areas with high agricultural expansion and weak institutional control. Among the works analyzed, studies focused on threats were the most prevalent (40%). Despite retaining 86% of its historical range, the species faces increasing pressures, underscoring the need to strengthen conservation strategies, maintain ecological connectivity, and promote international cooperation.

**Key words:** Jaguar, Carnivore, Felidae. State of knowledge, Neotropics.

## Introducción

Bolivia se encuentra entre los 10 países con mayor diversidad biológica del mundo (Ibisch & Mérida 2003), albergando una alta diversidad de especies, entre las cuales se han identificado 1.452 especies de aves (Montenegro *et al.* 2025), 324 reptiles (Uetz *et al.* 2024), 308 anfibios (Frost 2024), más de 900 especies de peces (Sarmiento *et al.* 2014) y 406 especies de mamíferos (Aguirre *et al.* 2019), ubicando a Bolivia en el cuarto lugar con mayor riqueza de mamíferos entre los países de Sudamérica (Aguirre *et al.* 2019). De las especies de mamíferos presentes en Bolivia, 25 son endémicas, en su mayoría roedores (Wallace *et al.* 2010, MMAyA 2014, Aguirre *et al.* 2019); y más de un tercio (116) corresponde a mamíferos medianos y grandes (Wallace *et al.* 2013). Entre los mamíferos grandes más destacados se encuentra el jaguar (*Panthera onca*), considerada como una de las especies más emblemáticas por su rol ecológico como depredador tope, y su importancia sociocultural en las creencias y prácticas de las culturas amazónicas y andinas (Wallace *et al.* 2010, MMAyA 2020). Comprender bien su ecología, las necesidades de hábitat, la dinámica poblacional y las amenazas que enfrenta el jaguar en Bolivia es esencial para diseñar estrategias efectivas de conservación de las poblaciones de jaguar a largo plazo en el país (MMAyA 2020, WWF *et al.* 2018) y en la región (Thompson *et al.* 2021a, Breitenmoser & Breitenmoser 2023, Caruso *et al.* 2023).

Este tipo de síntesis fue realizado anteriormente por Rumiz *et al.* (2015) y Maffei *et al.* (2016). Actualizar periódicamente el estado del conocimiento y la situación del jaguar en Bolivia es fundamental, ya que permite analizar y reflexionar sobre los avances y desafíos en la comprensión ecológica y conservación de esta especie, así como sobre las tendencias de sus poblaciones. Asimismo, este enfoque contribuye a contextualizar la investigación existente, identificar vacíos de información y prioridades de investigación, además de consolidar una lista de referencias relevantes para futuras investigaciones (Molina 2005, Guevara 2016). En esta contribución se recopila y analiza la literatura existente sobre el jaguar en Bolivia entre 2010 y 2024, además se identifican los vacíos de información y prioridades de investigación, mediante el examen de las publicaciones científicas, informes, tesis de pre- y postgrado, y otros estudios realizados durante este período.

## Métodos

Los estudios incluidos en esta revisión se limitan a los realizados en Bolivia o que incluyen información sobre este país. La búsqueda de artículos se realizó utilizando las siguientes plataformas: 1) ISI Web of Knowledge, ISI Web of Science, Science Citation Index Expanded (<http://apps.isiknowledge.com>), 2) Science Direct

(<http://www.sciencedirect.com>), 3) Scientific Electronic Library Online (<http://www.scielo.org>), 4) JSTOR (<http://www.jstor.org>) y 5) Google Scholar (<https://scholar.google.com/>). Las palabras clave utilizadas fueron “*Panthera onca*”, “Jaguar” y “Bolivia” con el objetivo de compilar toda la información publicada sobre el jaguar en revistas científicas indexadas, capítulos de libros y libros entre los años 2010-2024. Se incluyeron otras fuentes que no resultaron de las búsquedas, pero eran conocidas por los autores o fueron sugeridas por los revisores. Se consideraron los siguientes tipos de publicaciones: artículos científicos, planes de manejo, notas científicas y libros especializados. No se incluyeron tesis, ni reportes técnicos por la baja disponibilidad de este tipo de documentos de libre acceso, tampoco se incluyeron artículos de prensa, ni información sobre manejo *ex situ* del jaguar.

Las referencias encontradas se sistematizaron en una colección en el programa Zotero v 6.0.30. Para evaluar la representatividad territorial de los estudios, se realizó un análisis cruzado del número de publicaciones encontradas con las ecorregiones propuestas por Olson *et al.* (2001) y los departamentos en los que se llevaron a cabo los trabajos, considerando el área de distribución actual del jaguar (Quigley *et al.* 2017). Los resultados se sintetizaron en siete áreas temáticas de investigación: Dieta y patrones de actividad, abundancia y densidad, distribución y hábitat, amenazas actuales, interacciones con comunidades humanas, genética y esfuerzos de conservación.

## Resultados

En total, se identificaron 61 trabajos de investigación realizados total o parcialmente en Bolivia. De estos, 28 estudios no estuvieron específicamente enfocados en el país, pero al abordar el análisis del jaguar a escala regional o continental, incluyen información relevante sobre Bolivia. Estos trabajos abarcan diversas áreas temáticas como distribución/ocurrencia, estado poblacional, genética y filogeografía, amenazas actuales, interacción con comunidades humanas y estrategias de conservación (Anexo 1). Se debe destacar que un estudio (Meißner *et al.* en prep., disponible en un repositorio de preprints y aún no ha sido sometido a un proceso de revisión por pares); sin embargo, aborda la genética de las poblaciones de jaguar y sus resultados son importantes para los esfuerzos de conservación, por lo que fue incluido en el presente análisis.

Entre las 12 ecorregiones de Bolivia que se superponen con el área de distribución actual del jaguar (Fig. 1), el bosque seco chiquitano, el Chaco y el bosque amazónico suroccidental son las que concentran la mayor cantidad de publicaciones, cada una con el 18% del total recopilado.

En el caso del bosque seco chiquitano y el Chaco los estudios fueron realizados mayormente en el departamento de Santa Cruz, mientras que, en el bosque amazónico suroccidental, la mayoría de los estudios se realizaron en el departamento de La Paz, especialmente en el Gran Paisaje Madidi-Tambopata (Tabla 1), seguido por Pando y Beni. Por otro lado, no se encontraron publicaciones en las ecorregiones del Cerrado (100% de solape con el área de

distribución del jaguar), el bosque seco montano boliviano (35%). El departamento de Santa Cruz tuvo la mayor cantidad de artículos publicados en el rango temporal de análisis, específicamente en la región Chiquitana, el Chaco y el Pantanal (Tabla 1); seguido de La Paz con estudios concentrados dentro y en cercanía del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Madidi.

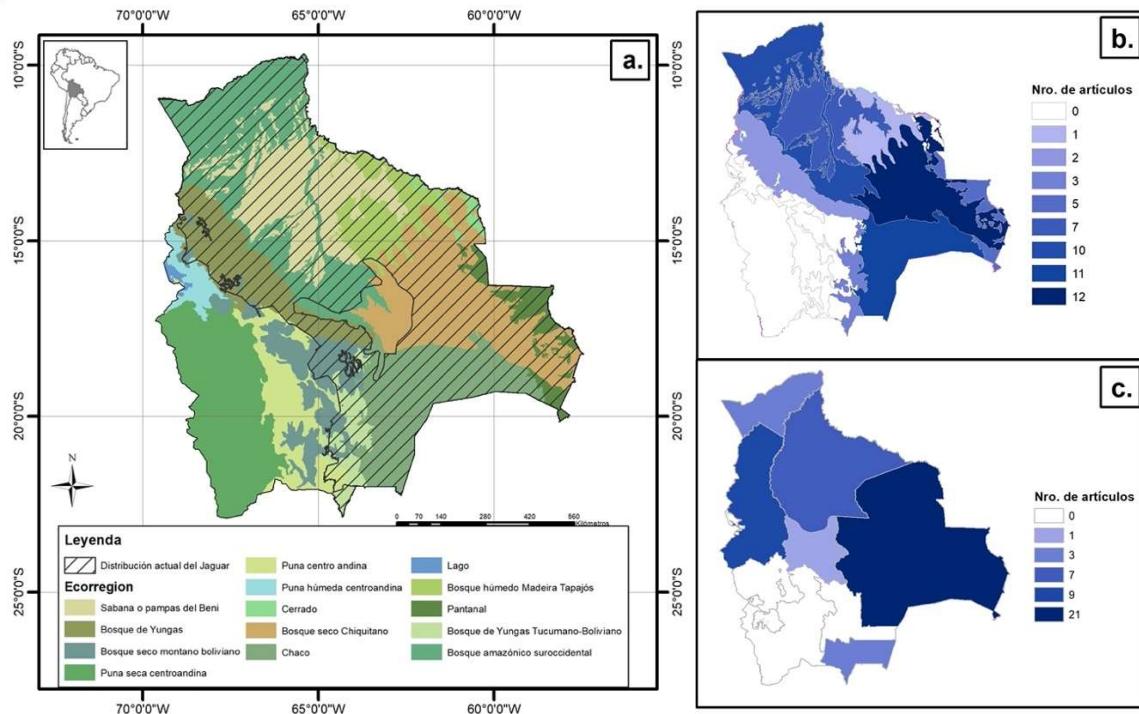


Figura 1. Distribución actual del jaguar en Bolivia (IUCN 2017), a. en las ecorregiones de Bolivia (Olson *et al.* 2001), b. número de artículos publicados entre 2010 y 2024 por ecorregión y c. por departamento. No se incluyen los artículos que abarcaban toda el área de distribución del jaguar (n=9).

