

## Distribución y estado de conservación del cocodrilo americano (Crocodylidae: *Crocodylus acutus*) en El Salvador

Vladlen Henríquez<sup>1</sup> , J. Manuel Aranda-Coello<sup>1</sup>  & Néstor Herrera<sup>2</sup> 

1. La Red Mesoamericana y del Caribe para la Conservación de anfibios y reptiles (MesoHerp) Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. vladhen\_21@hotmail.com; m.aranda.coello@gmail.com
2. Paso Pacífico, San Salvador, El Salvador; nestor@pasopacifico.org

Recibido 11-XI-2021 • Corregido 26-I-2022 • Aceptado 21-II-2022

DOI: <https://doi.org/10.22458/urj.v14i1.3950>

**ABSTRACT:** “Distribution and conservation status of the American Crocodile (Crocodylidae: *Crocodylus acutus*) in El Salvador” **Introduction:** The American Crocodile (*Crocodylus acutus*) is a top predator and can be considered a keystone species in its ecosystems. Even though the species has often been studied elsewhere, there is little information about its current distribution and status in El Salvador. **Objective:** To update the geographic distribution, and to assess its conservation status, in El Salvador. **Methods:** We defined a potential distribution model for nine climatic factors with DOMAIN, a bioclimatic modeling program. Location was compiled from the literature; observations and photographs by biologists and rangers; and state records. We defined status with International Union for Conservation of Nature guidelines. **Results:** The crocodile was reported from 40 localities, including all departments of the coastal zone and in artificial reservoirs in the center of the country. There is a close relationship between the records and the hydrological systems of the Lempa, Grande San Miguel and Goascorán rivers. The sites with the highest numbers of records are Bahía de La Unión, the mouth of the Lempa River and Barra de Santiago. The potential distribution covers 29% of the country, with only 8 % in protected areas. The species is considered extirpated from Lake Güija. Many specimens are translocated to avoid accidents with humans. **Conclusion:** The crocodile is widely distributed in El Salvador river systems, but management is still needed and should be improved, covering research, education, and protection.

**Keywords:** environmental conflicts, endangered species, distribution, wetlands, mangroves.

**RESUMEN. Introducción:** El cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*) es un depredador de alto nivel y puede ser considerado una especie clave en sus ecosistemas. Aunque la especie se ha estudiado a menudo en otros lugares, hay poca información sobre su distribución actual y estado poblacional en El Salvador. **Objetivo:** Actualizar la distribución geográfica y evaluar su estado de conservación en El Salvador. **Métodos:** Definimos un modelo de distribución potencial para nueve factores climáticos con DOMAIN, un programa de modelado bioclimático. La ubicación se recopiló a partir de la literatura; observaciones y fotografías de biólogos y guardabosques; y registros estatales. Definimos el estado con las directrices de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. **Resultados:** El cocodrilo fue reportado en 40 localidades, incluyendo todos los departamentos de la zona costera y en embalses artificiales del centro del país. Existe una estrecha relación entre los registros y los sistemas hidrológicos de los ríos Lempa, Grande San Miguel y Goascorán. Los sitios con mayor número de registros son Bahía de La Unión, desembocadura del río Lempa y Barra de Santiago. La distribución potencial cubre el 29% del país, con solo el 8% en áreas protegidas. La especie se considera extinta en el lago Güija. Muchos ejemplares son trasladados para evitar accidentes con humanos. **Conclusión:** El cocodrilo se encuentra ampliamente distribuido en los sistemas fluviales de El Salvador, pero el manejo aún es necesario y debe mejorarse, abarcando la investigación, la educación y la protección.

**Palabras clave:** conflictos ambientales, especies en peligro, distribución, humedales, manglares.

El cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*), es una especie con alto valor ecológico, siendo un depredador tope de los ecosistemas que habita y considerado una especie clave; el sólo hecho de su presencia en un área y el desempeño de sus actividades diarias, no solo influyen en la trayectoria de las poblaciones locales de otros seres vivos, sino que también pueden modificar el aspecto y la dinámica del ambiente, desde la estructura del paisaje hasta los fluidos hídricos locales (Mazzotti et al., 2009).

Es una especie ampliamente distribuida en la región costera tropical de América, desde el extremo sur de la península de Florida, en los Estados Unidos de América (EUA) hasta Venezuela, incluyendo la parte oriental de la península de Yucatán, las islas del Caribe (Cuba, Jamaica, Haití) en el Atlántico y desde Sinaloa, México hasta Perú en el Pacífico (Platt, 1996; Thorbjarnarson, 1988; Charruau et al., 2005; Cedeño-Vázquez et al., 2006; Platt et al., 2013). Habita principalmente las aguas claras, tanto dulces como salobres (e.g. ríos, lagos, esteros y lagunas costeras; Álvarez del Toro, 1974) y debido a la sobreexplotación en el pasado, la cacería furtiva, y la pérdida de hábitat, sus poblaciones disminuyeron a lo largo de su ámbito de distribución (Thorbjarnarson, 1988; Ross, 1998).

