

REGISTROS Y DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DEL JAGUAR (*Panthera onca*) EN HONDURAS

HÉCTOR ORLANDO PORTILLO REYES¹ Y FAUSTO ELVIR¹

¹Fundación de Ciencias para el Estudio y la Conservación de la Biodiversidad (INCEBIO) Tegucigalpa, Honduras.

Autor de correspondencia: Hector Portillo Reyes;
hectorportilloreyes@gmail.com

RESUMEN

Se modeló la distribución potencial del jaguar para Honduras usando el programa de nicho ecológico MaxEnt. Se utilizaron 100 registros de jaguar y 19 variables climáticas para la modelación. El modelo identificó la Región de la Moskitia y el Caribe hondureños como sitios de distribución potencial con un área aproximada de 42,192 km². El área de distribución potencial del jaguar abarca 18 áreas protegidas. Áreas dedicadas a la agricultura representan el 27.65% del territorio, siendo la transformación del hábitat una de las mayores amenazas para la especie. Se identificaron cuatro sitios críticos basados en las presiones de cambio del uso del suelo y el del avance de la frontera agrícola que presionan la conectividad entre las áreas protegidas claves, siendo estos: primero; entre el Parque Nacional Cusuco, y el Parque Nacional Jeannette Kawas. Segundo; entre las áreas protegidas del Parque Nacional Punta Izopo, y el Refugio de Vida Silvestre Texiguat. Tercero; Entre el Parque Nacional Nombre de Dios y el Parque Nacional Capiro Calentura. Y cuarto; entre el Refugio de Vida Silvestre Laguna de Guaymoreto y el Parque Nacional Sierra del Río Tinto, La Reserva del Hombre y la Biósfera del Río Plátano. Los territorios indígenas de la Moskitia se muestran como la región de distribución potencial con menos intervención agrícola. La implementación del Plan de Conservación del Jaguar es fundamental para mantener los hábitats y los corredores entre áreas protegidas y de esta manera mantener una población de jaguares saludables para Honduras.

Palabras clave: Modelación, distribución potencial, nicho ecológico, presencia, Moskitia.

ABSTRACT

We model the potential distribution of jaguars for Honduras using the MaxEnt program. The model identified The Moskitia and Caribbean region an area for jaguar. Potential distribution encompassing 42,192 km². 100 records of jaguar occurrence and 19 bioclimatic variables were used for modelling. 18 protected areas are included as part of the distribution area. Agricultural use is presented 27.65% of the modelling area, being one of the most threaten activities for the jaguar habitat. Four critical points were identified based in the pressures of the land use transformation for agriculture, affecting connectivity between key protected areas. These sites were identified as follows: First point; between Cusuco National Park to Jeannette Kawas National Park. Second point; between Punta Izopo National Park to Texiguat Wildlife Refuge. Third point; between Nombre de Dios National Park to Capiro Calentura National Park and Fourth point ; between Guaymoreto Lagoon Wildlife Refuge to Sierra del Río Tinto National Park and the Río Plátano Biosphere Reserve. The Indigenous territory of La Moskitia, appear as the jaguar potential distribution area with the least agricultural alteration. The implementation of The Jaguar Conservation Plan is essential to maintain habitat and corridors in the potential distribution of jaguar to preserve a healthy population in Honduras.

Key words: Modelling, potential distribution, ecological niche, presence, Moskitia.

INTRODUCCIÓN

El jaguar (*Panthera onca*) es el felino más grande de América y el tercero en tamaño corporal en el mundo (Sanderson *et al.*, 2002). Su distribución va desde la parte Sureste de Arizona, Suroeste de Nuevo México en los Estados Unidos (Johnson y Williams, 1997; Grigione *et al.*, 2007), México desde las selvas tropicales del sureste hasta el Río Bravo en el Golfo, en la Sierra Madre Occidental de la Costa del Pacífico hasta los límites con Belice y Guatemala, en los bosques tropicales húmedos de Centroamérica hasta Sur América (Rabinowitz, 1999; SEMARNAP, 2000; Sanderson *et al.*, 2002). Vive en diferentes hábitats donde su abundancia está probablemente relacionada con las presas, agua y cobertura vegetal, su distribución altitudinal va desde el nivel del mar hasta los 1,900 msnm (Sunquist y Sunquist, 2002; Castañeda *et al.*, 2011a; Castañeda *et al.*, 2011b). Se estima que el jaguar ha perdido el 54% de su rango geográfico desde el año de 1900, desapareciendo

en algunos países como Uruguay y El Salvador. Las poblaciones de jaguares enfrentan problemas como la cacería, competencia con los humanos por presas, cacería de subsistencia, fragmentación, deterioro y pérdida del hábitat (Swank y Teer, 1989; Sanderson *et al.*, 2002; Ceballos *et al.*, 2007). Se encuentra en la lista roja de UICN como casi amenazado (www.iucnredlist.org). Se han determinado 90 poblaciones viables de jaguar en todo el rango de distribución de la especie. Las áreas que albergan estas poblaciones se conocen como Unidades de Conservación de Jaguar, que reúnen requisitos tales como: un número de 50 o más jaguares, hábitat apropiado y abundancia de especies presas (Sanderson *et al.*, 2002; Rabinowitz y Zeller, 2010). Para alcanzar de manera óptima la conservación de la especie se propuso establecer "El Corredor del Jaguar" el cual es una iniciativa de Wildlife Conservation Society (WCS) y la Organización no Gubernamental (ONG) Panthera.