Tabla 1. Número de publicaciones sobre jaguar (*Panthera onca*) entre 2010 y 2024, según ecorregión (Olsen 2001) y departamento. BO = artículos que consideraban toda el área de distribución actual del jaguar (IUCN 2017).

Ecorregión (% de solapamiento con área de distribución actual)	BO	Departamentos						Publicaciones	% publicaciones
		BE	CBBA	LP	PD	SCZ	TJA		
Bosque amazónico suroccidental (94%)	x		x	x				A2, A3, A4, A5, A9, A23, A26, A41, A48, A61	18
Sabana o pampas del Beni (100%)	x							A2, A3, A9, A23, A13, A17, A37, A38, A64	10
Chaco (97%)				x				A12, A16, A28, A32, A39, A45, A46, A49, A55, A56	18%
Pantanal (99%)					x			A13, A28, A55, A56	7%
Bosque seco chiquitano (85%)				x				A9, A26, A48, A18, A29, A31, A37, A42, A55, A56, A58, A64	18
Bosque de Yungas (88%)		x						A48, A15	3
Bosque húmedo Madeira-Tapajós (98%)				x				A 28	5
Bosque de Yungas tucumano-boliviano (88%)					x			A7, A8, A10	5
Bolivia	x							A23, A26, A31, A36, A37, A47, A48, A55, A56	15
Regional	x							A7, A8, A9, A10, A13, A15, A18, A19, A20, A21, A24, A25, A29, A32, A33, A38, A39, A41	46

Total	61	100
-------	----	-----

## Discusión

### Dieta y patrones de actividad

Flores-Turdera *et al.* (2021) realizaron uno de los pocos estudios disponibles sobre la dieta del jaguar en Bolivia, siendo además el único publicado dentro del período considerado en esta revisión. La investigación se llevó a cabo en zonas próximas a los ríos Tuichi, Hondo y Quiquibey, donde se analizaron 66 muestras de excretas para determinar los hábitos alimenticios tanto del jaguar como del puma (*Puma concolor*). En total, identificaron 25 especies presa, donde las más frecuentes en las muestras fueron el tropero, el taitetú (*Pecari tajacu*), el jochi colorado, el huaso, el jochi pintado (*Cuniculus paca*) y el tejón (*Nasua nasua*). En términos de biomasa aportada a la dieta del jaguar, las presas más relevantes fueron el tropero (37%), el taitetú (22%) y el tapir (8%).

Aunque la información sobre la dieta del jaguar en Bolivia es limitada, existen estudios comparativos realizados en otros países de América Latina —como Brasil, Guatemala y México— que permiten esbozar patrones regionales. En conjunto con el análisis de Flores-Turdera *et al.* (2021), estos estudios sugieren que la dieta del jaguar está fuertemente determinada por la disponibilidad local de presas medianas y grandes, así como por el grado de intervención humana en los ecosistemas. A partir del conocimiento de la dieta del jaguar se pueden diseñar esquemas de monitoreo enfocados en las poblaciones de jaguar y sus principales presas.

Existen pocos estudios que analicen la interacción entre grandes felinos que comparten recursos tróficos. Romero-Muñoz *et al.* (2010), evaluaron los patrones temporales de actividad del jaguar, el puma y seis de sus presas en época seca y época húmeda en cuatro sitios dentro del Parque Nacional Kaa-Iya. Los resultados, basados en 254 observaciones independiente de jaguar y 340 de puma, mostraron que no hubo diferencias en el patrón de actividad entre sexos, ni época para el jaguar, pero hubo segregación temporal entre puma y jaguar en tres de los cuatro sitios estudiados (incluyendo sólo la época seca de uno de ellos). La actividad de ambos predadores no siguió los patrones de ninguna de las presas indicando que, aunque ambas especies consumen presas similares, no dependen exclusivamente de las mismas. Los autores sugieren que las diferencias en los patrones de actividad se deben a un comportamiento de segregación temporal que favorece la coexistencia de estos predadores.

De forma similar a estos resultados, en el paisaje Madidi-Tambopata Ayala *et al.* (2021) con un muestreo más grande

(5.688 observaciones independientes de jaguar y 1.154 del puma), no encontraron segregación temporal entre jaguares y pumas, y mostraron patrones de actividad similares con un alto coeficiente de solapamiento, indicando que existe otros mecanismos para evitar la competencia. Tampoco encontraron diferencias significativas entre los patrones de actividad de machos y hembras para ambas especies, pero si un solapamiento significativo con los patrones de actividad de algunas de sus presas principales, específicamente el huaso (*Mazama americana*) y el tropero (*Tayassu pecari*) en el caso del jaguar (*P. onca*) y el jochi colorado (*Dasyprocta variegata*) en el caso del puma (*P. concolor*). Por otro lado, en un estudio en la Chiquitanía Meißner *et al.* (2024), con base a 437 eventos independientes, se registró un patrón de actividad de jaguares mayoritariamente nocturno (48% de los registros) y crepuscular (40% de los registros).

Aún se requiere fortalecer estudios de patrones de actividad para dilucidar las diferencias en los resultados responden a factores como el tipo de hábitat (Foster *et al.* 2013), disponibilidad de recursos (p.e. presas) o densidad de individuos de ambas especies; o si es resultado de las diferencias en el número de muestras en el que se basan los análisis ya que una mayor cantidad de datos permite tener resultados con mayor precisión (Jędrzejewski *et al.* 2021). Por otro lado, se necesita profundizar este campo en otras ecorregiones donde se encuentra el jaguar, además de evaluar variaciones estacionales o en gradientes de perturbación, donde los recursos pueden ser más limitados. El conocimiento de la dieta de los jaguares en estas áreas es necesario para comprender las dinámicas ecológicas entre el jaguar y sus presas.

### Abundancia y densidad

Jędrzejewski *et al.* (2018) modelaron la densidad y presencia del jaguar en toda su área de distribución utilizando variables predictivas derivadas de imágenes satelitales y un total de 1694 registros obtenidos de 117 estudios realizados entre 2002 y 2014 con estimaciones de densidad y datos de presencia ausencia. Las densidades estimadas mediante el método no espacial (Distancia Máxima Media Recorrida o MMDM, por sus siglas en inglés) oscilaron entre 0 y 18.3 individuos por 100 km<sup>2</sup>, mientras que los modelos espacialmente explícitos (SCR, por sus siglas en inglés “spatial capture-recapture”) arrojaron valores entre 0 y 9.0. La combinación de las estimaciones de densidad y ocurrencia permitió calcular una población mundial promedio de 173.000 jaguares (IC 95%: 138.000–208.000), de los cuales el 80% habita en la cuenca del Amazonas. Más recientemente, Jędrzejewski *et al.* (2023a) estimaron que el norte de Sudamérica alberga 105.200

individuos, concentrándose la mayor parte en la Amazonia (96.900), seguida por los Andes (5.300) y los llanos (3.000).

En el contexto boliviano, Jędrzejewski *et al.* (2023a) estimaron una población de 8.700 jaguares en la parte amazónica del país con una densidad media de 2.1 individuos/100 km<sup>2</sup>; mientras que Thompson *et al.* (2023) calcularon una población de 3.875 jaguares en el sureste del país (Pantanal, Chaco y bosque chiquitano), con una densidad media de 1.5 individuos/100 km<sup>2</sup>. Maffei *et al.* (2011), en una revisión de 83 estudios con trampas cámara en cuatro ecorregiones bolivianas (Chaco, Andes tropicales, Chiquitanía y Pantanal), reportaron densidades que variaban entre 1.13 ( $\pm 0.13$ ) y 5.66 ( $\pm 2.33$ ) jaguares por 100 km<sup>2</sup>. Sin embargo, estas cifras provienen de métodos no espaciales (MMDM), que tienden a sobreestimar las densidades (Foster & Harmsen 2012, Tobler & Powell 2013). Estudios más recientes utilizando métodos espacialmente explícitos (SCR) ofrecen estimaciones más precisas: entre 1.23 y 3.57 individuos/100 km<sup>2</sup> en la Chiquitanía (Meißner *et al.* 2024), entre 0.31 y 1.82 en el Parque Nacional Kaa-Iya (Noss *et al.* 2012) y entre 0.1 y 2.39 en el Gran Paisaje Madidi-Tambopata (Ayala *et al.* 2022), este último considerado el monitoreo más prolongado en el país (2001–2023).

Los resultados de diferentes estudios sugieren que existe un gradiente de abundancia decreciente desde la Amazonia hacia el sur y las tierras más secas (Wallace *et al.* 2010). Aún se requiere profundizar el conocimiento sobre la densidad de jaguares en otras áreas del país, como el bosque amazónico de Pando, las sabanas del Beni y los bosques amazónicos preandinos de Cochabamba para mejorar las estimaciones de densidad y de tamaño poblacional de la especie.

