

Programa de monitoreo del jaguar (*Panthera onca*), otros felinos silvestres y sus especies presa en el Parque Nacional Tortuguero, Costa Rica

Long-term monitoring program of the jaguar, other wild cats and their prey species in Tortuguero National Park, Costa Rica



Relación depredador-presa entre el jaguar y las tortugas marinas

Predator-prey interaction between jaguars and sea turtles

Desde el 2005 se han realizado muestreos a lo largo de la Playa Tortuguero, con el fin de estimar el número de tortugas depredadas por el jaguar.

Since 2005 Tortuguero beach has been monitored to estimate jaguar predation levels upon sea turtles.

El jaguar depreda principalmente la tortuga verde (*Chelonia mydas*), pero también se alimenta de la tortuga baula (*Dermochelys coriacea*), la Carey (*Eretmochelys imbricata*) y la cabezona (*Caretta caretta*).

Jaguars predated mainly on the green turtle but also the leatherback, the hawksbill and the loggerhead.

El jaguar no representa una amenaza para la anidación de la tortuga verde, y no constituye la principal causa del declive poblacional de la tortuga baula. El impacto sobre la tortuga Carey y cabezona todavía no ha sido determinado debido a que no hay estimados poblaciones para dichas especies.

Jaguars do not represent a significant threat to the green turtle population, and it is not the main cause of the population decline of the leatherback. The impact on the hawksbill and loggerhead is difficult to ascertain as there are no population estimates for these species.



Tortuga verde (*Chelonia mydas*) depredada por jaguar. Foto: Ian Thomson.

Sabías que...

Did you know that...

El Parque Nacional Tortuguero es uno de los pocos sitios en el continente americano donde se ha documentado al jaguar depredando a las tortugas marinas mientras estas salen a anidar a la playa.

Tortuguero National Park is one of the few places in the Americas where jaguars predate upon sea turtles as they come up to nest on the beach.

Coastal Jaguar Conservation

Es un proyecto de investigación fundado por la bióloga Stephanny Arroyo Arce y el ecólogo Ian Thomson con la misión de promover la investigación, el manejo y la conservación de los felinos silvestres y su hábitat en el noreste caribeño de Costa Rica.

Coastal Jaguar Conservation is a research project founded by biologist Stephanny Arroyo Arce and ecologist Ian Thomson with the mission of promoting research, management and conservation of wild cats and their habitat in the Northeastern Caribbean coast of Costa Rica.

Parque Nacional Tortuguero: sitio clave para la conservación del jaguar

Tortuguero National Park: key site for jaguar conservation

Sitio de alimentación: las tortugas marinas juegan un papel clave en la dieta del jaguar.

Feeding site: sea turtles play an important role in the jaguar's diet.

Sitio de reproducción y crianza.

Suitable site for breeding and the raising of young.

Conectividad genética: la presencia de una población permanente y migratoria podría facilitar el flujo genético con otras poblaciones de jaguares a nivel nacional y de la región (e.g. Reserva Biológica Indio Maíz en Nicaragua).

Genetic connectivity: the presence of a permanent and migratory population could facilitate gene flow with other populations of jaguars at national and regional levels (e.g. Indio Maíz Biological Reserve in Nicaragua).

El jaguar

The jaguar

El jaguar es el tercer felino más grande del mundo, después del tigre (*Panthera tigris*) y el león (*Panthera leo*), y la especie más grande de felino que habita en América.

The jaguar is the third largest cat in the world after the tiger and the lion, and the largest species of feline found in the Americas.



Foto: Ian Thomson.

Los individuos de jaguar se identifican por medio de las rosetas de su pelaje, las cuales son únicas para cada animal (similar a las huellas dactilares en las personas).

An individual jaguar can be identified by their rosettes, which are unique to each animal (similar to the fingerprints of humans).

El jaguar es un depredador que se encuentra en el tope de la cadena alimenticia, por lo cual juega un papel muy importante en el ecosistema.

The jaguar is an apex predator playing an important role in the ecosystem.

Amenazas

Threats

Deforestación y fragmentación del hábitat.
Deforestation and habitat fragmentation.

Cacería furtiva del jaguar y sus especies presa.
Illegal hunting of the jaguar and its prey species.

Conflicto jaguar-humano (persecución del felino debido a las pérdidas económicas ocasionadas por los ataques de jaguar sobre el ganado u otros animales domésticos).