En el Salvador, los registros de la especie se han realizado a lo largo de la costa e incluso dentro de algunos de los lagos interiores del país, tales como el Lago Guija, Laguna de Olomega, Laguna El Jocotal y humedales cercanos a las fronteras con Guatemala y Honduras, pero la mayoría de estas poblaciones se encuentran altamente presionadas. La creciente población humana dentro de El Salvador y las subsiguientes reducciones en el tamaño de hábitat constituyen una grave amenaza para la supervivencia dentro del país (Escobedo-Galván et al., 2004).

Por otra parte, los modelos digitales son herramientas utilizadas actualmente para la conservación de especies, con ellos es posible determinar por ejemplo la distribución potencial de una especie a partir de registros conocidos y/o determinar condiciones ambientales favorables para la misma a lo largo del tiempo (Jackson & Robertson, 2011). Siendo así que cuando hablamos de distribución debemos distinguirlas en dos categorías diferentes: la real (también llamada ocurrencia) refiriéndose a los sitios en los que se han observado o recolectado especímenes y la potencial que hace alusión a las áreas que tienen condiciones ambientales muy similares a los sitios donde se encuentran las especies y que tienen muy altas probabilidades de estar ocupadas por estas mismas (Gámez, 2011). Por lo tanto, este trabajo tiene como objetivo estudiar la distribución potencial y el estado de conservación actual del *C. acutus* en El Salvador.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para la distribución potencial se buscó durante un año (2020) los siguientes conjuntos de registros: 1) todos los registros existentes hasta la fecha en la literatura y 2) registros de recolectas realizadas en El Salvador a partir de 1970 y que están depositados en varios museos de diferentes países tomados de Köhler et al. (2006). Los registros duplicados fueron eliminados y únicamente se utilizaron registros espacialmente únicos, cada registro se revisó individualmente para determinar si poseían coordenadas geográficas, en caso de no, se georreferenciaron mediante el programa ARC MAP versión 9.1. Posteriormente, mediante este mismo programa se creó un archivo tipo *Shape* con todos los registros de la especie para el país (Tabla 1).

Para generar el modelo de distribución potencial, realizamos un análisis de perfiles bioclimáticos DOMAIN, el cual utiliza los puntos georreferenciados (registros) y a través de un modelo de elevación digital (MED) de la zona en estudio, calcula la matriz de distancias de Gower (entre los puntos) lo que permite combinar variables continuas y categóricas a través de datos de presencia y un número limitado de variables ambientales (Romo et al., 2006; Villaseñor & Telles-Valdés, 2010). Una vez calculada la matriz de distancia de Gower, se generó un mapa con intervalos



de confianza al 90%, el cual fue transformado a datos binarios (presencia/ausencia; Romo et al., 2006). De esta forma pudimos comparar los atributos climáticos de un conjunto de celdas generados por MED, para determinar aquellos sitios con climas adecuados en donde pudiera encontrarse la especie (Villaseñor & Telles-Valdés, 2010).

Por lo tanto, la distribución potencial se generó en formato ASCII a partir de nueve factores climáticos (Tabla 2) y para MED se utilizó celdas de 30 segundos de resolución a celdas de 1Km<sup>2</sup> de superficie. En cuanto al estado de conservación de la especie en El Salvador, se utilizó como marco de referencia y base principal la ficha de análisis de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN por sus siglas en inglés) la cual se adaptó al caso de *C. acutus* en El Salvador.

**TABLA 1**

Número de registros por departamento de *C. acutus* en El Salvador utilizados en el análisis bioclimático

Departamento	Sitios de Registros de la especie	Total de Individuos Reportados
Ahuachapán	5	12
Cuscatlán	3	6
La Libertad	2	2
La Paz	4	5
La Unión	6	25
San Miguel	4	8
San Salvador	2	3
San Vicente	2	14
Sonsonate	6	8
Usulután	7	8
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>89</b>

**TABLA 2**

Parámetros utilizados por el programa DOMAIN para generar los mapas de distribución potencial de *C. acutus* en El Salvador

Parámetro
1. Temperatura Promedio Anual (°C)
2. Oscilación Diurna de la Temperatura (°C)
3. Isotermidad (°C)
4. Estacionalidad de la Temperatura (Coeficiente de Variación en %)
5. Temperatura Máxima Promedio del Período más Cálido (°C)
6. Precipitación Anual (mm)
7. Precipitación del Período más Seco (mm)
8. Estacionalidad de la Precipitación (Coeficiente de Variación en %)
9. Precipitación del Cuatrimestre más Cálido (mm)

## RESULTADOS

Después de las revisiones se obtuvieron presencias en 41 sitios para todo el país, con centros de abundancia en los departamentos de La Unión, San Vicente, Usulután, San Miguel y Ahuachapán (Figura 1). Encontrando una relación entre la presencia de ejemplares y los sistemas hidrológicos de los ríos: Lempa, Grande San Miguel, Goascorán y los embalses hidroeléctricos: Cerrón Grande, 5 de noviembre y 15 de septiembre. Asimismo, se encontró un vínculo del río Grande de San Miguel con las lagunas El Jocotal y Olomega, donde la especie está presente y los sitios con mayor número de registros fueron bosque salados de Barra de Santiago, Estero de Jaltepeque, Bahía de Jiquilisco y la Bahía de La Unión.