### Distribución y hábitat

Bolivia destaca como uno de los países con menor reducción de su rango de distribución en Sudamérica. Según Jędrzejewski *et al.* (2023a), quienes mediante datos de presencia/ausencia obtenidos entre el 2000 y 2020, estimaron la distribución actual del jaguar en 11 países de Suramérica, Bolivia tuvo una pérdida de 13.8% del área de distribución histórica de la especie. Específicamente hasta 2020, el área histórica redujo un 8% (32.000 km<sup>2</sup>) en la parte “amazónica” del país, que incluía a los departamentos de Pando, Beni y La Paz, y la parte norte de Cochabamba (Jędrzejewski *et al.* 2023b). Por otro lado, la parte sur del país que incluye la totalidad del departamento de Santa Cruz, el sur de Cochabamba, y la parte este de Chuquisaca y Tarija, tuvo una mayor pérdida (81.000 km<sup>2</sup>) con un remanente del 86.2% del área histórica para 2020 (Thompson *et al.* 2023). En un estudio regional en el Gran Chaco (Bolivia, Paraguay y Argentina), Romero-Muñoz *et*

*al.* (2019) modelaron los cambios de hábitat en función de la disponibilidad de recursos y la amenaza de caza hacia el jaguar. Los resultados sugieren que, entre 1985 y 2013, las “áreas núcleo” del jaguar (áreas con alta disponibilidad de recursos y baja amenaza de caza) se redujeron en un 18% (12.500 km<sup>2</sup>) en el Chaco boliviano, pese a esto, el territorio boliviano es importante para la conservación de jaguares en el Gran Chaco.

Las mayores amenazas identificadas para la reducción del hábitat del jaguar en Bolivia fueron la expansión agropecuaria, urbana y la caza ilegal, factores que también se reflejan en otros estudios como los de Zemanova *et al.* (2017) y Maillard *et al.* (2020), quienes reportaron una pérdida significativa de vegetación natural, fragmentación del hábitat y disminución de la conectividad ecológica. Zemanova *et al.* (2017) a través del análisis de imágenes satelitales del periodo 1976-2005 y de registros de ocurrencia de jaguar en un área de tierras bajas de Bolivia (entre Santa Cruz y Cochabamba), observaron que la cantidad de vegetación natural disminuyó en más de un 40%. Los mayores cambios ocurrieron entre 1991-2000, observando procesos de fragmentación severos en todos los lugares, con la consecuente disminución de conectividad del hábitat en un 20% hasta 2005. La ocurrencia de jaguares se dio en sitios con buena cobertura de vegetación y poco fragmentados. En Santa Cruz, los estudios de Maillard *et al.* (2018, 2020) evaluaron la distribución potencial del jaguar y la integridad del paisaje. Los resultados sugieren que en un periodo de 30 años la superficie de distribución potencial de jaguar en las serranías chiquitanas y nacientes de Otuquis redujo un 20% (Maillard *et al.* 2018). Para 2020 el hábitat del jaguar en Santa Cruz cubría una superficie de 2.630 km<sup>2</sup>, con una proyección de reducción de casi el 50% (1.370 km<sup>2</sup>) para 2046. Observaron también que, en 19 años el fuego afectó el 42% del hábitat, principalmente los años 2004, 2007, 2010 y 2019. Wallace *et al.* (2020) realizaron un estudio sobre la presencia, distribución y ocupación de mamíferos medianos y grandes (incluyendo el jaguar) a lo largo de la carretera San Buenaventura-Ixiamas, registrando señales de fauna silvestre (huellas, excrementos y otros) y complementado el análisis con entrevistas locales. En total identificaron cinco posibles corredores de paso de fauna entre el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Madidi y la Tierra Comunitaria de Origen Tacana, destacando la importancia de mitigar impactos de infraestructura como carreteras.

Estudios regionales encontraron que la ocurrencia del jaguar está fuertemente influenciada por factores ecológicos y humanos. Montalvo *et al.* (2023) subrayan que la cobertura forestal, la productividad primaria, la precipitación y la protección legal del territorio (p.e. áreas protegidas) favorecen su presencia, mientras que factores

como la densidad de caminos, cultivos y asentamientos humanos actúan como limitantes. Esta conclusión es respaldada por estudios como el de Thompson *et al.* (2021a), quienes destacan que el tamaño del ámbito de hogar y la velocidad de desplazamiento de jaguares en diferentes ecosistemas a lo largo su rango de distribución es menor en áreas con mayor cobertura forestal.

Los estudios desarrollados hasta la fecha son un paso significativo para comprender mejor el efecto que tendrán las presiones sobre el hábitat en la conservación del jaguar; sin embargo, aún hay zonas carentes de esta información. Esto evidencia la importancia de desarrollar proyectos que permitan conocer más sobre las poblaciones y la ecología de esta especie en otras áreas/ecosistemas como los bosques amazónicos del norte de Bolivia (Pando y Beni) y las pampas (Beni y Heath). Adicionalmente, es imprescindible mejorar la colaboración interinstitucional para contar con una base de datos unificada, un aporte significativo para esto fue la publicación de la base de datos de registros de mamíferos medianos y grandes (Wallace *et al.* 2013), que permitió identificar la existencia de una alta densidad de registros en el departamento de La Paz en la ecorregión de Yungas y bosque húmedo del sudoeste de la Amazonía, seguido del Beni con registros en la sabana beniana, y finalmente Santa Cruz con registros en el Chaco y el bosque seco chiquitano.

### Amenazas actuales

La pérdida y degradación del hábitat representan las principales amenazas para la conservación del jaguar, cuya área de distribución histórica se ha reducido aproximadamente en un 55% (de la Torre *et al.* 2018). Según modelamientos realizados por Osipova & Sangermano (2016) sobre el efecto del cambio climático ocasionado por actividades antropogénicas, incluso en el mejor de los escenarios el jaguar perdería más del 50% de su hábitat actual; en el peor de los escenarios, la pérdida podría alcanzar hasta un 70% hacia el año 2050 si no se toman medidas urgentes. Thompson *et al.* (2017) evidenciaron que la deforestación y el cambio de uso del suelo están afectando la conectividad de las unidades de conservación del jaguar, identificando al Parque Nacional Noel Kempff Mercado, el Pantanal y el Gran Chaco como áreas prioritarias para su protección. Romero-Muñoz *et al.* (2020) estimaron que, desde 2001, la expansión agrícola fue responsable de la pérdida del 20 % de los hábitats boscosos dentro del rango actual de la especie. Aunque Bolivia presentó una reducción relativamente baja (13.8%) en el área de distribución histórica del jaguar hasta 2020 (Jędrzejewski *et al.* 2023a) y se constituía como un bastión para la conservación de jaguares, las presiones sobre el hábitat son cada vez más fuertes, con incrementos anuales en la pérdida y degradación de bosques por quemas y deforestación (Beuchle *et al.* 2025, Finer *et al.* 2025). El año

2024 se registró la pérdida del 9% del remanente de bosque primario en la Amazonía boliviana, afectando principalmente el norte de Santa Cruz y Beni (Finer *et al.* 2024, Bourgoin *et al.* 2025).

Es urgente realizar evaluaciones del impacto de la deforestación y los incendios sobre el área de distribución del jaguar en Bolivia, lo que permitirá identificar medidas para asegurar la viabilidad de sus poblaciones. La transformación del paisaje no solo afecta la presencia de la especie, sino que intensifica los conflictos con humanos y la caza ilegal para el comercio de partes (CITES 2021). En la última década el tráfico de partes de jaguar fue otra amenaza alarmante para las poblaciones de jaguar. En Bolivia, el tráfico de colmillos, cráneos, pieles y otras partes de jaguar han incrementado desde 2014 (Núñez & Aliaga 2017, Rumiz *et al.* 2024), año en que se detectaron propagandas solicitando partes de jaguar. Los registros de incautaciones desde ese año hasta 2020 llegaron a un total de 723 colmillos, que equivalen a la matanza de al menos 200 ejemplares, una cifra considerable si se toma en cuenta la probable existencia de casos de tráfico no identificados.

Arias *et al.* (2021a, 2021b) llevaron a cabo una investigación basada en 1.107 entrevistas en comunidades rurales del norte y noroeste de Bolivia. El 75% de los entrevistados manifestó percepciones negativas hacia el jaguar, y más de la mitad (52.4%) expresó su preferencia por una disminución en sus poblaciones. Arias *et al.* (2021b) aplicaron métodos directos e indirectos (como el método de la urna) para conocer la implicación de los participantes en el comercio ilegal. El 46% declaró algún tipo de participación en los últimos cinco años, siendo la posesión de partes (pieles, grasa, dientes) la práctica más común, seguida de solicitudes o encargos para matar jaguares. Los métodos de caza reportados incluyeron el uso de armas de fuego (97%), cebos (36%), perros (28%), lazos (21%), señuelos sonoros (8%), flechas (6%) y envenenamiento (3%). La mayoría (78%) tenía conocimiento del comercio de partes dentro de sus comunidades, destacando la piel, grasa, dientes, carne, garras, cráneos, colas, huesos y animales vivos como los productos más usados o vendidos. También se documentó variaciones en los precios y una importante participación de comerciantes bolivianos (43%) y de ascendencia asiática (chinos, japoneses, coreanos y tailandeses), tal como señalan Nuñez & Aliaga (2017) y Polisar *et al.* (2023a) quienes evidencian que el tráfico de colmillos involucra a ciudadanos chinos que residen en Bolivia. Casos puntuales, como el reportado por Elwin *et al.* (en prep.) en Trinidad, describen cómo partes de jaguar se comercializan dentro de cárceles, donde son transformadas en artesanías y vendidas en mercados locales para cubrir gastos de prisión.

A escala regional, Morcatty *et al.* (2020) documentaron 489 reportes de comercio ilegal entre 2012 y 2018 que involucraban al menos 1.038 felinos (857 jaguares, 70 pumas y 111 ocelotes) en América Central y del Sur. La mayor parte del tráfico de jaguar involucró caninos, pieles y cabezas. Bolivia fue el segundo país con más registros ( $n = 25$ ), después de Brasil ( $n = 60$ ). Incluso se detectaron decomisos en China que involucraron al menos 31 jaguares. El estudio encontró que el número de jaguares incautados se correlacionó positivamente con su rango de distribución en cada país y que el volumen del comercio parecía vinculado a niveles de corrupción, inversión privada china y PIB per cápita más que a la cantidad de exportaciones o residentes chinos.