Jaguar-human conflict (persecution due to economic losses caused by jaguar attacks on livestock and other domestic animals).

Estructura social del jaguar

social structure of the jaguar

El jaguar ha sido descrito como una especie solitaria y territorial a lo largo de su distribución geográfica (desde el norte de México hasta el norte de Argentina), no obstante, bajo condiciones específicas tiene la plasticidad de adquirir un comportamiento social.

En el caso del Parque Nacional Tortuguero, la distribución agregada de las presas (tortugas marinas) en un área pequeña (hábitat costero) ha tenido un impacto directo sobre la estructura social del felino, la cual se caracteriza por:

- Pronunciado traslape en el ámbito de hogar de los individuos (tanto machos como hembras).
- Unidad familiar formada por una hembra y sus crías (las cuales permanecen juntas por un lapso de 2-3 años).
- Encuentros casuales entre individuos adultos dentro y fuera de la temporada reproductiva (machos-machos, machos-hembras).
- Alta tolerancia para compartir presas entre conspecíficos (e.g. carroñeo facultativo).

The jaguar has been described as a solitary and territorial species throughout its geographical distribution (from Northern Mexico to Northern Argentina), however, under specific conditions it has the plasticity of acquiring a social behavior.

In the case of Tortuguero National Park, the aggregated distribution of prey (sea turtles) in a small area (coastal habitat) has had a direct impact on the jaguar social structure, which is characterized by:

- Pronounced overlap in the home range (both males and females).
- Family unit formed by a female and her offspring (which remain together for a period of 2-3 years).
- Casual encounters between adult individuals within and outside the breeding season (male-male, male-female).
- High tolerance to share prey among conspecifics (e.g. facultative scavenging).



Mamíferos reportados por medio de las cámaras trampa

Mammals recorded with the camera traps

Desde el 2010 se han empleado cámaras trampa para estudiar al jaguar, otros felinos silvestres y sus especies presa.

Since 2010 camera traps have been used to study the jaguar, other wild cats and their prey species.

Por medio de esta metodología se han documentado tres de las seis especies de felinos silvestres que habitan en Costa Rica, incluyendo al jaguar, el puma (*Puma concolor*) y el ocelote (*Leopardus pardalis*).

Through this methodology three of the six wild cat species that inhabit Costa Rica have been documented in Tortuguero, including the jaguar, the puma and the ocelot.

También se han reportado al menos 15 especies de mamíferos, algunos de los cuales forman parte importante en la dieta del jaguar.

At least 15 species of mammals have also been reported, some of which are considered important prey species for the jaguar.

Chancho de monte/White-tipped peccary (*Tayassu pecora*)

Cerro pelón/Cinnamon sparrow (*Zenaidura macroura*)

Puma/Cougar (*Puma concolor*)

Guatana/Central American agouti (*Dasyprocta punctata*)

Oceloto/Ocelot (*Leopardus pardalis*)

Cabro de monte/Red brocket deer (*Mazama americana*)



Agradecimientos
Acknowledgments



Para más información / Find out more at
f /jaguarConservationCostaRica

Contáctenos / contact us
sturnina@gmail.com • ianithomson@hotmail.com

Diseño gráfico / Graphic design: Mónica Chávez Ramos

Impacto de la depredación de jaguar sobre la población de tortugas marinas que anidan en el Parque Nacional Tortuguero, Costa Rica

Ian Thomson¹, Stephanny Arroyo-Arce¹, Danny Guy², Grace Walburn², Emily Watson², Roberto Salom-Pérez³

¹Coastal Jaguar Conservation, 126-3100, Santo Domingo, Heredia, Costa Rica; ²Global Vision International/GVI Costa Rica, 230-60601, Quepos, Costa Rica; ³Panthera Costa Rica, 8-3870-1000 San José, Costa Rica



INTRODUCCIÓN

La depredación de jaguar sobre las tortugas marinas ha sido registrada en las Américas desde 1963 (Arroyo-Arce & Salom-Pérez 2015; Fig. 1), no obstante, las tasas de depredación no han sido lo suficientemente grandes como para influir en la población de dichas especies. Sin embargo, en los últimos años esta interacción depredador-presa ha llamado la atención en el Parque Nacional Tortuguero, Costa Rica (Fig. 1). Algunos autores (Troëng 2000) sugieren que las poblaciones de tortugas marinas locales no están siendo significativamente amenazadas por el jaguar, mientras que otros autores (Verissimo et al. 2012) indican que los jaguares deberían ser considerados como una de las tantas amenazas que enfrentan las tortugas marinas.