## 1. Distribución en El Salvador.

### 1.a. Distribución potencial

Su área de distribución potencial en El Salvador es de 617 233,41ha, que representa el 29,3% del territorio del país. La especie puede estar presente en hábitats dulceacuícolas que regularmente se encuentran en ecosistemas naturales y agrícolas; así como también en hábitats salobres, desde el nivel del mar hasta los 650msnm (cabe mencionar que los registros con una altura mayor eran de individuos encontrados en cautiverio de personas particulares y que fueron decomisados por las autoridades). La especie se distribuye principalmente en zonas de planicie costera y los ríos son “camino” por donde se trasladan de un sitio a otro, principalmente para buscar nuevos territorios para reproducción y alimentación. Nuestros resultados muestran que se adaptan a ríos altamente contaminados como el río Acelhuate, Sucio y Quezalapa, los cuales reciben cargas orgánicas e industriales de las zonas urbanas del Gran San Salvador todo el año.

### 1.b. Sitios de registro en vida silvestre

Los datos recolectados arrojaron los siguientes sitios de presencia de acuerdo con cada departamento del país:

**Ahuachapán:** San Francisco Menéndez, Barra de Santiago (Vladlen Henríquez 2006, datos sin publicar), Laguna El Bijagual (Néstor Herrera 2008, datos sin publicar), río Cara Sucia; **Cuscatlán:** Caserío El Valle, Colima (Redacción, 2021); **La Libertad:** San Juan Opico, Río Sucio (Vladlen Henríquez 2010, datos sin publicar), San Pablo Tacachico, Cantón Atiocoyo, Río Suquiapa (Néstor Herrera 2011, datos sin publicar); **La Paz:** San Luis Talpa, Laguna Limpia (Köhler et al., 2006), San Luis de La Herradura, Estero de Jaltepeque (Köhler et al., 2006), Santiago Nonualco, cantón San Juan El Porfiado, canal cercano a Estero de Jaltepeque (Néstor Herrera 2009, datos sin publicar); **La Unión:** Intipucá, Playa El Icacal (Vladlen Henríquez 2008, datos sin publicar); Pasaquina, Golfo de Fonseca (Vladlen Henríquez 2019, datos sin publicar), Pasaquina, Caserío Barrancones, cerca de Golfo de Fonseca (Javier Sorto 2019, datos sin publicar); **San Miguel:** San Miguel, Laguna de Olomega (Köhler et al., 2006), San Miguel, Laguna El Jocotal (Köhler et al., 2006), San Miguel, Cantón y Caserío La Canoa, cerca del río Grande (Redacción, 2019); **San Vicente:** Tecoluca y San Vicente, río Lempa (René Vaquerano 2006 y 2019, datos sin publicar), Tecoluca, camaronera cercana a Estero de Jaltepeque (René Vaquerano 2019. Datos sin publicar); **Sonsonate:** Río Ceniza, cerca de Los Damos (Köhler et al., 2006), río Ceniza (Köhler et al., 2006), Acajutla, Río Las Marías (Ana Velásquez 2008, datos sin publicar) Sonsonate Acajutla, área natural protegida Los Cóbanos (Néstor Herrera 2008, datos sin publicar), Acajutla, playa cercana a Termopuerto (Néstor Herrera 2008, datos sin publicar); **Usulután:** Jiquilisco, Bahía de Jiquilisco (Köhler et al., 2006), Jiquilisco, Jiquilisco, Bahía de Jiquilisco (Néstor Herrera 2009, datos sin publicar), Jucuarán, Bahía de Jiquilisco (Néstor Herrera 2012, datos sin publicar), Estanzuelas, laguna cercana a Hidroeléctrica 15 de Septiembre (Néstor Herrera 2008, datos sin publicar), Camaronera cercana a Bahía de Jiquilisco (René Vaquerano 2019. Datos sin publicar).