Polisar *et al.* (2023b) identificaron 230 publicaciones en línea entre 2009 y 2019 relacionadas con la comercialización de partes de jaguar. De estas, 71 fueron verificadas mediante fotografías, siendo los colmillos el ítem más frecuente (76%), con un total de 95 dientes puestos a la venta. Bolivia ocupó el cuarto lugar en número de publicaciones (12.4%), después de México, Brasil y Vietnam. Los principales países de origen fueron México (26.8%), China (25.4%), Bolivia (16.9%) y Brasil (12.7%). Estas publicaciones se realizaron principalmente en redes sociales, sitios de venta en línea y plataformas de video, y los idiomas predominantes fueron español, portugués y chino.

En un análisis sobre cobertura mediática, Li *et al.* (2022) revisaron 298 artículos en medios de comunicación en chino, inglés y español publicados entre 2010 y 2019. Encontraron que el tema no obtuvo atención global hasta 2018. En la mayoría de los casos, el jaguar fue retratado como víctima de la caza ilegal o como especie emblemática, aunque pocos artículos abordaron en profundidad las causas humanas detrás del conflicto. Las relaciones negativas entre humanos y jaguares fueron identificadas como amenazas para la conservación del jaguar por muchos artículos ( $n = 72$ ), incluyendo el miedo de ataques hacia humanos y las pérdidas económicas causadas por depredación de ganado, sin embargo, solo 19 artículos sugirieron un vínculo entre la muerte por retaliación y el comercio de partes. En general, las percepciones locales fueron subrepresentadas, aunque algunos artículos reflejaban el miedo o la visión negativa que se tiene del jaguar en zonas rurales.

Li *et al.* (2022) también identificaron que la pobreza puede ser un factor que impulsa la caza de jaguares, dada la posibilidad de obtener altos precios por sus partes. Sin embargo, detectaron diferencias en el enfoque de los medios: los artículos en inglés y español mencionaban con frecuencia la medicina tradicional china como destino de las partes y vinculaban el tráfico con ciudadanos chinos,

mientras que los medios en chino rara vez mencionaban este aspecto. Además, las acusaciones de participación china solo se presentaban cuando existía evidencia directa de decomisos o arrestos, sin implicaciones explícitas a empresas.

El tráfico de partes representa una amenaza significativa para la conservación de la especie, por ello, en 2019 en la Primera Conferencia de Alto Nivel de las Américas sobre Comercio Ilegal de Vida Silvestre se acordó declarar al jaguar como especie Emblemática en las Américas, reconociendo la necesidad de reforzar las acciones de conservación (WWF *et al.* 2018). La legislación boliviana prohíbe el comercio de fauna silvestre, sin embargo, es evidente el desconocimiento de la normativa por parte de las instituciones de control. Por lo que se requiere buscar estrategias para reforzar el conocimiento de la normativa, así como la capacidad de los funcionarios para reconocer las partes de animales silvestres. Rumiz *et al.* (2020) publicaron una guía de identificación de partes de félidos traficados, herramienta útil para su aplicación en puntos estratégicos como aeropuertos y aduanas, con el fin de fortalecer los mecanismos de control. Aún queda pendiente establecer un protocolo para que las partes decomisadas puedan ser utilizadas para la identificación del origen mediante métodos moleculares.

### Interacciones con comunidades humanas

Diversos estudios han documentado las complejas relaciones entre las comunidades humanas y el jaguar, particularmente en zonas donde la depredación de ganado genera conflictos directos. Zimmermann *et al.* (2021) analizaron 17 estudios de caso en siete países de América Central y del Sur, incluyendo dos regiones de Bolivia (Beni y la Chiquitanía). Aunque no encontraron variables cuantificables universales que predigan la percepción o respuesta de los ganaderos ante la depredación, sí identificaron patrones locales relevantes. En el caso de Bolivia, Beni registró el menor porcentaje de pérdida de ganado atribuida a jaguares (<5%), pero al mismo tiempo, junto a la Chiquitanía, mostró los niveles más bajos de tolerancia y las actitudes más negativas hacia la especie. Además, la dependencia económica de la ganadería y la preocupación por la depredación eran marcadamente altas en el Beni.

Negrões *et al.* (2016) evaluaron la relación entre la ocurrencia de conflictos y las percepciones hacia el jaguar en sitios específicos de Santa Cruz, Beni y La Paz, mostrando que las debilidades en el manejo de ganado (p.e. falta de registros de nacimientos, muertes, entre otros) dificulta estimar con precisión el impacto de la depredación de ganado por jaguar, pero estimaron una pérdida aproximada del 1.3% del ganado en una estancia. En Beni y La Paz por otro lado, la frecuencia de conflictos es muy

baja, pero la percepción hacia la especie es muy negativa principalmente por las pérdidas económicas que puede generar la depredación de ganado o por miedo. Esta percepción negativa hacia los jaguares sin existir antecedentes de eventos de depredación también fue reportada en comunidades de dos áreas protegidas del departamento de Pando (Knox *et al.* 2019).

Caruso *et al.* (2021) exploraron percepciones locales en el sur de Bolivia, entrevistando a 139 personas en las áreas protegidas de la Reserva Nacional de Tariquía y el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Aguaragüe. Los resultados mostraron que las actitudes hacia el jaguar variaban significativamente según factores sociodemográficos: los jóvenes estudiantes mostraban actitudes más positivas, asociadas en gran parte a una valoración estética de la especie, aunque sin un conocimiento profundo de su rol ecológico. Por el contrario, ganaderos, personas mayores y con menor nivel educativo manifestaron actitudes negativas, motivadas principalmente por el temor a la depredación y las pérdidas económicas.

La educación debe ser una estrategia clave para reducir conflictos, enfocándose en mejorar prácticas de manejo ganadero y en la adopción de medidas preventivas en zonas donde la ganadería coincide con la distribución del jaguar como en los Llanos de Colombia y Venezuela, y la Amazonía (Castaño-Uribe *et al.* 2016). Esto es especialmente relevante en regiones como los Llanos de Moxos en Bolivia, donde se superponen altos niveles de producción pecuaria y presencia de jaguares.

Al mismo tiempo, aunque existen orientaciones generales para la reducción de conflictos entre actividades humanas y vida silvestre (Zapata, *et al.* 2011), queda pendiente la evaluación y difusión de los resultados y aún más importante, las lecciones aprendidas de la aplicación de medidas de mitigación de conflictos con jaguar. Otro factor importante es el desarrollo de capacidades para la correcta identificación de daños ocasionados por fauna silvestre (MMAyA 2016), lo que requiere procesos de capacitación y difusión, para mejorar la precisión en la identificación, así como el desarrollo de protocolos para la sistematización de datos.

### Genética

Estudios como los de Ruiz-García *et al.* (2013) y Lorenzana *et al.* (2020) destacan una alta variabilidad genética en la Amazonía, especialmente en su sector occidental (Perú, Colombia y Bolivia), en contraste con la menor diversidad observada en poblaciones periféricas afectadas por deriva genética. Ambos subrayan que esta variación está más asociada a las características ecológicas de los hábitats que a barreras geográficas, y destacan la importancia de conservar

la conectividad entre subpoblaciones, especialmente en áreas fragmentadas como el bosque atlántico.

A escala continental, Meissner *et al.* (en prep.) emplearon análisis genómicos basados en SNPs (polimorfismos de nucleótido único) e identificaron dos poblaciones principales de jaguar: una en la Amazonía, Chaco y Pantanal, y otra en el Cerrado, Caatinga y el bosque atlántico, además de una posible tercera en Centroamérica. Estos autores resaltan la importancia de considerar unidades evolutivamente significativas para evaluar con mayor precisión el estado de conservación de la especie. En este sentido, advierten que la clasificación actual del jaguar como “Casi Amenazado” podría subestimar los riesgos reales si no se incorporan criterios genéticos en la evaluación. En la misma línea, de la Torre *et al.* (2018) estimaron que muchas subpoblaciones estarían clasificadas como En Peligro o En Peligro Crítico, según los criterios de la IUCN.

### Esfuerzos de conservación

Considerando las presiones sobre el hábitat del jaguar es importante que las medidas de conservación de la especie se centren en mantener los remanentes actuales y asegurar la conectividad para garantizar el flujo genético. En 2018, se desarrolló un Foro de Alto Nivel en la Sede de las Naciones Unidas orientado a la conservación del jaguar, donde se dio un paso importante al trazar “hoja de ruta” hasta el 2030 para estabilizar y recuperar las poblaciones de esta especie (WWF *et al.* 2018). Con este enfoque se concretizó la definición de Unidades de Conservación del Jaguar (UCJ) y una red de corredores de conservación a escala continental (Rabinowitz & Zeller 2010; Zeller *et al.* 2013; WWF *et al.* 2018). La consolidación de estos corredores bajo un acuerdo internacional es de suma importancia para detener la fragmentación del hábitat y asegurar la conservación de las poblaciones de jaguar en Sudamérica Jędrzejewski *et al.* (2023c).