En el presente estudio, evaluamos el impacto que tiene la depredación del jaguar sobre las cuatro especies de tortugas marinas (*Chelonia mydas*, *Dermochelys coriacea*, *Eretmochelys imbricata*, *Caretta caretta*) que anidan en la playa de Tortuguero.

ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio correspondió a aproximadamente 29km de costa dentro del Parque Nacional Tortuguero, Costa Rica (10°32'28"N - 83°30'08" W; Fig. 2) donde anidan anualmente cuatro especies de tortugas marinas (*Chelonia mydas*, *Dermochelys coriacea*, *Eretmochelys imbricata* y *Caretta caretta*).

COLECTA DE DATOS

1. **Revisión bibliográfica:** se basó en fuentes confiables (e.g. artículos científicos) para obtener información sobre la depredación del jaguar sobre tortugas marinas antes del año 2005.

2. **Muestros semanales:** llevados a cabo desde el 2005, y consistieron en:

- Registrar la presencia o ausencia de rastros frescos (<24h) de jaguar.
- Registrar los rastros frescos (<24h) de tortugas marinas.
- Contar el número de tortugas marinas depredadas por el jaguar.

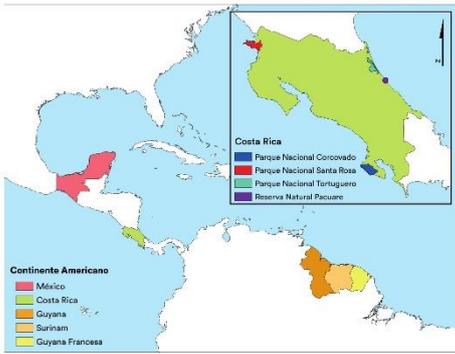


FIG. 1. Sitios donde se ha documentado la depredación de jaguar sobre las tortugas marinas en América y Costa Rica.



FIG. 2. Parque Nacional Tortuguero, Costa Rica.

ANÁLISIS DE DATOS

El impacto de la depredación de jaguar sobre la población de tortugas marinas fue estimado de la siguiente manera:

Tortuga Verde (*Chelonia mydas*)

1. El estimado poblacional anual se calculó según Troëng & Rankin's (2005).
2. El estimado de depredación se calculó usando la Ecuación A:

ECUACIÓN A

$$P_{min} = Nidos_{Cm, temporada} / 6 \quad P_{max} = Nidos_{Cm, temporada} / 2.8$$

$$Pre_{min} = Depredación_{Cm} * 100 / P_{min} \quad Pre_{max} = Depredación_{Cm} * 100 / P_{max}$$

P_{min} = estimado mínimo anual de la poblacional anidadora
 $Nidos_{Cm, temporada}$ = estimado anual de nidios (Sea Turtle Conservancy 2017)
 6 = estimado anual máximo de la frecuencia de anidación (Troëng & Rankin 2005)
 P_{max} = estimado máximo anual de la poblacional anidadora
 2.8 = estimado anual mínimo de la frecuencia de anidación (Troëng & Rankin 2005)
 Pre_{min} = porcentaje del estimado anual mínimo de depredación
 $Depredación_{Cm}$ = total anual de tortugas verdes depredadas
 Pre_{max} = porcentaje del estimado anual máximo de depredación

Tortuga Baula (*Dermochelys coriacea*)

1. El estimado poblacional anual se calculó según Spotila et al.'s (1996).
2. El estimado de depredación se calculó usando la Ecuación B:

ECUACIÓN B

$$P_{est} = Nidos_{Dc, temporada} / 5 \quad Pre_{est} = Depredación_{Dc} * 100 / P_{est}$$

P_{est} = estimado anual de la población anidadora
 $Nidos_{Dc, temporada}$ = estimado anual de nidios (Sea Turtle Conservancy 2017)
 5 = estimado anual de la frecuencia de anidación (Spotila et al. 1996)
 Pre_{est} = porcentaje del estimado anual de depredación
 $Depredación_{Dc}$ = total anual de tortugas baula depredadas

Tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*), Tortuga Cabezona (*Caretta caretta*)

El impacto de la depredación de jaguar sobre estas especies no fue estimado ya que no existen estimados sobre la frecuencia de anidación para dichas especies en el área de estudio.