Para Honduras la región de la Moskitia es considerada como una de las 90 Unidades de Conservación de Jaguar (ICF, 2011). Se suman esfuerzos del gobierno de Honduras y ONG's, nacionales e internacionales que propician la conectividad del hábitat a nivel de paisaje para los jaguares en una serie de bloques entre áreas protegidas, zonas boscosas no protegidas y sistemas productivos en Honduras y el istmo mesoamericano (Salom *et al.*, 2010). Para Honduras el jaguar se encuentra en lista de preocupación según resolución GG-DAPVS-003-98 AFE/COHDEFOR (SERNA, 2008).

Según Reid (2009) señala que el área de distribución original del jaguar debió comprender básicamente todo el territorio hondureño. Se han realizado estudios y monitoreos para estimar su distribución y abundancia durante los años 2001-2014 volviéndose una de las especies más estudiadas para Honduras (Mora *et al.*, 2011). Estudios recientes indican que el jaguar está distribuido en parte de los territorios indígenas de La Moskitia hondureña. Desde El Cabo de Gracias a Dios, la cuenca alta del Río Kruta, la comunidad de Auka, Mocerón y del sistema Lagunar de Karatasca y Warunta (Castañeda, 2009). Así mismo se ha registrado al jaguar en las áreas protegidas en La Moskitia hondureña siendo estas: La Reserva del Hombre y Biósfera del Río Plátano (RHBRP). La Reserva de la Biósfera Tawhaka (RBT), El Parque Nacional Patuca (PNP), las montañas de Warunta así como en la región de Rus Rus-Mabita (Marineros y Martínez, 1998; Demmer *et al.*, 2002; Castañeda, 2007; Castañeda, 2008a; Castañeda, 2008b; Portillo y Vásquez, 2009; Portillo y Hernández, 2011; Castañeda *et al.*, 2013a; Portillo, 2013;). Se ha registrado lo largo de toda la costa Caribe de Honduras desde la frontera Honduras-Guatemala- la barra del Río Motagua hasta el Cabo de Gracias a Dios. La mayoría de los registros proceden de las áreas

protegidas como El Parque Nacional Cusuco (PNC) y Cuenca del Río Tulián y la Zona Productora de Agua del Merendón (ICF, 2011). Entre los años 2010 y 2011 se realizaron estudios con trampas cámaras donde se evidencia la presencia del jaguar en los humedales costeros en el Parque Nacional Jeannette Kawas (PNJK); y en los bosques nublados de la Cordillera Nombre de Dios, registrando esta especie a elevaciones de hasta 1900 msnm (Castañeda *et al.*, 2011a; Castañeda *et al.*, 2011b., Castañeda *et al.*, 2013c). La presencia del jaguar en áreas protegidas, de la zona central y sur del país es incierta ya que no se ha documentado su presencia en los diferentes monitoreo realizados (ICF, 2011). Existe una propuesta para establecer el corredor jaguar por diferentes organizaciones privadas e instituciones del Estado de Honduras que propone un enlace de los paisajes naturales y las áreas productivas de la región de la Moskitia, Caribe y Occidente de Honduras. Esta propuesta de corredor está basada en los monitoreos, consultas y evidencias (huellas, fotografías, consultas y avistamientos directos), que se han logrado registrar en estas tres regiones. Sin embargo, se desconoce la distribución potencial basada en las características bioclimáticas del país. El presente análisis tiene como objetivo contribuir a la identificación de la distribución potencial del jaguar en Honduras por medio de un modelo de nicho ecológico basado en las variables bioclimáticas y su presencia.

MÉTODO

ÁREA DE ESTUDIO

Honduras se localiza geográficamente entre los 15°00' de latitud Norte, 13°33' latitud Sur, 83°9' longitud Este y 86°30' de longitud Oeste. El estudio comprende de la región de la Moskitia (el departa-

mento de Gracias a Dios y Olancho), el Caribe hondureño (los departamentos de Colón, Atlántida, Yoro y Cortés), y la región Occidental de Honduras (los departamentos de Santa Bárbara y Copán). La región de la Moskitia se ubica en la zona de vida del bosque húmedo tropical (bh-T) y el bosque muy húmedo subtropical (bmh-ST) con rangos altitudinales entre los 10 - 800 msnm, con predominancia de los ecosistemas del bosque latifoliado de tierras bajas y las sabanas de pino (*Pinus caribaea*). Con temperaturas máximas promedio de 30.2°C, y rangos de precipitación anual entre 1,500 y 3,100 con una humedad relativa que oscila entre el 74-82 %. La región del Caribe y Occidente de Honduras se localiza en la zonas de vida del bosque húmedo tropical (bh-T), bosque muy húmedo sub tropical (bmh-ST), y el bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB) con rangos altitudinales éntre los 200 - 2,200 msnm con predominancia de los ecosistemas de bosques latifoliado nublado y latifoliado de tierras bajas, bosques mixtos (*P. caribaea* y *Quercus* sp), bosques de pino (*P. caribaea*), humedales y playa del Caribe, con temperaturas máximas promedio de 24°C y rangos de precipitación anual entre 2,400 y 2,800, con una humedad relativa de entre 85 y 88% (Holdrige, 1971; Mejía y House, 2001; DAPVS, 2005).