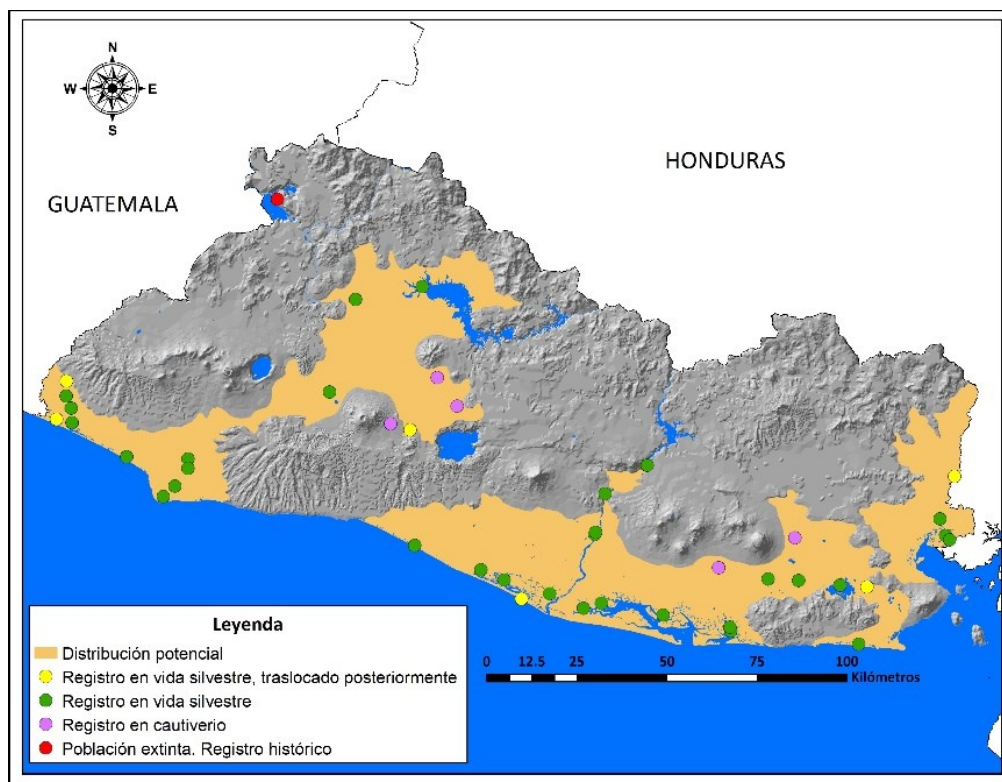


Fig. 1. Distribución potencial y sitios de registro de *C. acutus* en El Salvador

### 1.c. Sitios de individuos de vida silvestre trasladados a un área natural protegida

**Ahuachapán:** San Francisco Menéndez, Cantón La Ceiba, liberado en Área Natural Protegida Barra de Santiago (Pineda, 2016), San Francisco Menéndez, La Chumelera, sin localidad específica de liberación (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales [MARN], 2019); **La Paz:** San Luis de La Herradura, Isla Tasajera, liberado en Área Natural Protegida Estero de Jaltepeque (Redacción, 2019); **La Unión:** Pasaquina, río Goascorán, cerca de frontera El Amatillo, sin localidad específica de liberación (ElSalvador.com, 2017), El Carmen, Cantón Los Conejos, Caserío La Curva, liberado en Puerto Barillas, Bahía de Jiquilisco (Amaya, 09 de enero del 2016); **San Salvador:** Ciudad Delgado, cerca de puente Agua Caliente, río Acelhuate, liberados en Área Natural Protegida Bahía de Jiquilisco (Redacción, 31 de enero del 2017).

### 1.d. Sitios de individuos de cautiverio liberados en vida silvestre

**Cuscatlán:** San Bartolomé Perulapía, Las Nañas Gordas, sin localidad específica de liberación (MARN, 2019); San José Guayabal, casco urbano, sin localidad especificada de liberación (elsalvador.com, 07 de mayo del 2019); **San Salvador:** San Salvador, Colonia Satélite, sin localidad específica de liberación (Carranza, 2019); **San Miguel:** Parque Recreativo Montegrande, sin localidad específica de liberación (MARN, 2019); **Usulután:** Ereguayquín, Cantón Analco, liberado en Área Natural Protegida Bahía de Jiquilisco.

## 2. Estado de Conservación

### 2.a. Población

*C. acutus* se le puede encontrar principalmente en Bosque tropical semicaducifolio latifoliado de tierras bajas, bosque tropical siempreverde latifoliado aluvial de tierras bajas, bosque

de mangle, principalmente cerca de los ríos, lagos, lagunas y esteros; sistemas agropecuarios, canales de riego, así como en salineras y camarónicas que se encuentren cerca de los ecosistemas naturales.

Generalmente se observan tomando el sol individualmente o agrupados (más de 20 adultos), especialmente cerca de las productoras dulceacuícolas en las zonas de los manglares, sobre formaciones arenosas en los ríos, en infraestructuras construidas para delimitar propiedades, en estanques de producción de camarones y sal, como también entre las raíces de los manglares.

Las poblaciones más grandes se concentran y registran para Barra de Santiago (Ahuachapán), Estero de Jaltepeque (La Paz y San Vicente), Bajo Lempa (San Vicente y Usulután), Bahía de Jiquilisco (Usulután), Laguna El Jocotal (San Miguel) y Golfo de Fonseca (La Unión). Sin embargo, existen pequeñas poblaciones en manglares de Playa El Icacal. La población de Laguna de Olomega se consideraba que estaba extinta, sin embargo, existe evidencia de la captura de un individuo en el caserío La Curva.