RESULTADOS

Con base en la revisión bibliográfica, se encontraron un total de 380 registros de depredación entre el periodo 1981 y 2004 (Cuadro 1).

CUADRO 1. Revisión literaria de los eventos de depredación históricos de jaguar (*Panthera onca*) sobre las tortugas marinas en el Parque Nacional Tortuguero, Costa Rica

AÑO	DEPREDACIÓN ¹	CM ²	DC ³	EI ⁴	FUENTE
1981	1	0	0	0	Troëng 2000
1984	1	0	0	0	Carrillo et al. 1994
1997	4	0	0	0	Sea Turtle Conservancy 2017, Troëng 2000
1998	25	0	0	0	Sea Turtle Conservancy 2017, Troëng 2000
1999	22	2	2	0	Sea Turtle Conservancy 2017, Troëng 2000
2000	60	0	0	0	Sea Turtle Conservancy 2017
2001	97	1	4	0	Sea Turtle Conservancy 2017
2002	86	0	0	0	Sea Turtle Conservancy 2017
2003	28	0	1	0	Sea Turtle Conservancy 2017
2004	48	0	0	0	Sea Turtle Conservancy 2017

1 = total de tortugas marinas depredadas por jaguar; 2 = *Chelonia mydas*; 3 = *Dermochelys coriacea*; 4 = *Eretmochelys imbricata*

Entre el periodo 2005-2016 se realizaron un total de 385 muestros (media \pm SD = 32 \pm 6 muestros al año, 3 \pm 1 muestros por mes).

Tortuga verde:

- Entre el periodo 2005-2016 se documentaron un total de 2,037 tortugas verdes depredadas por el jaguar (Fig. 3).
- A pesar de que los eventos de depredación han aumentado de 63 en el 2005 a 400 en el 2016, nuestros datos indican que los jaguares depredan anualmente menos del 4% de la población anidadora local, aproximadamente (Fig. 4).
- Durante el periodo de estudio, los eventos de depredación se incrementaron durante el pico de la temporada de anidación de la tortuga verde (desde mediados de julio hasta mediados de octubre).

Tortuga baula:

- Entre el periodo 2005-2016 se documentaron un total de 22 tortugas baula depredadas por el jaguar (Fig. 3).
- Nuestros datos indican que los jaguares depredan anualmente entre un 3% y un 17% de la población anidadora local, aproximadamente (Fig. 4).
- Durante el periodo de estudio, los eventos de depredación fueron documentados entre febrero y junio de cada año, lo cual concuerda con la temporada de anidación de dicha especie.

Tortuga carey:

- Entre el periodo 2005-2016 se documentaron un total de 30 tortugas carey depredadas por el jaguar.
- Durante el periodo de estudio, los eventos de depredación fueron documentados entre abril y noviembre de cada año (Fig. 3).

Tortuga cabezona:

- Entre el periodo 2005-2016 sólo se ha documentado una tortuga cabezona depredada por el jaguar; dicho evento ocurrió en mayo del 2014 (Fig. 3).

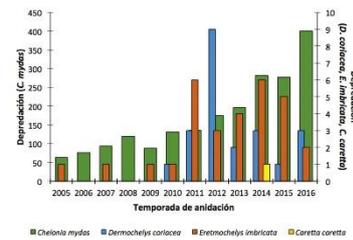


FIG. 3. Eventos de depredación del jaguar (*Panthera onca*) sobre cuatro especies de tortugas marinas en el Parque Nacional Tortuguero, Costa Rica.

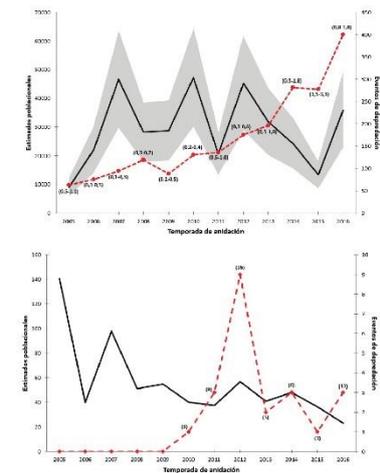


FIG. 4. Impacto del jaguar (*Panthera onca*) sobre la población local de (arriba) la tortuga verde (*Chelonia mydas*) y (abajo) la tortuga baula (*Dermochelys coriacea*) en el Parque Nacional Tortuguero, Costa Rica. Línea sólida: estimados poblacionales; línea de trazos: número total de tortugas depredadas; área sombreada: estimaciones poblacionales mínima y máxima; entre paréntesis: porcentaje del estimado de depredación.