REGISTRO Y COLECTA DE DATOS

Se obtuvieron 100 registros considerados como datos de la presencia de jaguar para Honduras. Se revisaron diferentes fuentes de información para ordenar la base de datos, siendo estos: los registros de Marineros y Martínez (1998), cuyos datos provienen de avistamientos, huellas, pieles, cráneos, y consultas (n=25). Los datos del monitoreo del jaguar de Portillo *et al.*, (2006)

cuyos registros son huellas y fotografía (n=9). Los registros de Estrada (2007) provenientes del proyecto de Biodiversidad en Áreas Prioritarias (PROBAP, 2001-2005), realizado en 15 áreas protegidas y consistieron en huellas, avistamientos directos, cráneos y pieles (n=30). Los registros de las consultas de Castañeda (2009) (n=14). Y los registros fotográficos entre los años 2006-2014, incluidos en los informes de monitoreo y artículos científicos donde se utilizó trampas cámara (n=22) siendo estos los siguientes, (Castañeda, 2007; Castañeda, 2008b; Portillo *et al.*, 2008; Castañeda, 2008a; Castañeda, 2008b; Portillo y Vásquez, 2009; Portillo y Hernández, 2011, ESNA-CIFOR, 2012, Castañeda *et al.*, 2013a y Castañeda *et al.*, 2013b, Portillo, 2014), y fotocapturas de jaguar en el sitio de Farallones manejada por Fundación DINANT (com. pers.).

MODELACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN POTENCIAL

Para identificar el área potencial de la distribución del jaguar se realizó la modelación de nicho ecológico con 100 registros con la presencia de la especie. Se utilizó el programa [MaxEnt 3.3.3](#) (Phillips *et al.*, 2006; Phillips y Dudik, 2008), el cual utiliza un algoritmo que evalúa similitudes bioclimáticas entre los registros que se usan en la modelación., estimando la probabilidad para cada pixel de la región estudiada contenga a la especie, dada las relaciones no aleatorias entre los puntos de presencia y las variables ambientales utilizadas (Pearson *et al.*, 2007). En la modelación de la distribución potencial se utilizaron 19 variables bioclimáticas para Honduras (temperatura, humedad y precipitación), tomados de la base de datos [Worldclim](#). Para la construcción del modelo del nicho ecológico se seleccionó el 80% de los datos (n= 80)

como puntos de entrenamiento y el 20 % (n=20) como puntos de prueba. Los puntos de prueba se seleccionaron de manera aleatoria a través del método de validación cruzada para cada interacción (n=10000). Se desarrolló bajo la opción básica de los parámetros de máxima entropía 10 modelaciones con los 100 registros con el 20% de datos de prueba al azar, removiendo los registros duplicados. Para evaluar la capacidad discriminatoria y desempeño del modelo se consideró el resultado del área bajo la curva (AUC). La curva de características operativas del receptor (ROC), la cual es una medida de evaluación que realiza el algoritmo de MaxEnt a través de una prueba binomial (Moisen *et al.*, 2006). Se utilizó la distribución probabilística preliminar cuyos valores están entre 0 y 1 para generar los modelos que muestran solo los requerimientos ambientales; esta distribución probabilística representada en el mapa de salida usa una escala de colores para indicar esta probabilidad de condiciones la cual es posible reclasificar, en tres categorías; Los valores entre 0.62-1 indican condiciones óptimas para la distribución potencial del jaguar. Los valores entre 0.38-0.62 indican condiciones intermedias, y los valores menores a 0.38 indican condiciones desfavorables para su distribución potencial, esto basados en la correlación presencia/condiciones bioclimáticas (<http://www.hamstermap.com>), (Phillips, J. 2005; Phillips *et al.*, 2006). Una vez obtenido el modelo, el resultado de sensibilidad y de omisión que definen si el modelo es o no adecuado para asumir la distribución potencial de la especie (Phillips *et al.*, 2006), se escoge el modelo con la AUC de mayor sensibilidad y se define un polígono de la distribución potencial del jaguar. Este polígono abarca los tres rangos definidos arriba (condiciones óptimas, condiciones intermedias y condiciones des-

favorables) que se interceptan usando la opción (GeoProcessing en GIS) con el mapa de Rivera (2009) para obtener los ecosistemas y estado del uso del suelo. Este polígono con la distribución potencial de la especie basada en los valores intermedios (valores mayores a 0.38) que indican las áreas con las condiciones intermedias de aquéllos lugares donde la especie se puede encontrar de manera potencial (Figura 1 y 2).

RESULTADOS

El modelo de distribución potencial generado por MaxEnt originó un valor de AUC de evaluación de 0.942 indicando un buen desempeño y ajuste del modelo y que no es aleatorio. El modelo predice una gran extensión de hábitat potencial para el jaguar con un área aproximada de 42,192 Km², en los departamentos de Gracias a Dios, Olancho, Colón, El Paraíso, Atlántida, Cortés, y Santa Bárbara. Este polígono se sobrepone a ocho categorías generales del mapa de ecosistemas de Rivera (2009). El bosque latifoliado representa el 66.98% del área de este polígono y la agricultura presenta el 27.65%, siendo principalmente plantaciones de palma africana, pastos para ganadería, piña, cítricos y caña de azúcar. Las sabanas de pino y sus ecotonos representan el 2.67%. El resto de las categorías representan menos del 1% del área de distribución potencial del jaguar (Cuadro 1). Los departamentos donde existe la mayor cantidad de sistema agrícola que son parte del área potencial de jaguar son: Colón con 39%, Atlántida con 29%, Cortés con el 13%, Olancho con el 11%, Yoro con el 4%, El Paraíso con el 3%, Gracias a Dios con el 1% y Santa Bárbara < del 1% (Cuadro y Figura 2). Dentro del área de distribución potencial se contabilizan 18 áreas protegidas con un total de 24,350 Km², siendo la