Los registros provenientes de los ríos Acelhuate y Sucio son de individuos de poblaciones existentes en el embalse del Cerrón Grande. Las observaciones de individuos en los ríos Goascorán y Grande de San Miguel, lagunas de Olomega, El Jocotal; así como en los manglares del Golfo de Fonseca y Bahía de Jiquilisco son de individuos que se han desplazado tierra adentro en busca de nuevos sitios para reproducción y alimentación.

Asimismo, la población que existía en el lago de Güija (Metapán, Santa Ana), fue cazada y exterminada según pobladores locales; aunado a que en el año de 1963 fue aislada por la construcción de la central hidroeléctrica de Guajoyo, lo que interrumpió la conexión entre el lago y el río Lempa por medio del río El Desagüe. Por lo que se espera que este fenómeno de aislamiento puede existir para las poblaciones que podrían estar presentes en los embalses de las centrales hidroeléctricas de Cerrón Grande, 5 de noviembre y 15 de septiembre; así como en la represa El Chaparral que actualmente está en construcción sobre el río Torola, uno de los principales afluentes del río Lempa.

## **2.b. Uso y comercio de la especie en El Salvador**

Históricamente la piel de *C. acutus* era usada para crear diferentes accesorios (e.g. calzado, carteras y otro tipo de artesanías), en la actualidad leyes internacionales como CITES y nacionales (Ley de Conservación de Vida Silvestre) protegen a la especie prohibiendo su comercialización ilegal y regulando su uso. A pesar de que en El Salvador no se tienen conocimiento de zocriaderos, es posible que exista un comercio ilegal en el país.

## **2.c. Amenazas**

El área de distribución potencial de la especie es de aproximadamente 620,000 ha, donde el 80% corresponde a sistemas agropecuarios principalmente pastizales, hortalizas, granos básicos, acuicultura, salineras y cultivos permanentes (principalmente caña de azúcar). El 5% son de áreas urbanas y el 15% restante pertenece a ecosistemas naturales principalmente bosques, zonas pantanosas y cuerpos de agua (Figura 2). Según el mapa de Áreas Naturales Protegidas del MARN (Plan Nacional de Ordenamiento y Desarrollo Territorial [PNODT], 2004), solamente 47 307,37ha se encuentra protegido lo que equivale al 7,6% del territorio nacional (Figura 3).



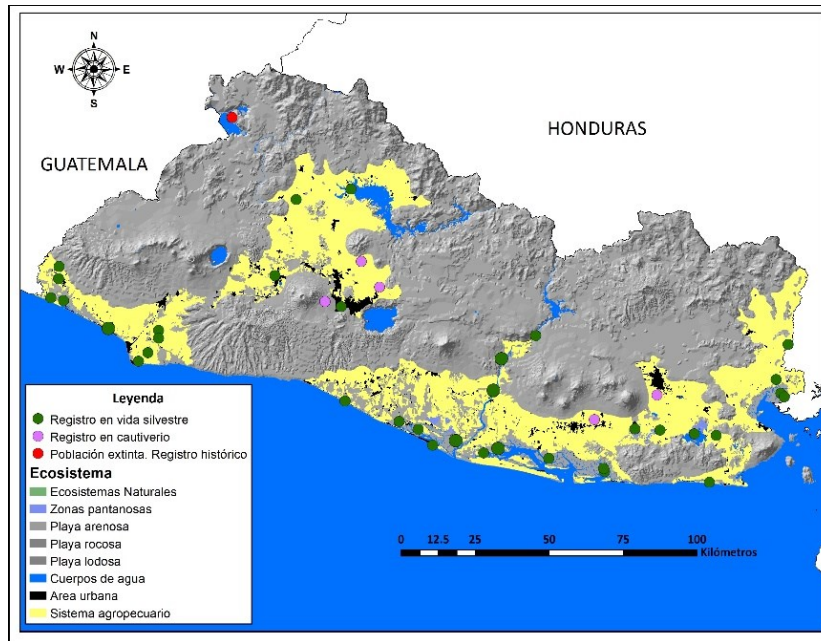


Fig. 2. Tipos de ecosistemas presentes en el área de distribución potencial de *C. acutus* en El Salvador.