En Bolivia fueron propuestas 5 UCJ (WWF *et al.* 2018, MMAyA 2020): i) al noreste del departamento de Pando, ii) en el Gran Paisaje Madidi-Tambopata, incluyendo la Reserva Nacional de Vida Silvestre Manuripi y parte del departamento de Cochabamba, iii) entre el sur Beni y el norte de Santa Cruz, iv) al sur de Santa Cruz (Chaco y Chiquitanía) y, v) al sur de Tarija. Tomando en cuenta las tendencias de degradación de hábitat y la fragmentación acentuada especialmente en el Chaco Noroccidental, Maillard *et al.* (2018, 2020) propusieron la actualización UCJ en el departamento de Santa Cruz a siete, identificando también 39 conectores de 580 km<sup>2</sup>. entre las áreas protegidas que son, en gran parte (68.9%), hábitat potencial del jaguar, e involucran 5.696 propiedades ganaderas. Cuyckens *et al.* (2014) modelaron la ocupación del jaguar y otras seis especies entre la Reserva Nacional de

Flora y Fauna Tariquía (Bolivia) y el Parque Nacional Baritú (Argentina), a través de entrevistas con ganaderos en 117 unidades de muestreo. Sus resultados evidenciaron que la conectividad entre ambas áreas aún persiste, y definieron un corredor funcional de aproximadamente 3.168 km<sup>2</sup>. Aunque amenazas como la construcción de carreteras y el cambio de uso de suelo podrían comprometer su integridad, registros recientes han confirmado la funcionalidad del corredor (Caruso *et al.* 2023).

En 2020 Bolivia presentó su Plan de Acción para la Conservación del Jaguar 2020-2025 (MMAyA 2020), definiendo líneas estratégicas para fortalecer: i) la investigación, conservación y manejo, abordando las cuatro principales amenazas para la especie (tráfico de partes, pérdida de hábitat, conflictos con ganadería y disminución de presas), ii) normativa, iii) comunicación, educación y concienciación, para difundir el conocimiento a público específico y general, y iv) gestión de fondos, para los temas relacionados con tráfico y depredación de ganado.

Respecto a la protección del rango actual de distribución del jaguar, Jędrzejewski *et al.* (2023b) reportaron diferencias entre países: Ecuador presenta el mayor porcentaje de cobertura en áreas protegidas o territorios indígenas (80%), seguido de Perú (59%), Colombia (57%), la Amazonia boliviana (56%) y la brasileña (51%), mientras que el noroeste de Venezuela tiene solo un 15%. En cuanto a ecorregiones, el 13% de los Llanos, el 46% de los Andes y el 55% de la Amazonia están protegidos. Específicamente en Bolivia, el 39% de la distribución actual del jaguar se encuentra dentro de áreas protegidas. No obstante, este análisis consideró solo áreas creadas antes de 2018, excluyendo unidades de conservación más recientes. En el estudio realizado por Romero-Muñoz *et al.* (2019) en paisaje Gran Chaco las áreas protegidas presentaron el 5% de la pérdida de zonas núcleo (zonas con las mejores características para el jaguar) entre 1985 y 2013. Este impacto fue más importante en las áreas protegidas pequeñas. Asimismo, se han realizado monitoreos con cámaras trampa en zonas específicas, como áreas protegidas, que proporcionan importante información sobre su comportamiento y éxito reproductivo del jaguar (Cuéllar *et al.* 2012, Jansen *et al.* 2020). Estos datos específicos son importantes para el diseño e implementación de acciones orientadas a la conservación.

Los territorios indígenas también desempeñan un papel fundamental en la conservación, al presentar tasas de deforestación más bajas que otros tipos de tenencia de tierra (Sze *et al.* 2021). Figel *et al.* (2022) reportaron que el 27% del rango de distribución del jaguar a nivel continental se solapa con territorios indígenas (TIs). Sin embargo, en Bolivia y en muchos otros países de la región persiste un vacío de información sobre la presencia de jaguares dentro

de estos territorios. Los autores proponen la creación de alianzas entre pueblos indígenas, instituciones académicas y organizaciones no gubernamentales para fomentar la investigación participativa y fortalecer el monitoreo biológico en estas áreas clave. Por otra parte, el manejo adecuado de los recursos naturales es fundamental para conservar especies clave para los ecosistemas. Polisar *et al.* (2016), señalan que el manejo forestal sostenible ha demostrado contribuir a la conservación del jaguar, siendo su presencia un indicador en 12 áreas con certificado forestal de cuatro países de América del Sur entre estos la región chiquitana de Bolivia.

Finalmente, la cooperación internacional se posiciona como un eje estratégico para la conservación del jaguar a escala regional. La definición de rutas críticas de acción en la Hoja de ruta jaguar 2030 (WWF *et al.* 2018), permite enfocar los esfuerzos en: la coordinación a gran escala para la protección y conectividad del hábitat del jaguar, aterrizar las estrategias nacionales, identificar y aplicar modelos sostenibles compatibles con la conservación y fortalecer la sostenibilidad financiera de las acciones enfocadas en la conservación del jaguar. Siguiendo estos esfuerzos en 2020 se incluyó al jaguar en los Apéndices I y II en la Convención para la Conservación de Especies Migratorias (CEM 2020), reconociendo la necesidad de esfuerzos transfronterizos para la conservación de esta especie. En la COP14 de la CEM se estableció la Iniciativa Jaguar que promueve la colaboración entre países para trabajar sobre las principales amenazas para la especie: deforestación, cacería, conflictos, uso cultural y tráfico de partes; y al mismo tiempo generar conocimiento sobre los patrones de movimiento y corredores de conservación (CEM 2024).

En Bolivia, el taller internacional sobre la conservación del jaguar en el Gran Chaco, en el que participaron actores clave de Bolivia, Argentina y Paraguay, lograron sintetizar el conocimiento existente sobre el jaguar e identificar las amenazas que enfrentaba la especie en esta región (Rumiz *et al.* 2011). Por otro lado, en 2021, en un taller que reunió a especialistas de Argentina, Bolivia, Brasil y Paraguay, se logró intercambiar conocimientos y experiencias, evaluar el estado ecológico y genético de las poblaciones de jaguar en zonas fronterizas, e identificar prioridades de investigación con el fin de integrar la información científica en la toma de decisiones políticas y de conservación (Thompson *et al.* 2021b). Queda pendiente realizar este tipo de alianzas y cooperaciones en las otras áreas importantes para la conservación del jaguar (p.e. corredor Manu-Madidi o en el departamento de Pando), y reforzar las estrategias e intercambio de información entre departamentos que comparten paisajes y unidades de conservación importantes para el jaguar.

## Conclusiones

Este trabajo recopila el conocimiento actual del jaguar en Bolivia entre 2010 y 2024, alcanzando 61 trabajos de investigación realizados en Bolivia desde estimaciones de abundancia, distribución, análisis genéticos, densidad y conflictos, entre otros. A partir del análisis de las publicaciones revisadas en este trabajo, podemos concluir que existiría un gradiente en la abundancia de esta especie fuertemente relacionado con la humedad y la productividad de los diferentes tipos de vegetación, siguiendo una tendencia decreciente de oeste a este, partiendo del pie de monte de las cordilleras, y de norte a sur desde la parte más húmeda en la Amazonía (Pando, Beni, La Paz), hacia la Chiquitanía (Santa Cruz), los valles (Cochabamba, Chuquisaca, Santa Cruz) y el Chaco (Tarija, Chuquisaca, Santa Cruz). Además, la prevalencia de estudios en la parte austral del área de distribución del jaguar parece responder a las fuertes presiones sobre el hábitat que se ha dado en el Chaco y el bosque Chiquitano, mientras que en áreas con menor presión (p.e. Pando) no se han realizado estudios sobre el hábitat o la abundancia de la especie.

Aunque Bolivia alberga una importante población de jaguares, nuestros resultados sugieren que existen aún importantes vacíos de conocimiento sobre dicha especie en nuestro país, entre ellos: 1) Aspectos sobre la ecología de la especie (p.e. densidad, dieta y comportamiento territorial) y sus variaciones a lo largo de su área de distribución; 2) El estado de las poblaciones de jaguar en muchas áreas, en especial fuera de las áreas protegidas y dentro de territorios indígenas, así como en regiones menos estudiadas como en las sábanas del Beni y en los límites altitudinales de su área de distribución; 3) Cuáles son las diferentes poblaciones en el país, su variabilidad y estructura genética, a su vez la conectividad entre las mismas; 4) Impacto de la pérdida de hábitat y presas en la ecología y dinámicas poblacionales; 5) El impacto del tráfico en las poblaciones de jaguar, sus efectos y dinámicas poblacionales y cuáles son las medidas más eficaces para reducir esta amenaza; 6) El impacto del conflicto con actividades humanas y cuáles son las medidas más eficaces para mitigar o reducir los ataques al ganado y los conflictos con la gente.

### **Agradecimientos**

Andes Amazon Fund (AAF), World Wildlife Fund (WWF-Bolivia) y la Asociación BirdLife/Armonía financiaron parcialmente este estudio. Agradecemos las revisiones y sugerencias de los revisores que ayudaron a mejorar la calidad del manuscrito.