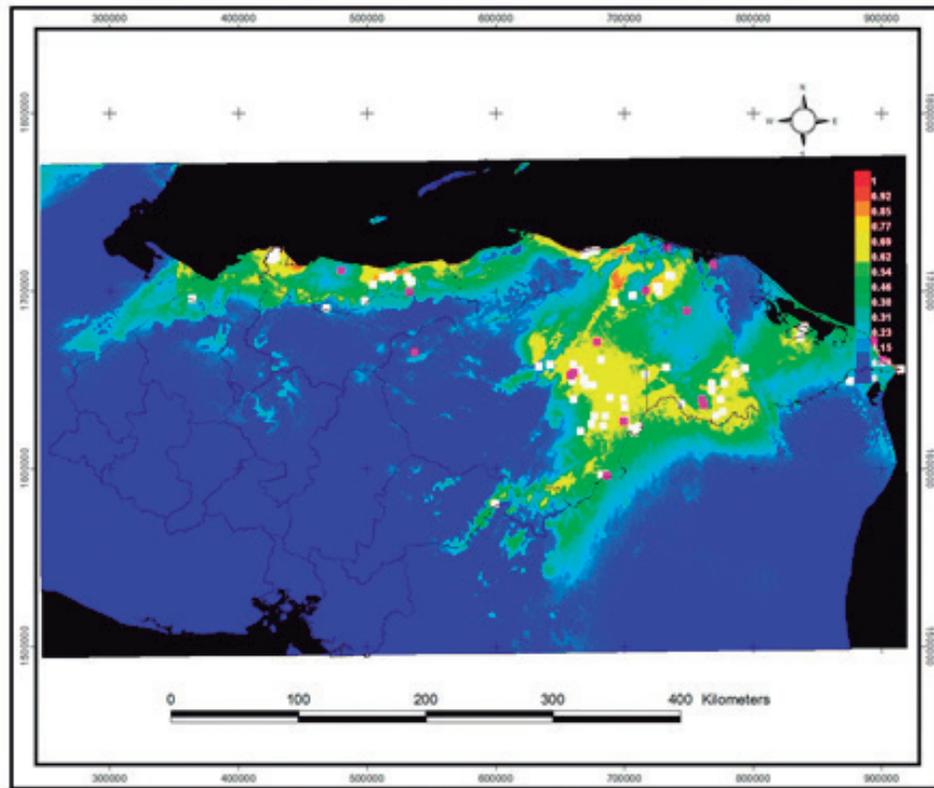


Figura 1. Mapa de la distribución potencial generado por MaxEnt con un valor de AUC de evaluación de 0.942 indicando un buen desempeño y ajuste del modelo. El modelo predice un área potencial aproximada de 42 192 Km², para el jaguar. Los valores en escala amarillo, anaranjado y rojo (entre 0.62-1) indican una alta probabilidad de condiciones favorables para la especie (consideradas como condiciones óptimas), los valores intermedios en diferentes tonos de color verde (entre 0.38-0.62) indican las áreas con las condiciones típicas de aquéllos lugares donde la especie se ha registrado (consideradas como condiciones intermedias), y los valores inferiores en los diferentes tonos de azul claro a oscuro (entre 0.0-0.38) indican condiciones desfavorables para la distribución potencial del jaguar. Los puntos de color blanco representan el 80% de los datos (n=80) como puntos de entrenamiento y los puntos de color rosado representan el 20% (n=20) como puntos de prueba. Los puntos de prueba se seleccionaron de manera aleatoria a través del método de validación cruzada para cada interacción (n=10000).

Cuadro 1. Representación porcentual de los ecosistemas presentes en el área aproximada (42,192 Km²) de distribución potencial del jaguar para Honduras.

Categoría de los ecosistemas en el área potencial del jaguar	Valor en %
Bosque Latifoliado	66.98
Agricultura	27.65
Sabana de Pino	2.67
Bosque de Pino	0.87
Bosque Mixto	0.06
Bosque de Manglar	0.92
Bosque Deciduo	0.84
Área Urbana	0.01
Total	100.00

RHBRP el de mayor aporte en área con un 34.18%, el PNP con 15.46%, La RBT con 10.30%, El PNJK con 3.26%, el Parque Nacional Sierra del Río Tinto (PNSRT) con 2.85%, el Parque Nacional Pico Bonito (PNPB) con 2.22% y el Parque Nacional Sierra de Agalta con 2.13%. El resto de las áreas protegidas aportan menos del

2% de su territorio en la distribución potencial del jaguar (Cuadro 3). Una cifra relevante es que el 20.06% del área de la distribución potencial del jaguar se encuentra en los territorios indígenas los cuales son títulos privados en la región de la Moskitia hondureña.