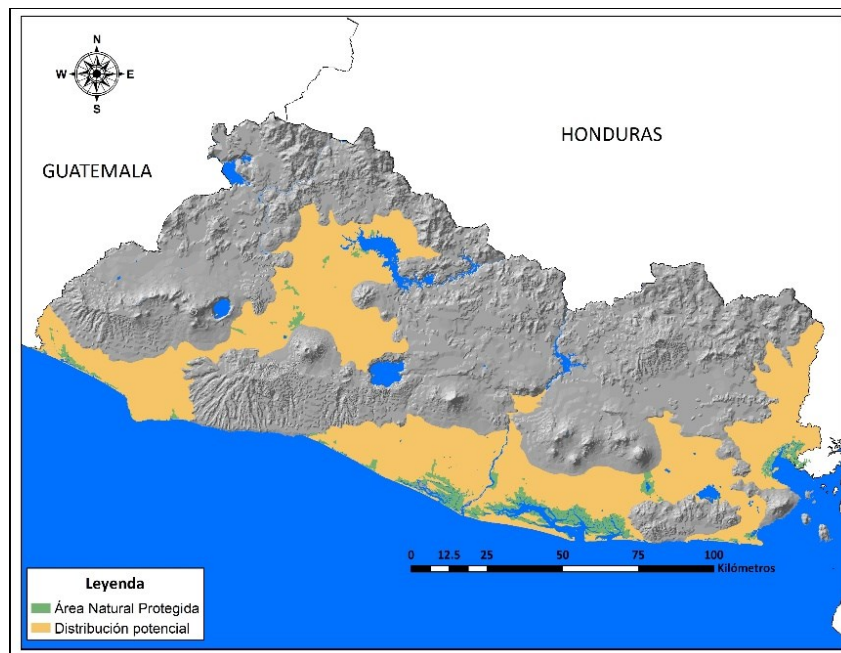


Fig. 3. Áreas Naturales Protegidas presentes en el área de distribución potencial de *C. acutus* en El Salvador

## 2.d. Conservación

Se considera que las poblaciones más grandes se encuentran en las áreas naturales protegidas de Barra de Santiago, Estero de Jaltepeque, Bahía de Jiquilisco, Laguna El Jocotal y Golfo de Fonseca, las cuales se encuentran bajo estatus de protección legal por el estado, cuentan con personal y equipo para la protección de las poblaciones. Asimismo, *C. acutus* se encuentra protegida por el estado a través de la Ley de Conservación de Vida Silvestre y la convención CITES, de la cual el país es signatario. Aunado a ello el gobierno, realiza campañas de información a través de redes

sociales y medios de comunicación del estado para combatir el tráfico ilegal, la compra y tenencia en cautiverio de cocodrilos como mascotas.

### 2.e. Acciones de conservación

Identificamos que se requiere un centro especializado para resolver la ejecución de decomisos y translocaciones de individuos en áreas protegidas (e.g. centro de rescate). Asimismo, se encontró que no existe un protocolo de adaptación en el caso de los individuos que han estado bajo el cuidado humano, en cautiverio y vida silvestre, ya que estos mueren por inanición al no poder obtener su alimento, o en su defecto ha estado en hábitat dulceacuícolas y que tradicionalmente son liberados en hábitat salobres, lo que puede causar muertes por deshidratación debido a que sus glándulas linguales no están adaptadas para balancear las altas concentraciones de sal del nuevo medio donde se liberan.

### 2.f. Acciones de investigación

Se identificaron cuatro acciones elementales y prioritarias para fortalecer las acciones de conservación de la especie: 1. Estudios de densidad, abundancia, estructura y monitoreo de las poblaciones, los cuales están dejando un vacío en el conocimiento del estado poblacional de la especie en las diferentes áreas protegidas. 2. Inventarios de cuerpos de agua donde habita *C. acutus*, así como inventarios de la vegetación adyacente y de las actividades humanas que se encuentran cercanas a estos sitios.

3. Identificación de los posibles conflictos entre *C. acutus* y humanos, como pueden ser la cercanía de sus zonas de caza o reproducción con caminos, plantaciones, escuelas y otro tipo de actividades de índole agrícola o pesquera. 4. Creación de un banco de datos genéticos de las poblaciones silvestres y de individuos en cautiverio, que pueda ayudar a estudios poblacionales a escala regional.

## DISCUSIÓN

Con referente al área de distribución *C. acutus* pudimos obtener que existe una constante presión en los ecosistemas naturales donde habita la especie, principalmente en la zona de los manglares, debido a la extensión de la frontera agrícola y urbana que se ha generado en los últimos años. Según Nello et al. (2018) se estima que de las 40 000ha de bosque, el 10% de estas se encuentran dedicadas a la acuicultura o están degradadas. Asimismo, gran parte de su distribución se encuentra altamente intervenida por actividades humanas, las áreas de caza y reproducción de la especie se encuentran traslapadas en su mayoría con asentamientos humanos. Los ataques de cocodrilos aunque no son comunes, se continúan registrando en el año 2020 tres casos fueron reportados (Pooley et al., 2020), lo que ha ocasionado sacrificios de individuos por parte de los pobladores, principalmente en áreas con abundante presencia humana y actividades productivas, generando una preocupación de conservación para la especie, ya que al no contar con un programa de monitoreo regional no se puede conocer si existe un declive considerado en sus poblaciones a nivel local.

Aunado a ello, aún existen datos que reflejan la práctica del comercio ilegal de la especie, un ejemplo de ello es que en el año 2014 dos individuos fueron decomisados (Martínez & Chinchilla, 2015) y a pesar de que los datos son difíciles de obtener, se conoce que aún existen decomisos por parte del ministerio del medio ambiente en el país. La caza ilegal continúa siendo un problema en el área de distribución de la especie, todavía se sigue practicando la tradición cultural de probar la puntería con hondas de hule en donde los individuos juveniles de *C. acutus* resultan ser los más





afectados, tanto así que un número considerado de ellos pierden la vida por esta práctica tradicional (Obs. pers.).