### **Referencias**

- Aguirre, L.F., T. Tarifa, R.B. Wallace, N. Bernal, L. Siles, E. Aliaga-Rossel & J. Salazar-Bravo. 2019. Lista actualizada y comentada de mamíferos de Bolivia. Ecología en Bolivia 54(2): 109-149.
- Arias, M., A. Hinsley, P. Nogales-Ascarrunz, P.J. Carvajal-Bacarreza, N. Negrões, J.A. Glikman, & E.J. Milner-Gulland. 2021a. Complex interactions between commercial and non-commercial drivers of illegal trade for a threatened felid. Animal Conservation 24 (5): 810–19: <https://doi.org/10.1111/acv.12683>.
- Arias, M., A. Hinsley, P. Nogales-Ascarrunz, N. Negrões, J.A. Glikman & E.J. Milner-Gulland. 2021b. Prevalence and characteristics of illegal jaguar trade in north-western Bolivia. Conservation Science and Practice 3(7): e444: <https://doi.org/10.1111/csp2.444>
- Ayala, G., M. Viscarra, P. Sarmento, N. Negrões, C. Fonseca & R. Wallace. 2021. Activity patterns of jaguar and puma and their main prey in the Greater Madidi-Tambopata Landscape (Bolivia, Perú). Mammalia 85(3): 208–219: <https://doi.org/10.1515/mammalia-2020-0058>.
- Ayala, G., M. Viscarra, C. Fonseca & R. Wallace. 2022. Estimates of Jaguar (*Panthera Onca*) population density in the South American Greater Madidi-Tambopata Landscape. Revista de Ciencias Ambientales 56 (2): 1–16: <http://dx.doi.org/10.15359/rca.56/2.1>
- Beuchle R., C. Bourgoin, J. Carreiras, V. Heinrich & F. Achard. 2025. Deforestation and forest degradation in the Amazon-Update for year 2023 and assessment of humid forest regrowth. Publications Office of the European Union, Luxemburgo.
- Bourgoin, C., R. Beuchle, A. Branco, J. Carreiras, G. Ceccherini, D. Oom, J. San-Miguel-Ayanz & F. Sedano. (2025). Extensive fire-driven degradation in 2024 marks worst Amazon forest disturbance in over two decades. EGUsphere 2025: 1-15. <https://doi.org/10.5194/egusphere-2025-1823>
- Breitenmoser, C. & U. Breitenmoser. 2023. The jaguar in South America – Status review and strategy. Cat News Special Issue 16, Ittigen.
- Caruso, M.F., A. Tálamo, P.G. Perovic, C. Sillero-Zubiri & M. Altrichter. 2021. Human-jaguar coexistence: Social factors influencing jaguar conservation in southern Bolivia. Kempffiana 17 (2): 1-17.
- Caruso, F., P. Perovic, C. De Angelo & C. Sillero-Zubiri. 2023. Recent jaguar records confirm the conservation value of the Baritú–Tariquía corridor between Argentina and Bolivia. Oryx 57(5): 670-672.
- Castaño-Uribe, C., C.A. Lasso, R. Hoogesteijn, A. Díaz-Pulido & E. Payán. 2016. Conflictos entre felinos y humanos en América Latina. Serie editorial fauna silvestre Neotropical. Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt, Fundación Herencia Cultural Caribe, Panthera. Bogotá.

- CEM (Convención sobre las Especies Migratorias). 2020. Enmiendas a los apéndices de la CMS adoptadas por la COP13 de la CMS. 13a Reunión de la Conferencia de las Partes. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Gandhinagar.
- CEM (Convención sobre las Especies Migratorias). 2024. Iniciativa Jaguar (*Panthera onca*). 14a Reunión de la Conferencia de las Partes. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Samarcanda.
- CITES. 2021. The illegal trade in jaguars (*Panthera onca*). [https://cites.org/sites/default/files/articles/CITES\\_Study\\_on\\_Illegal\\_Trade\\_in\\_Jaguars%20.pdf](https://cites.org/sites/default/files/articles/CITES_Study_on_Illegal_Trade_in_Jaguars%20.pdf)
- Cuyckens, G.A.E., F. Falke & L. Petracca. 2014. Jaguar *Panthera onca* in its southernmost range: use of a corridor between Bolivia and Argentina. *Endangered Species Research* 26(2): 167-177.
- Cuéllar, R.L., D. Alarcón, F. Peña, A. Romero-Muñoz, L. Maffei, D. Rumiz & A. Noss. 2012. Kaaiana, a jaguar with cubs in the Kaa-Iya del Gran Chaco National Park, Bolivia. *Cat News* 57: 4-6.
- de la Torre, J.A., J.F. González-Maya, H. Zarza, G. Ceballos & R. Medellin. 2018. The jaguar's spots are darker than they appear: assessing the global conservation status of the jaguar *Panthera onca*. *Oryx* 52(2): 300–15.
- Elwin, A., E. Asfaw, R. Vieto & N. D'Cruze. 2023. Going over the Wall: Insights into the Illegal Production of Jaguar Products in a Bolivian Prison. *Oryx* 58(1): 25-28. <https://doi.org/10.1017/S0030605323000492>
- Figel, J.J., S. Botero-Canola, M.C. Lavariega & M.D. Luna-Krauletz. 2022. Overlooked jaguar guardians: indigenous territories and range-wide conservation of a cultural icon. *Ambio* 51(12): 2532-2543.
- Finer, M., A. Ariñez, N. Mamani, M. Cohen & A. Santana. 2025. Deforestación e incendios en la Amazonía 2024. MAAP 229, accedido el 12 de junio de 2025: <https://www.maaprogram.org/es/deforestacion-incendios-amazonia-2024/>
- Flores-Turdera, C., G. Ayala, M. Viscarra & R. Wallace. 2021. Comparison of big cat food habits in the Amazon piedmont forest in two Bolivian protected areas. *Therya* 12(1): 75–83: <https://doi.org/10.12933/therya-21-1024>
- Foster, R.J. & B.J. Harmsen. 2012. A critique of density estimation from camera-trap data. *The Journal of Wildlife Management* 76(2): 224-236.
- Foster, V.C., P. Sarmento, R. Sollmann, N. Tôrres, A.T. Jácomo, N. Negrões, C. Fonseca & L. Silveira. 2013. Jaguar and puma activity patterns and predator-prey interactions in four Brazilian biomes. *Biotropica* 45(3): 373-379.
- Frost, D.R. 2024. Amphibian species of the world: an online reference. Version 6.2 Electronic Database accessible at <https://amphibiansoftheworld.comnh.org/index.php>. American Museum of Natural History, New York. [doi.org/10.5531/db.vz.0001](https://doi.org/10.5531/db.vz.0001)
- Guevara, R. 2016. El estado del arte en la investigación: ¿análisis de los conocimientos acumulados o indagación por nuevos sentidos? *Revista Folios* (44):165-179: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=345945922011>
- Ibisch, P.L., S.G. Beck, B. Gerkmann & A. Carretero. 2003. Ecorregiones y ecosistemas. pp 47-53. En: P.L. Ibisch & G. Mérida (Eds.). *Biodiversidad: La Riqueza de Bolivia. Estado de Conocimiento y Conservación*. Editorial FAN. Santa Cruz de la Sierra.
- Jansen, M., M. Engler, L.M. Blumer, D.I. Rumiz, J.L. Aramayo & O. Krone 2020. A camera trapping survey of mammals in the mixed landscape of Bolivia's Chiquitano region with a special focus on Jaguar. *Check List* 16 (2): 323-335. <https://doi.org/10.15560/16.2.323>
- Jędrzejewski, W., H.S. Robinson, M. Abarca, K.A. Zeller, G. Velasquez, et al. 2018. Estimating large carnivore populations at global scale based on spatial predictions of density and distribution – Application to the Jaguar (*Panthera onca*). *PloS One* 13(3): e0194719: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194719>
- Jędrzejewski, W., I. Vivas, M. Abarca, M. Lampo, L.G. Morales, G. Gamarra, K. Schmidt, R. Hoogesteijn, R. Carreño, M.F. Puerto, et al. 2021. Effect of sex, age, and reproductive status on daily activity levels and activity patterns in jaguars (*Panthera onca*). *Mammal Research* 66(4): 531-539.
- Jędrzejewski, W., R.G. Morato, N. Negrões, R.B. Wallace, A.J. Paviolo, C. de Angelo, J.J. Thompson, E. Paemelaere, M.T. Hallet, R. Berzins, et al. 2023a. Estimating species distribution changes due to human impacts: the 2020's status of the jaguar in South America. *Cat News Special Issue* 16: 44-55.
- Jędrzejewski, W., L. Maffei, S. Espinosa, R.B. Wallace, N. Negrões, R.G. Morato, M. Tobler, G.M. Ayala, E.E. Ramalho, E. Payán et al. 2023b. Jaguar conservation status in north-western South America. *Cat News Special Issue* 16: 23-34.
- Jędrzejewski, W., R.G. Morato, R.B. Wallace, J. Thompson, A. Paviolo, C. De Angelo, et al. 2023c. Landscape connectivity analysis and proposition of the main corridor network for the jaguar in South America. *Cat News Special Issue* 16: 56–61.
- Knox, J., N. Negrões, S. Marchini, K. Barboza, G. Guanacoma, P. Balhau, M.W. Tobler & J.A. Glikman. 2019. Jaguar persecution without ‘cowflict’: insights from protected territories in the Bolivian Amazon. *Frontiers in Ecology and Evolution* 7: 494. <https://doi.org/10.3389/fevo.2019.00494>.