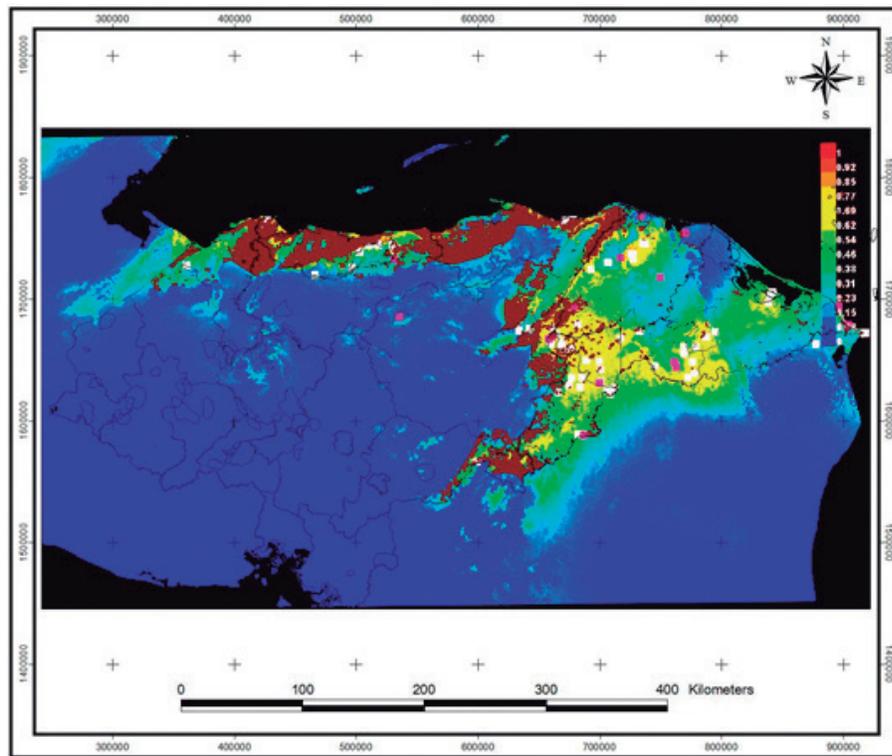


Figura 2. Mapa de la distribución potencial del jaguar donde se muestra el traslape (27.65%) con las zonas de cambio de uso del suelo principalmente con plantaciones de palma africana, pastos para ganadería, piña, cítricos, caña de azúcar y cacao.

Representación porcentual de los sistemas agrícolas en el área de distribución potencial del jaguar por departamento. Las zonas agrícolas representan el 27.65% del total del área de distribución potencial del jaguar en Honduras.

Departamentos	Porcentaje del área superficial que contiene agricultura
Cortés	39%
Atlántida	29%
Colón	13%
Olancho	11%
Yoro	4%
El Paraíso	3%
Gracias a Dios	< 1%
Santa Bárbara	< 1%
Total	100%

DISCUSIÓN

El modelo reconoce la región de la Moskitia y el Caribe hondureño como el área con las condiciones para la distribución potencial del jaguar. Varias áreas protegidas presentan una alta probabilidad de condiciones favorables para la especie dado los valores indicados por el modelo (Phillips *et al.*, 2005; Phillips *et al.*, 2006). Aún y cuando el modelo da valores intermedios en la distribución potencial del jaguar fuera de los límites de las áreas protegidas, esta no es viable debido a que en su mayoría son áreas de alta actividad en el cambio de uso del suelo como es la palma africana, cultivos de piñas, cítricos y áreas urbanas. Los registros para el jaguar se dan a partir del año 1998 al 2014, provenientes en su mayoría de áreas protegidas declaradas en el año 1987. Las áreas de cambio del uso del suelo en la parte caribe de Honduras fue establecida por las empresas transnacionales a principios de los años 1900, y a principios de los años 1990 en la región de la Moskitia, por lo tanto los registros de jaguares para la modelación de la distribución potencial se considera como datos contemporáneos. El conservar las áreas protegidas y su conectividad es fundamental para el paso del jaguar y sus presas, ya que su función como enlace del paisaje terrestre es primordial para mantener espacios relativamente seguros, aumentando las probabilidades de supervivencia del jaguar (Bennet, 2004). Las diferentes amenazas a la que se encuentran expuestos los espacios naturales de la distribución potencial del jaguar son latentes y en avance, ya que estudios sobre la conversión del uso del suelo indican proyecciones para el año 2030, donde se reflejan incrementos relevantes en la ganadería extensiva a un 12.1% y la palma africana un

2.6%. El incumplimiento de las políticas de ordenamiento territorial producen efectos negativos en el ambiente y la estructura agraria en el país (Razo *et al.*, 2007). En los últimos años la región del Caribe ha perdido cerca del 90% de los humedales, lo cual genera incertidumbre en cuanto a la dinámica de expansión en el cambio de uso del suelo y sus efectos futuros en la cobertura de la tierra y de los ecosistemas costeros, potencialmente corredores del jaguar (Craven, 2010 y Carrasco *et al.*, 2008). El departamento de Copán no es incluido como área de la distribución potencial del jaguar.

CONCLUSIONES

Los territorios indígenas de la Moskitia se muestran como la región de distribución potencial con menos intervención agrícola. La parte Este de las áreas protegidas de PNP, RBT y la RHBRP muestran fuertes presiones del avance de la frontera agrícola, afectando una buena porción del área de distribución potencial del jaguar. La vigilancia y búsqueda de estrategias para conservar el área de la distribución potencial del jaguar debe ser prioritaria especialmente en los sitios considerados críticos por ser puntos de interacción entre el paso de jaguares y la transformación del uso del suelo de manera acelerada, los extensos cultivos ya establecidos y las grandes poblaciones urbanas. Estos sitios considerados críticos son: primero; entre el PNC y el PNJK. Segundo; entre el Parque Nacional Punta Izopo, y El Refugio de Vida Silvestre Texiguat. Tercero; entre el Parque Nacional Nombre de Dios y El Parque Nacional Capiro Calentura y cuarto; entre El Refugio de Vida Silvestre Laguna de Guaymoreto, El PNSRT y La RBHRP en los departamentos de Cortés, Atlántida y Colón (Figura 3).