Aunque no es una actividad aparentemente muy común, aun se sigue sustrayendo individuos juveniles de la naturaleza con la finalidad de mantenerlos como mascotas en las viviendas (Com. pers. Pobladores locales). Por lo cual, las autoridades han realizado rescates y reubicaciones de individuos en su mayoría encontrados en condiciones pésimas de cautividad (rompiendo todo reglamento de la ley de bienestar animal) ya que muchos de estos espacios no son adecuados para el mantenimiento de la especie. Estos individuos rescatados son liberados en alguna área natural protegida, principalmente en Barra de Santiago, Estero de Jaltepeque y Bahía de Jiquilisco (Elsalvador.com, 14 de febrero del 2017; Redacción, 6 de noviembre del 2019, MARN, 2019).

Esta acción que podría parecer irrelevante y de un gran beneficio, presenta profundas y serias implicaciones en cuanto a la supervivencia de la especie, el bienestar de las poblaciones y su conservación de no realizarlas de manera sistemática y siguiendo los protocolos de readaptación o translocación (e.g. estado de salud, cuarentena, determinar el área de liberación, edad adecuada, clima propicio para la liberación, entrenamiento y/o rehabilitación entre otros). Dentro de ello podemos mencionar que puede causar un mayor riesgo de mortalidad y pérdida de condición física, transmisión de enfermedades y parásitos desde unas poblaciones a otras, alteración de patrones naturales de aislamiento y flujo genético por mencionar algunos.

Aunado a ello, es importante tomar en cuenta la territorialidad de los machos adultos, ya que individuos adultos de *C. acutus* que fueron reubicados de diferentes islas de los cayos de La Florida hacia los Everglades en Miami (los cuales se les colocaron transmisores) y según Com. Pers. Pfaller, (2021) fueron detectados tratando de retornar a sus territorios y debido a ello fallecieron en el mar, lo que causo una alerta para las autoridades de ese país, prohibiendo su translocación.

En el caso del El Salvador, al no tener un seguimiento de estas traslocaciones, podría suceder una situación similar a lo sucedido con los individuos de la Florida, ya que se ha encontrado que individuos capturados en camaroneras ubicada en el Golfo de Fonseca y que fueron liberados mar adentro (debidamente identificados) han sido recapturados nuevamente en el mismo lugar un par de años después en condiciones físicas no óptimas para la especie (Com. Pers. Linares, R. 2019).

Consideramos que *C. acutus* es una especie que se debería considerar vulnerable a nivel nacional, debido a que su distribución potencial en El Salvador es de 617 233,41ha, que representa el 29,3% del territorio del país, de la cual únicamente el 15% (92 585,01ha) corresponden a ecosistemas naturales, 7,6% (47 307,37ha) a un Área Natural Protegida y a pesar de que la especie puede adaptarse a ecosistemas perturbados, es de suma importancia poder considerar el acercamiento que tiene con los humanos, debido a que son los sitios donde se encuentran las poblaciones más grandes de cocodrilos del país.

Aunado a ello, el alto comercio ilegal de cocodrilos y la tenencia de esta especie como mascota sigue siendo una amenaza principal, ya que por lo general son mantenidos en pésimas condiciones, por lo que tienen que ser decomisados, y al no contar con un protocolo de readaptación para los individuos que son translocados se puede estar generando implicaciones a nivel salud poblacional e individual que afecte la conservación del *C. acutus* en El Salvador.

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece el apoyo y la información facilitada por A. Velásquez, J. Sorto y R. Vaquerano.



## ÉTICA, CONFLICTO DE INTERESES Y DECLARACIÓN DE FINANCIAMIENTO

Los autores declaran que han cumplido con todos los requisitos éticos y legales pertinentes, tanto durante el estudio como en la elaboración del manuscrito; que no hay conflictos de intereses de ningún tipo; que todas las fuentes de financiación están completa y claramente indicadas en la sección de agradecimientos; y que están totalmente de acuerdo con la versión final editada del artículo.

La declaración de la contribución de cada autor al manuscrito es la siguiente V.H. y M.A.C.: Diseño del estudio, recogida de datos y análisis. N.H.: Recogida de datos. Todos los coautores participaron de la preparación y aprobación final del manuscrito.