- Li, Y., M. Arias, A. Hinsley & E.J. Milner-Gulland. 2022. International media coverage of the Bolivian Jaguar trade. *People and Nature* 4(1): 115–26: <https://doi.org/10.1002/pan3.10261>
- Lorenzana, G., L. Heidtmann, T. Haag, E. Ramalho, G. Dias, T. Hrbek & E. Eizirik. 2020. Large-scale assessment of genetic diversity and population connectivity of Amazonian jaguars (*Panthera onca*) provides a baseline for their conservation and monitoring in fragmented landscapes. *Biological Conservation* 242: 108417. 10.1016/j.biocon.2020.108417
- Maffei, L., A.J. Noss, S.C. Silver, M. J. Kelly. 2011. Abundance/density case study: Jaguars in the Americas. pp. 119-144. En: O'Connell A. F., Nichols J. D., Karanth K.U (eds.) Camera Traps in Animal Ecology. Springer, Tokyo. [https://doi.org/10.1007/978-4-431-99495-4\\_8](https://doi.org/10.1007/978-4-431-99495-4_8)
- Maffei, L., D. Rumiz, R. Arispe, E. Cuéllar & A. Noss. 2016. Situación del jaguar en Bolivia. pp. 352-365. En: R.A. Medellín, J.A. de la Torre, H. Zarza, C. Chávez & G. Ceballos (eds.) El Jaguar en el Siglo XXI: La Perspectiva Continental. Fondo de Cultura Económica, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F. [https://www.researchgate.net/publication/306397695\\_Situacion\\_del\\_jaguar\\_en\\_Bolivia](https://www.researchgate.net/publication/306397695_Situacion_del_jaguar_en_Bolivia)
- Maillard, O., R. Aníbarro, R. Vides-Almonacid & W. Torres. 2018. Estado de conservación de los ecosistemas de las serranías chiquitanas: Un caso de estudio de la Lista Roja de Ecosistemas de la UICN en Bolivia. *Ecología En Bolivia* 53(2): 128–49.
- Maillard, O., S. Angulo, R. Vides-Almonacid, D. Rumiz, P. Vogt, O. Monroy-Vilchis, H. Justiniano *et al.* 2020. Integridad del paisaje y riesgos de degradación del hábitat del jaguar (*Panthera onca*) en áreas ganaderas de las tierras bajas de Santa Cruz, Bolivia. *Ecología en Bolivia* 55(2): 94–110.
- Meißner, R., M. Blumer, M. Weiß, M. Beukes, G. Aramayo Ledezma, J.L. Condori, B. Aramayo & M. Jansen. 2024. Habitat destruction threatens jaguars in a mixed land-use region of eastern Bolivia. *Oryx* 58(1): 110-120. <https://doi.org/10.1017/S0030605322001570>
- Meißner, R., S. Winter, J.P. Elbers, M. Plasil, J. Futas, E. Mohandesan & P. Burger. (en prep.). Unraveling genome-and immunome-wide genetic diversity in jaguars (*Panthera onca*): implications for targeted conservation. 2024.05.06.592690. <https://doi.org/10.1101/2024.05.06.592690>
- MMAyA (Ministerio de Medio Ambiente y Agua). 2014. Plan de acción para la conservación de mamíferos amenazados. PGD Impresiones, La Paz.
- MMAyA (Ministerio de Medio Ambiente y Agua). 2016. Manual para el reconocimiento y evaluación *in situ* de posibles daños ocasionados por la fauna silvestre a las actividades humanas. La Paz.
- MMAyA (Ministerio de Medio Ambiente y Agua). 2020. Plan de acción para la conservación del jaguar (*Panthera onca*) 2020-2025. Primera Edición, La Paz.
- Montalvo, V.H., C. Sáenz-Bolaños, E. Carrillo & T.K. Fuller. 2023. A review of environmental and anthropogenic variables used to model jaguar occurrence. *Neotropical Biology and Conservation* 18(1): 31–51: <https://doi.org/10.3897/neotropical.18.e98437>
- Montenegro-Avila, M., N.A. Avalos, J.L. Martínez, W.S. Pantoja, R. Miserendino, D. Dekker & D. Aliaga-Pantoja. 2025. New information on bird distribution in Bolivia. *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 145(2): 101-115.
- Molina, N.P. 2005. ¿Qué es el estado del arte? Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular 3(5): 73-75. <https://doi.org/10.19052/sv.1666>
- Morcatty, T., J.C. Bausch Macedo, K Anne-Isola Nekaris, Q. Ni, C.C. Durigan, M.S. Svensson & V. Nijman. 2020. Illegal trade in wild cats and its link to Chinese-Led development in Central and South America. *Conservation Biology* 34(6): 1525–35: <https://doi.org/10.1111/cobi.13498>
- Negrónes, N., R. Arispe, K. Asturizaga, K. Barboza, C. Fonseca, S. Ten & M. Terán. 2016. Conflictos con jaguar (*Panthera onca*) en Bolivia: del daño al ganado a la percepción de riesgo. Pp. 337-348. En: Castaño-Uribe, C., C. A. Lasso, R. Hoogesteijn, A. Diaz-Pulido & E. Payan (eds.). II. Conflictos Entre Felinos y Humanos en América Latina. Serie Editorial Fauna Silvestre Neotropical. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Bogotá, D.C.
- Noss, A.J., B. Gardner, L. Maffei, E. Cuéllar, R. Montaño, A. Romero-Muñoz, R. Sollman & A.F. O'Connell. 2012. Comparison of density estimation methods for mammal populations with Camera traps in the Kaa-Iya del Gran Chaco landscape. *Animal Conservation* 15(5): 527–35. <https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2012.00545.x>
- Núñez, A. & E. Aliaga-Rossel. 2017. Jaguar fangs trafficking by Chinese in Bolivia. *Cat News* 65: 50–51.
- Olson, D.M., E. Dinerstein, E.D. Wikramanayake, N.D. Burgess, G.V.N. Powell, E.C. Underwood, J.A. D'Amico, I. Itoua, H.E. Strand, J.C. Morrison, *et al.* 2001. Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on Earth. *BioScience* 51: 933-938.
- Osipova, L. & F. Sangermano. 2016. Surrogate species protection in Bolivia under climate and land cover

- change scenarios. *Journal for Nature Conservation* 34: 107–117. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2016.10.002>
- Polisar, J.P., B. de Thoisy, D.I. Rumiz, F. Díaz-Santos, R.B. McNab, R. Garcia-Anleu, G. Ponce-Santizo, R. Arispe & C. Venegas. 2016. Using certified timber extraction to benefit jaguar and ecosystem conservation A *Journal of the Human Environment* 46(5): 588-603. doi 10.1007/s13280-016-0853-y
- Polisar, J., C. Davies, M. Da Silva, T. Morcatty, S. Zhang, K. Duchez, J. Madrid, A.E. Lambert, A. Gallegos, M. Delgado *et al.* 2023a. A global perspective on trade in jaguar parts from South America. *Cat News Special Issue* 16: 74-83. [https://www.researchgate.net/publication/376984514\\_A\\_global\\_perspective\\_on\\_trade\\_in\\_jaguar\\_parts\\_from\\_South\\_America](https://www.researchgate.net/publication/376984514_A_global_perspective_on_trade_in_jaguar_parts_from_South_America)
- Polisar, J., C. Davies, T. Morcatty, M. Da Silva, S. Zhang, K. Duchez & A. Reuter. 2023b. Multi-lingual multi-platform investigations of online trade in jaguar parts. *PloS one* 18(1): e0280039.
- Quigley, H., R. Foster, L. Petracca, E. Payan, R. Salom & B. Harmsen. 2017. *Panthera onca* (Versión errata publicada en 2018). Lista Roja de especies amenazadas de la UICN, e.T15953A123791436. Accedido el 21 de noviembre de 2024: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T15953A50658693.en>
- Rabinowitz, A. & K.A. Zeller. 2010. A range-wide model of landscape connectivity and conservation for the Jaguar, *Panthera onca*. *Biological Conservation* 43(4): 939-945.
- Romero-Muñoz, A., L. Maffei, E. Cuéllar & A.J. Noss. 2010. Temporal separation between jaguar and puma in the dry forests of southern Bolivia. *Journal of Tropical Ecology* 26(3): 303-311.
- Romero-Muñoz, A., R. Torres, A.J. Noss, A.J. Giordano, V. Quiroga, J.J. Thompson, M. Baumann, M. Altrichter, R. McBride Jr, M. Velilla *et al.* 2019. Habitat loss and overhunting synergistically drive the extirpation of jaguars from the Gran Chaco. *Diversity and Distributions* 25(2): 176–90: <https://doi.org/10.1111/ddi.12843>.
- Romero-Muñoz, A., R.G. Morato, F. Tortato & T. Kuemmerle. 2020. Beyond fangs: beef and soybean trade drive jaguar extinction. *Frontiers in Ecology & the Environment* 18(2): 67-68.
- Ruiz-García, M., C. Vásquez, A. Murillo, M. Pinedo-Castro & D. Alvarez. 2013. Population Genetics and phylogeography of the largest wild cat in the Americas: an analysis of the jaguar by means of microsatellites and mitochondrial gene sequences. Pp 413–464. En: Ruiz-García M. & Shostell J. M. (eds.) *Molecular Population Genetics, Evolutionary Biology and Biological Conservation of the Neotropical Carnivores*. Nova Science Publishers Inc, Nueva York.
- Rumiz, D.I., J. Polisar & L. Maffei (eds.) 2011. El futuro del jaguar en el Gran Chaco - Situación en Bolivia, Paraguay y Argentina. Wildlife Conservation Society, Santa Cruz. [https://www.researchgate.net/publication/265162886\\_El\\_futuro\\_del\\_jaguar\\_en\\_el\\_Gran\\_Chaco\\_situacion\\_en\\_Bolivia\\_Paraguay\\_y\\_Argentina](https://www.researchgate.net/publication/265162886_El_futuro_del_jaguar_en_el_Gran_Chaco_situacion_en_Bolivia_Paraguay_y_Argentina)
- Rumiz, D.I., R. Arispe, S. Angulo & L. Maffei. 2015. El jaguar o tigre en Bolivia. *Bolivia Ecológica* 78, Centro de Ecología y Difusión Simón I. Patiño, Santa Cruz.
- Rumiz, D., V. Boron, A. Rivera-Brusatin, A. Holzmann & E. Payán-Garrido. 2020. Guía de identificación de partes de félidos, Bolivia. *Panthera*, Museo Noel Kempff Mercado, Fundación Simón I. Patiño, Gobierno Autónomo Departamental Santa Cruz, Santa Cruz de la Sierra. <https://www.researchgate.net/publication/350709402>
- Rumiz, D.I., K. Rivero Guzmán & L.H. Acosta. 2024. Jaguar fangs and other animal parts confiscated by Bolivian authorities and examined at the Museo Noel Kempff Mercado. *Kempffiana* 20(2):18-34.
- Sarmiento, J., R. Bigorne, F.M. Carvajal-Vallejos, M. Maldonado, E. Leciak & T. Oberdorff (eds.). 2014. *Peces de Bolivia / Bolivian fishes*. IRD-BioFresh (EU), Plural editores, La Paz.
- Sze J.S., L.R. Carrasco, D. Childs & D.P. Edwards. 2021. Reduced deforestation and degradation in Indigenous Lands pan-tropically. *Nature Sustainability* 5:123–130. doi: 10.1038/s41893-021-00815-2.
- Thompson, J.J. & M. Velilla. 2017. Modeling the effects of deforestation on the connectivity of jaguar (*Panthera onca*) populations at the southern extent of the species' range. *Endangered Species Research* 34: 109–121. <https://doi.org/10.3354/esr00840>
- Thompson, J.J., M. Velilla, R.G. Morato, C. De Angelo, A. Paviolo, V. Quiroga, P.G. Perovic, F. Tortato, P. Miro, A. Romero-Muñoz *et al.* 2021b. Developing transboundary monitoring of the jaguar in southern South America. *CATnews* 72: 11-16.
- Thompson, J.J., R.G. Morato, B.B. Niebuhr, V. Bejarano Alegre, J.E. Oshima, A.E. de Barros, A. Paviolo, J.A. de la Torre, F. Lima, R.T. McBride Jr. *et al.* 2021a. Environmental and anthropogenic factors synergistically affect space use of jaguars. *Current Biology* 31(15): 3457-3466.e4. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.06.029>
- Thompson, J. J., A.J. Paviolo, R.G. Morato, W. Jedrzejewski, F.R. Tortato, M.S. de Bustos, J. Repucci, P. Perovic, N. Negrões, A. Romero-Muñoz *et al.* 2023. Jaguar status, distribution and conservation in south-eastern South America. *Cat News Special Issue* 16: 35-43.