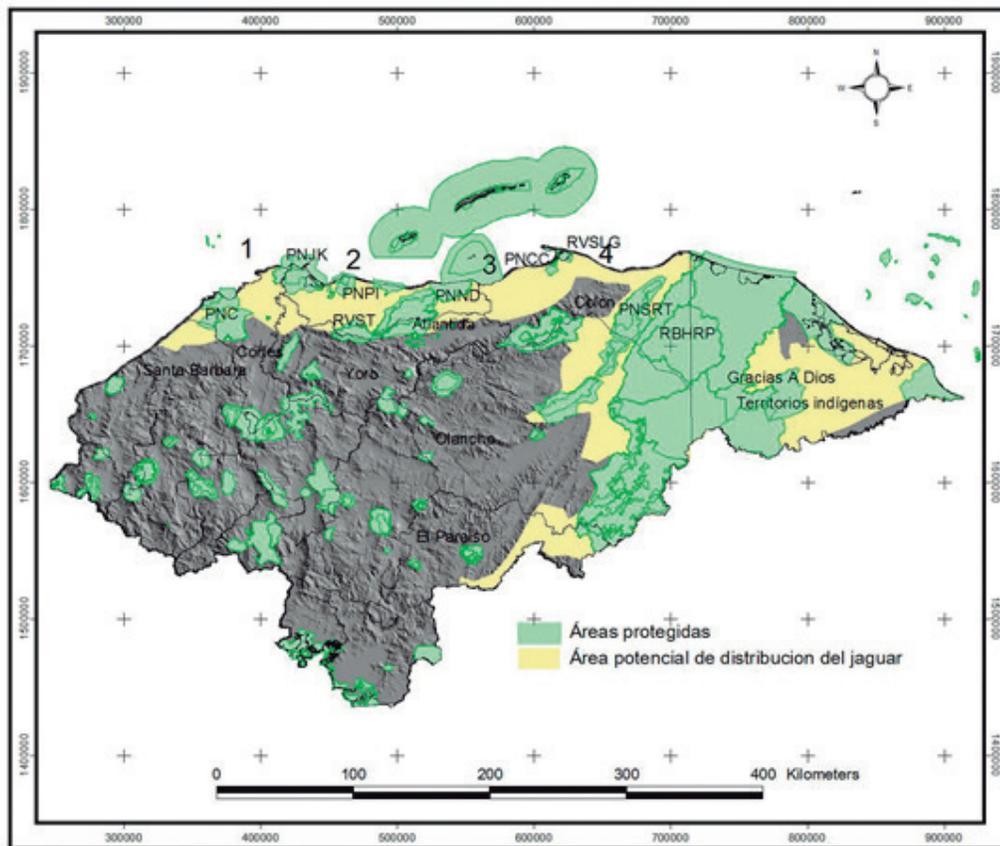


Figura 3. Mapa de los sitios considerados críticos para el paso de jaguar en el área de la distribución potencial. 1) Entre el Parque Nacional Cusuco (PNC) y el Parque Nacional Jeannette Kawas (PNJK). 2) entre las áreas protegidas Parque Nacional de Punta Izopo (PNPI) y el Refugio de Vida Silvestre de Texiguat (RVST). 3) entre el Parque Nacional Nombre de Dios (PNND) y Parque Nacional Capiro y Calentura (PNCC) y 4) entre Refugio de Vida Silvestre Laguna de Guaymoreto (RVSLG), el Parque Nacional Sierra del Río Tinto (PNSRT) y la RBHRP en los departamentos de Cortés, Atlántida y Colón y Gracias a Dios.

El avance de la frontera agrícola es una de las mayores amenazas dentro de la distribución potencial señalado en este estudio, así mismo la cacería a la que está sometido el jaguar y sus presas, probablemente se exceptúa la cacería de subsistencia de grupos indígenas que habitan en los territorios de la Moskitia. Urge atender y cumplir el Plan de Conservación del Jaguar para Honduras. Es importante continuar con los monitoreos en cada una de las áreas protegidas y espacios naturales incluidos en la distribución potencial del jaguar para conocer mejor su ecología y su dinámica poblacional. Se suma a esta problemática la percepción del daño que tiene la actividad ganadera en los territorios del jaguar y su distribución potencial.

Como aspecto prioritario y de rápido proceder, es el involucramiento de los ganaderos, comunidades y la población en general en el plan de conservación de jaguar para Honduras y las actividades que este implica. La supervivencia del jaguar y su hábitat dependen mucho de la gestión y voluntad política de las instancias de gobierno, sociedad civil, academia y empresa privada, es necesario coordinar acciones que permitan mantener y proponer estrategias para mantener el enlace del paisaje entre los diferentes sistemas naturales y agrícolas como un corredor viable y estable para el jaguar en Honduras.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a todas las organizaciones que facilitaron los informes para su revisión y análisis ICF, WCS, Proyecto Ecosistemas/PNUD, Corporación Panthera, Proyecto Moskitia/PNUD, Fundación DINANT, CANATURH. A todos los proyectos que han dedicado tiempo y presupuesto para el monitoreo de mamíferos en el país. A Leonel Marineros que ha dedicado su vida a la recolección de información de la fauna de Honduras en su libro “*Guía de Campo de los Mamíferos de Honduras*”, el cual ha complementado mucha de la información aquí analizada. A los guarda recursos que han dedicado su valioso tiempo en este tan importante compromiso de monitoreo biológico de fauna.