## REFERENCIAS

- Álvarez Del Toro, M. A. (1974). *Los Crocodylia de México: estudio comparativo*. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables.
- Amaya, C. (09 de enero del 2016). Liberan cocodrilo hallado en un caserío de La Unión. *Elsalvador.com*. <https://bit.ly/3PhZaww>
- Cedeño-Vázquez, J. R., Ross, J. P., & Calmé, S. (2006). Population status and distribution of *Crocodylus acutus* and *C. moreletii* in southeastern Quintana Roo, Mexico. *Herpetological Natural History*, 10(1), 17-30.
- Charruau, P., Cedeño-Vázquez, J. R., & Calmé, S. (2005). Status and Conservation of the American Crocodile (*Crocodylus acutus*) in Banco Chinchorro Biosphere Reserve, Quintana Roo, Mexico. *Herpetological Review*, 36(4), 390-394.
- Carranza E. (05 de noviembre del 2019). Cocodrilo de 2,60 metros de largo permaneció en cautiverio 14 años en casa de la colonia Satélite *Elsalvador.com*. <https://bit.ly/39VKeE4>
- Elsalvador.com. (14 de febrero del 2017). Autoridades encuentran a cocodrilo herido en río Goascorán. *Elsalvador.com*. <https://bit.ly/3wgYcrA>
- Elsalvador.com. (07 de mayo del 2019). Cocodrilo de más de dos metros andaba de visita en San José Guayabal. *El Salvador.com*. <https://bit.ly/3ywTNn3>
- Escobedo-Galván, A. H., Dueñas, C., & Martínez, C. (2004). Notes on crocodiles in El Salvador. *Crocodile Specialist Group Newsletter*, 23(3), 14.
- Gómez, R. (2011). *Guía para la Elaboración de Mapas de Distribución Potencial*. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. <https://www.uv.mx/personal/mgamez/files/2010/07/guia-version-germoplasma.pdf>
- Jackson, C.R., & Robertson, M.P. (2011). Predicting the potential distribution of an endangered cryptic subterranean mammal from few occurrence records. *Journal of Nature Conservation*, 19(2), 87-94.
- Köhler, G., Veselý, M., & Greenbaum, E. (2006). *The amphibians and reptiles of El Salvador*. Krieger Publishing.
- Martínez, E. & Chinchilla, A. (2015). *Informe anual de disposición de fauna silvestre, año 2014*. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. El Salvador.
- Mazzotti, F.J., Best, G.R., Brandt, L.A., Cherkiss, M.S., Jeffery, B.M., & Rice, K.G. (2009). Alligators and crocodiles as indicators for restoration of Everglades ecosystems. *Ecological Indicators*, 9(6, Supplement): S137-149.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) (20 de julio del 2019). *MARN libera cuatro cocodrilos y una garza azul*. <https://bit.ly/38qB2ad>



- Nello, T., Fonseca, F., Raes, L., Sanchún, A., Saborío, J. & Chacón, Ó. (2018). *Guía técnica para la restauración en El Salvador. Restauración de manglar y bosque de galería. Serie de guías técnicas para la restauración en El Salvador, 6*. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales (UICN).
- Pineda, M. (13 de setiembre del 2016). Cocodrilo de cuatro metros irrumpe en un cantón de Ahuachapán. *El Salvador.com*. <https://bit.ly/3wohX0w>
- Platt S.G. (1996). *The Ecology and status of Morelet's Crocodile in Belize*. [Doctoral dissertation] Clemson University.
- Platt, S. G., Thorbjarnarson, J. B., Rainwater, T. R., & Martin, D. R. (2013). Diet of the american crocodile (*Crocodylus acutus*) in marine environments of coastal Belize. *Journal of Herpetology*, 47(1), 1-10.
- Plan nacional de ordenamiento y desarrollo territorial (PNODT). (2004). *Catálogo de espacios naturales*. Eypypsa-Iberinsa.
- Pooley, S., Siroski, P. A., Fernandez, L., Sideleau, B. & Ponce-Campos, P. 2021. Human–crocodilian interactions in Latin America and the Caribbean region. *Conservation Science and Practice*, 3(5), e351. <https://doi.org/10.1111/csp2.351>
- Redacción. (31 de enero del 2017). Cocodrilo atrapado ayer en Soyapango fue liberado en su nuevo hogar. *La Prensa Gráfica*. <https://bit.ly/3w3OMAK>
- Redacción. (6 de noviembre del 2019). Encuentran cocodrilo en isla Tasajada. *La Prensa Gráfica*. <https://bit.ly/3M6gbYv>
- Redacción. (3 de junio de 2021). Alrededor de cuatro reptiles deambulan en el cantón Colima, en Suchitoto. *La Prensa Gráfica*. <https://bit.ly/3sreahS>
- Ross, J.P. (1998). *Crocodiles: Status survey and conservation action plan* (2nd ed.). IUCN. <https://bit.ly/3FFyKA9>
- Thorbjarnarson J.B. (1988). Status and Ecology of the American Crocodile in Haiti. *Bulletin of Florida State Museum Biological Sciences*, 33(1), 1-86.
- Romo, H., Garcia-Barros, E., & Munguira, M. L. (2006). Distribución potencial de trece especies de mariposas diurnas amenazadas o raras en el área ibero-balear (Lepidoptera: Papilionoidea & Hesperioidea). *Boln. Asoc. esp. Ent*, 30(3-4), 25-49.
- Villaseñor, J. L., & Téllez-Valdés, O. (2010). Distribución Potencial de las Especies del Género *Jefea* (Asteraceae) en México. *Anales del Instituto de Biología serie Botánica*, 75(2), 205-220.