- Tobler, M.W. & G.V. Powell. 2013. Estimating jaguar densities with camera traps: problems with current designs and recommendations for future studies. *Biological Conservation* 159: 109-118.
- Uetz, P., P. Freed, R. Aguilar, F. Reyes, J. Kudera, & J. Hošek. Eds. 2023. The reptile database. Accedido el 17 de enero de 2024: <http://www.reptile-database.org>
- Wallace, R.B., H. Gómez, Z.R. Porcel & D.I. Rumiz (eds.). 2010. Distribución, ecología y conservación de los mamíferos medianos y grandes de Bolivia. Centro de Ecología Difusión Simón I. Patiño, Santa Cruz de la Sierra.
- Wallace, R.B., H. López-Strauss, N. Mercado & Z.R. Porcel. 2013. Base de datos nacional sobre la distribución de los mamíferos medianos y grandes de Bolivia. DVD interactivo. Wildlife Conservation Society Bolivia, La Paz.
- Wallace, R., G. Ayala, N. Negrões, T. O'Brien, M. Viscarra, A. Reinaga, R. Márquez & S. Strindberg. 2020. Identifying wildlife corridors using local knowledge and occupancy methods along the San Buenaventura-Ixiamas road, La Paz, Bolivia. *Tropical Conservation Science* 13(1): 1940082920966470 <https://doi.org/10.1177/1940082920966470>
- WWF, Panthera, WCS & PNUD. 2018. Jaguar 2030: una hoja de ruta para las Américas, Sharm el-Sheij.
- Zapata, J., R.B. Wallace, A. Trves & A. Morales. 2011. Guía de acciones para el manejo de conflictos entre humanos y animales en Bolivia. Wildlife Conservation Society Bolivia, La Paz.
- Zeller K.A., A. Rabinowitz, R. Salom-Perez & H. Quigley. 2013. The jaguar corridor initiative: a range-wide conservation strategy. pp. 629–657. En: Ruiz- Garcia, M. & J. M. Shostell (eds.) *Molecular Population Genetics, Evolutionary Biology and Biological Conservation of Neotropical Carnivores*. Nova Science Publishers, Inc., Nueva York.
- Zemanova, M.A, H.L. Perotto-Baldivieso, E.L. Dickins, A.B. Gill, J.P. Leonard & D.B. Wester. 2017. Impact of deforestation on habitat connectivity thresholds for large carnivores in tropical forests. *Ecological Processes* 21: 1–11: <https://doi.org/10.1186/s13717-017-0089-1>
- Zimmermann, A., P. Johnson, A.E. de Barros, C. Inskip, R. Amit, E.C. Soto & M.D. Macdonald. 2021. Every case is different: Cautionary insights about generalisations in human-wildlife conflict from a range-wide study of people and jaguars. *Biological Conservation* 260: 109185.

Anexo 1. Publicaciones científicas sobre el jaguar clasificadas según el área temática de estudio: dieta y patrones de actividad, Abundancia y densidad, distribución y hábitat, amenazas actuales, interacción con comunidades humanas, genética y esfuerzos de conservación.

ID	Citas	Dieta y patrones de actividad	Abundancia y densidad	Distribución y hábitat	Amenazas actuales	Interacción con comunidades humanas	Genética	Esfuerzos de conservación
A1	Arias <i>et al.</i> 2021a				x	x		
A2	Arias <i>et al.</i> 2021b				x	x		
A3	Ayala <i>et al.</i> 2021	x						
A4	Ayala <i>et al.</i> 2022		x					
A5	Caruso <i>et al.</i> 2021					x		
A6	Caruso <i>et al.</i> 2023	x		x				
A7	Castaño-Uribe <i>et al.</i> 2016					x		
A8	CEM 2020				x		x	
A9	CEM 2024				x		x	
A10	CITES 2021				x		x	
A11	Cuyckens <i>et al.</i> 2014	x		x			x	
A12	Cuellar <i>et al.</i> 2012	x		x			x	
A13	De la Torre <i>et al.</i> 2018	x					x	
A14	Elwin <i>et al.</i> 2023				x			
A15	Figel <i>et al.</i> 2022			x			x	
A16	Flores-Turdera <i>et al.</i> 2021	x						
A17	Jansen <i>et al.</i> 2020						x	
A18	Jędrzejewski <i>et al.</i> 2018	x		x				
A19	Jędrzejewski <i>et al.</i> 2023a	x		x				
A20	Jędrzejewski <i>et al.</i> 2023b			x				
A21	Jędrzejewski <i>et al.</i> 2023c						x	
A22	Knox <i>et al.</i> 2019				x	x		
A23	Li <i>et al.</i> 2022				x			
A24	Lorenzana <i>et al.</i> 2020						x	
A25	Maffei <i>et al.</i> 2011	x						
A26	Maffei <i>et al.</i> 2016	x		x			x	
A27	Maillard <i>et al.</i> 2018		x		x			
A28	Maillard <i>et al.</i> 2020		x		x		x	
A29	Meissner <i>et al.</i> 2024						x	
A30	Meißner <i>et al.</i> 2023	x						
A31	MMAyA 2020	x	x	x	x			x
A32	Montalvo <i>et al.</i> 2023			x				
A33	Morcatty <i>et al.</i> 2020				x			
A34	Negrões <i>et al.</i> 2016				x	x		
A35	Noss <i>et al.</i> 2012	x					x	
A36	Núñez & Aliaga 2017				x			
A37	Osipova & Sangermano 2016			x	x			
A38	Polisar <i>et al.</i> 2016				x			
A39	Polisar <i>et al.</i> 2023a				x			
A40	Polisar <i>et al.</i> 2023b				x			
A41	Rabinowitz & Zeller 2010			x				x
A42	Romero-Muñoz <i>et al.</i> 2010	x						
A43	Romero-Muñoz <i>et al.</i> 2019		x		x			
A44	Romero-Muñoz <i>et al.</i> 2020				x			
A45	Ruiz-García <i>et al.</i> 2013						x	
A46	Rumiz <i>et al.</i> 2011		x		x	x		x
A47	Rumiz <i>et al.</i> 2015	x	x	x	x			x
A48	Rumiz <i>et al.</i> 2020				x			
A49	Rumiz <i>et al.</i> 2024				x			
A50	Thompson <i>et al.</i> 2017	x						
A51	Thompson <i>et al.</i> 2021a						x	
A52	Thompson <i>et al.</i> 2021b						x	
A53	Thompson <i>et al.</i> 2023	x		x				
A54	Tobler & Powell 2013	x						
A55	Wallace <i>et al.</i> 2010			x				
A56	Wallace <i>et al.</i> 2013			x				
A57	Wallace <i>et al.</i> 2020			x				
A58	WWF <i>et al.</i> 2020						x	
A59	Zeller <i>et al.</i> 2013						x	
A60	Zemanova <i>et al.</i> 2017				x			
A61	Zimmermann <i>et al.</i> 2021						x	