CONCLUSIONES

1 La depredación de jaguar sobre la tortuga verde fue mayor en comparación con las otras tres especies de tortugas marinas, lo que podría deberse a:

- a. La población estimada de la tortuga verde es mayor en comparación con las otras especies de tortugas marinas que anidan en la playa de Tortuguero.
- b. La temporada de anidación de la tortuga verde abarca un periodo más largo (de febrero a noviembre) en comparación con la tortuga baula (de febrero a mayo), así como la tortuga carey y la cabezona (ambas especies anidan esporádicamente a lo largo del año).
- c. La presencia del jaguar en la playa es mayor durante la temporada de anidación de la tortuga verde.

2 La depredación de jaguar sobre las tortugas marinas ha aumentado año tras año desde el primer reporte en 1981, lo que podría deberse a:

- a. Deforestación y fragmentación del hábitat.
- b. Cambio en la disponibilidad de presas debido a la cacería.
- c. Aumento de la población local de jaguares.

3 Con base en la actual tasa de depredación nuestros datos sugieren:

- a. Los jaguares no representan una amenaza significativa para la población de tortugas verdes que anidan en la playa de Tortuguero. De hecho, su población ha aumentado desde 1986.
- b. La población local de la tortuga baula se encuentra en declive. Nuestros datos sugieren que esta disminución no fue desencadenada por la depredación del jaguar. Sin embargo, todavía no está claro el papel que los jaguares pueden jugar en la recuperación de esta especie.
- c. Debido a la baja anidación de la tortuga carey y cabezona en la playa de Tortuguero, la probabilidad de un encuentro (y por lo tanto depredación) con los jaguares también es baja. Por lo tanto, se necesita más información para determinar el impacto que la depredación del jaguar tiene sobre dichas poblaciones.



Tortuga baula (*Dermochelys coriacea*) depredada por un jaguar. Foto: Ian Thomson.



Tortuga verde (*Chelonia mydas*) depredada por un jaguar. Foto: Ian Thomson.

REFERENCIAS

Arroyo-Arce, S., & R. Salom-Pérez. 2015. Impact of jaguar *Panthera onca* (Carnivora: Felidae) predation on marine turtle populations in Tortuguero, Caribbean coast of Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 63: 815-825.

Carrillo, E., Morera, R., & Wong, G. 1994. Depredación de tortuga lora (*Lepidochelys olivacea*) y de tortuga verde (*Chelonia mydas*) por el jaguar (*Panthera onca*). *Vida Silvestre Neotropical*, 3, 48-49.

Sea Turtle Conservancy. 2017. Tortuguero Season Reports. [https://conservatoryturtles.org/stc-programs-research-tortuguero-season-reports/].

Spotila, J. R., Dunham, A. E., Leslie, A. J., Steyermark, A. C., Plotkin, P. T., & Paladino, F. V. 1996. Worldwide population decline of *Dermochelys coriacea*: are leatherbacks turtles going extinct? *Chelonian Conservation Biology* 2: 209-222.

Troëng, S. 2000. Predation of green (*Chelonia mydas*) and leatherback (*Dermochelys coriacea*) turtles by jaguar (*Panthera onca*) at Tortuguero National Park, Costa Rica. *Chelonian Conservation and Biology*, 3, 751-753.

Troëng, S., & Rankin, E. 2005. Long-term conservation efforts contribute to positive green turtle *Chelonia mydas* nesting trend at Tortuguero, Costa Rica. *Biological Conservation* 121: 111-116.

Verissimo, D., Jones, D. A., Chaverri, R., & Mayer, S. R. 2012. Jaguar *Panthera onca* predation of marine turtles: conflict between flagship species in Tortuguero, Costa Rica. *Oryx*, 46, 340-347.

AGRADECIMIENTOS



CONTÁCTENOS

ianthomson@hotmail.com • sturnina@gmail.com

PARA MÁS INFORMACIÓN

f/jaguarConservationCostaRica

DISEÑO GRÁFICO
Mónica Chávez Ramos