BIBLIOGRAFIA

- AFE-COHEDEFOR-DAPVS. 2007. *Análisis de los Resultados del Monitoreo Biológico 2001- 2005*. Unidad de Monitoreo, Proyecto de Biodiversidad en Áreas Prioritarias Informe final. 89pp.
- Bennet, A.F.** 2004. Enlazando el paisaje: El papel de los corredores y la conectividad en la conservación de la vida silvestre. UICN-Unión Mundial para la Naturaleza. San José, Costa Rica. 278 pp.
- Carrasco, J.C. y R., Flores.** 2008. Inventario Nacional de Humedales de la República de Honduras. Publicado por Secretaria de Recursos Naturales (SERNA). 243 p.
- Castañeda, F., L., Herrera y S. Pereira.** 2013a. *Muestreo Preliminar del jaguar (Panthera onca) y sus presas en el Parque Nacional Patuca*. Reporte. PANTHERA/HELVETAS-HONDURAS/ASOCIACION PATUCA. Tegucigalpa. 12 p.
- Castañeda, F. E., J. R. McCranie y L. A. Herrera.** 2013b. *Sturotypus triporcatus* (giant musk turtle, guao do tres filas) predation. *Herpetological Review*, 44:309.
- Castañeda, F.E., L.A., Herrera y S., Pereira.** 2013c. Behavior of two male jaguar scavenging on a marine dolphin in Honduras. *Catnews*, 58:3-12.
- Castañeda, F., S., Pereira y M., Solís.** 2011a. In the middle of the corridor: status of *Panthera onca* at Pico Bonito National Park, Honduras. *Rev. Mesoamericana*, 15:73 p.
- Castañeda, F., L., Herrera, S., Pereira y D., Sierra.** 2011b. *Estado del jaguar (Panthera onca) en el Parque Nacional Jeannette Kawas, Honduras*. PANTHERA, PROLANSTATE, ICF. Tegucigalpa, 15 p.
- Castañeda, F.** 2009. *Datos preliminares sobre la distribución del jaguar (Panthera onca), el estado de sus especies presa, y el conflicto felinos-ganadería en La Moskitia Hondureña*. WCS. 14 p.
- Castañeda, F.E.** 2008a. *Monitoreo Biológico en la Reserva del Hombre y Biosfera de Río Plátano*. DAPVS-AFE-COHEDEFOR, UNESCO, UQ. Tegucigalpa. 107 p.
- Castañeda, F.** 2008b. *Situación Actual del Jaguar (Panthera onca) en la Reserva del Hombre y Biosfera del Río Plátano*. WCS, AFE-COHEDEFOR. Tegucigalpa. 19 p.
- Castañeda, F.** 2007. Monitoreo biológico en la Biosfera de Río Plátano. WCS, AFE-COHEDEFOR, Mejorando Nuestra Herencia de UNESCO. Tegucigalpa. 128 p.
- Ceballos, G., C., Chávez, L., Rurik y H., Zarza.** 2007. Conservación y manejo del jaguar en México, estudios de caso y perspectivas. CONABIO-WWF/TELCEL-Universidad Nacional Autónoma de México, México City.
- Craven, C.** 2010. The Honduran palm oil industry: Employing lessons from Malaysia in the search for economically and environmentally sustainable energy solutions. *Energy Policy*, 39:6943-6950.
- DAPVS (Departamento de Áreas Protegidas y Vida Silvestre).** 2005. *Actualización del Plan Estratégico del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Honduras* (SINAPH), 2006 – 2015. Proyecto Biodiversidad y Áreas Protegidas (PROBAP). Tegucigalpa Honduras. 75 p.
- Demmer, J., R., Godoy, D., Wilkie, H., Overman, M., Taimur, F., Karin, R., Gupta, K., Mcsweeney, N., Brokaw, S., Sriram y T., Price.** 2002. Do levels of income explain differences in game abundance? An empirical test in two Honduran villages. *Biodiversity and Conservation*, 11:1845-1868, 2002.
- ESNACIFOR, (Escuela Nacional de Ciencias Forestales y Jardín Botánico y Centro de Investigación Lancetilla).** 2012. investigaciones realizadas mediante subvención 13-2008 Procorredor. *Los Mamíferos de la Bahía de Tela y Montaña de Texiguat, Honduras*. Pp 29-60.
- Grigione, M. A., Scoville, G., Scoville y K., Crooks.** 2007. Neotropical Cats in Southeast Arizona and Surrounding Areas: Past and Present Status of Jaguars, Ocelots and Jaguarundis. *Mastozoología Neotropical*, 14:189-199.
- Holdrige, L.** 1971. Ecología basada en zonas de vida. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. IICA. 216 p.
- ICF.** 2011. Plan Nacional para la Conservación del Jaguar (*Panthera onca*); “Promoviendo la convivencia Comunidad – Jaguar” Departamento de Vida Silvestre/ Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas protegidas y Vida Silvestre-Proyecto Ecosistemas- Fundación Panthera. Tegucigalpa. 29 p.

- IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 03 March 2015.
- Johnson, T.B. y E.V.P., William.** 1997. Conservation assessment and strategy for the jaguar in Arizona and New Mexico. Nongame and Endangered Wildlife Program Technical Report 105. Arizona Game and Fish Department, Phoenix, Arizona.
- Marineros, L. y F., Martínez.** 1998. *Guía de campo de los mamíferos de Honduras*. 1ª ed. Instituto Nacional de Ambiente y Desarrollo INADES. Tegucigalpa. 374 p.
- Mejía, T y P., House.** 2002. *Mapa de ecosistemas vegetales de Honduras*. Manual de Consultas AFE/COHDEFOR. Proyecto PAAR. Tegucigalpa. 60 p.
- Moisen G.G., E.A., Freeman, J.A., Blackard, T.S., Frescino, E.Z., Niklaus y T.C., Edwards Jr.** 2006. Predicting tree species presence and basal area in Utah. A comparison of stochastic gradient boosting, generalized additive models and, tree-based methods. *Ecological Modeling*, 199:102-117.
- Mora, J., J., Polisar, H., Portillo, y F., Castañeda.** 2011. En prensa. Estado de conservación del jaguar (*Panthera onca*) en Honduras. en: *El jaguar en el siglo XXI: la Perspectiva la Perspectiva continental*. (Medellín, R., J. A. de la Torre, H. Zarza, C. Chávez y G. Ceballos, eds.). Fondo de Cultura Económica, Instituto de Ecología, UNAM, México.
- Pearson, R. G., C.J., Raxworthy, M. Nakamura y T., Peterson.** 2007. Predicting species distribution from small numbers of occurrence records: a test case using cryptic geckos in Madagascar. *Journal of Biogeography*, 34:102-117.
- Portillo-Reyes, H.** 2014. *Tercer Informe del Monitoreo Biológico para Establecer la Línea Base de los Mamíferos Terrestres Usando Trampas Cámara en la Comunidad de Mabita*. Rus Rus en La Moskitia hondureña. ICF, Proyecto Moskitia/PNUD. Pp 33.
- Portillo, H.** 2013. Segundo Informe del Proyecto: Monitoreo biológico para establecer la línea base del sistema lagunar de Karatasca, de los mamíferos terrestres y guara roja en Rus Rus en La Moskitia hondureña. PNUD, INCEBIO, ICF. Tegucigalpa M.D.C., Honduras. Pp 31.
- Portillo-Reyes H. y J., Hernández.** 2011. Densidad del jaguar (*Panthera onca*) en Honduras: primer estudio con trampas-cámara en La Moskitia hondureña. *Revista Latinoamericana de Conservación*, 2:45-50.
- Portillo, H y M., Vásquez.** 2009. Expedición y Evaluación de la Reserva de la Biosfera Tawahka, La Moskitia, Honduras. wcs, Corazón del CBM, ICF. Tegucigalpa. 26 p.
- Portillo, H., T., Manzanares, T., Manzanares Jr., S., Lacut y R., Lacut.** 2008. *Estimating Jaguar Population Using Traps Camera in One Hundred Square Kilometers in Rus Rus La Mosquitia, Honduras*. Wildlife Conservation Society. Tegucigalpa. 20 p.
- Portillo, H., C., Zelaya y M., Vásquez.** 2006. Ecología de la sub-población de jaguar (*Panthera onca*) en el parque nacional Pico Bonito y el refugio de vida silvestre Texiguat. International Resources Group, Washington. 38 p.
- Phillips, S.J. y M., Dudík.** 2008. Modeling of species distributions with Maxent: new extensions and a comprehensive evaluation. *Ecography*, 31:161-175.
- Phillips, S.J., R.P., Anderson, R.E., Schapire.** 2006. Modelling Distribution and Abundance with Presence Only-Data. *Journal of Applied Ecology*, 43, 405-412.
- Phillips, S.J.** 2005. A brief tutorial on MaxEnt. <http://www.cs.princeton.edu/~schapire/maxent/tutorial.doc>.
- Rabinowitz, A., y K., Zeller.** 2010. A range-wide model of landscape connectivity and conservation for the jaguar, *Panthera onca*. *Biological Conservation*, 143, 939-945.
- Rabinowitz, A.R.** 1999. The present status of jaguars (*Panthera onca*) in the southwestern United States. *The Southwestern Naturalist*, 44, 96-100.
- Razo, C., S., Astete-Miller, A., Saucedo, A. y C., Ludeña.** 2007. *Biocombustibles y su impacto potencial en la estructura agraria, precios y empleo en América Latina*. Naciones Unidas. Santiago de Chile. 47 p.
- Reid, F.** 2009. *Mammals of Central America and Southeast of Mexico*. 2 ed. Oxford. Nueva York. 346 p.
- Rivera, S.** 2009. Mapa de los ecosistemas de Honduras. Instituto de Conservación Forestal (ICF) Tegucigalpa, Honduras.
- Salom-Peréz, R.J., Polisar, H., Quijgley y K., Zeller.** 2010. Iniciativa del Corredor del Jaguar: Un Corredor Biológico y un Compromiso a Largo Plazo para la Conservación. *Revista Mesoamericana*, 14: 25-34.
- Sanderson, E.W., K.H., Redford, C.B., Chetkiewicz, R.A., Medellín, R.A., Rabinowitz, J.G., Robinson y A.B., Taber.** 2002. Planning to save a species: the jaguar as a model. *Conservation Biology*, 16:1-15.
- Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente, (SERNA).** 2008. *Especies de Preocupación Especial en Honduras, Tegucigalpa, Honduras*.
- SEMARNAP.** 2000. *Manejo de Felinos en Cautiverio*. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. México. 28p.
- Sunquist, M. y F., Sunquist.** 2002. *Wild cats of the world*. University of Chicago Press, Chicago.
- Swank, W.G. y J.G., Teer.** 1989. Status of the jaguar-1987. *Oryx*, 23, 14-21.