

# ECOFRONTERAS

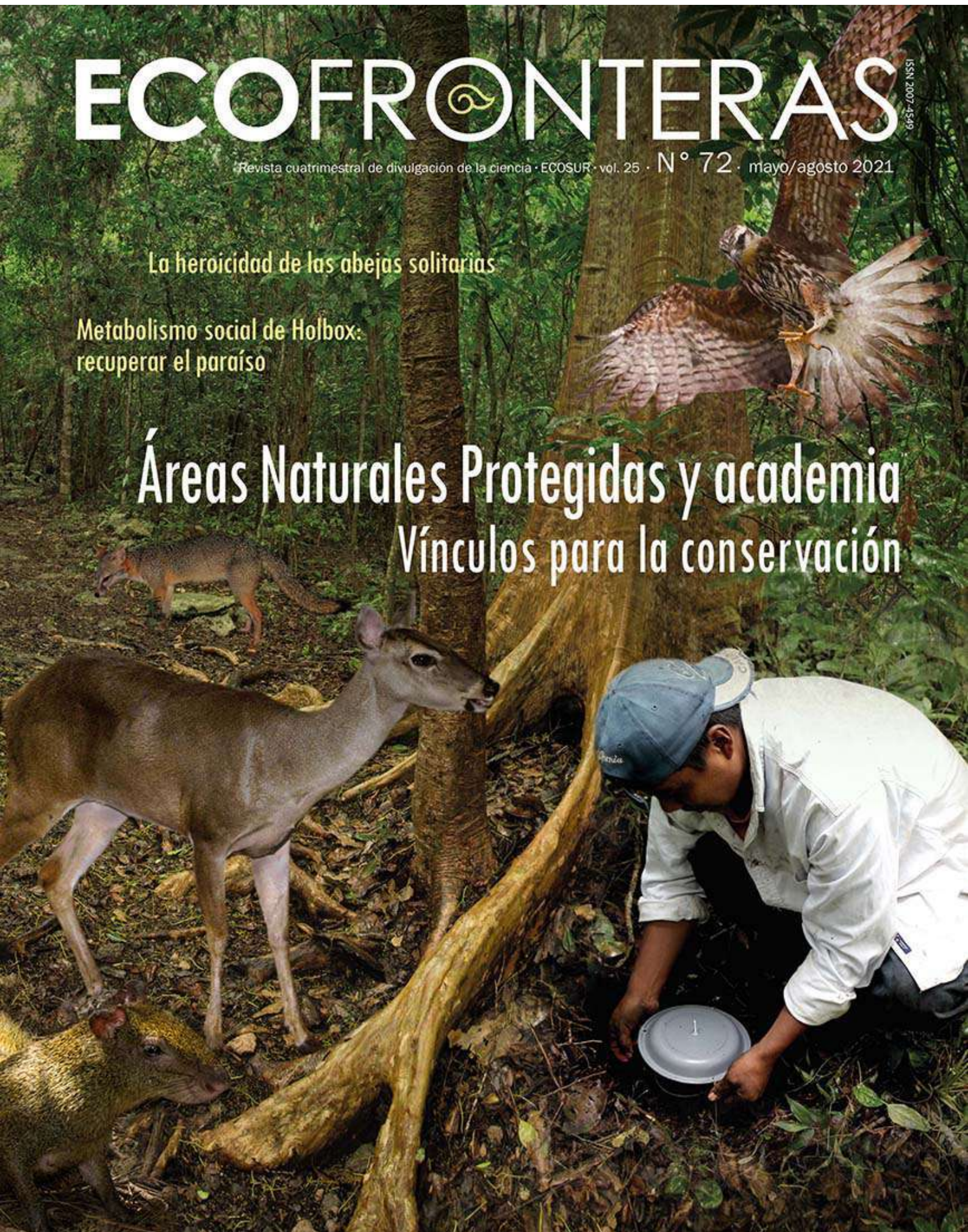
ISSN 2007-4599

Revista cuatrimestral de divulgación de la ciencia · ECOSUR · vol. 25 · N° 72 · mayo/agosto 2021

La heroicidad de las abejas solitarias

Metabolismo social de Holbox:  
recuperar el paraíso

Áreas Naturales Protegidas y academia  
Vínculos para la conservación



# ECOFRONTERAS

vol. 25 / número 72 / mayo-agosto 2021

Ma. del Carmen Pozo de la Tijera, *Directora General*  
Alma B. Grajeda Jiménez, *Coordinadora General de Vinculación e Innovación*

Laura López Argoytia  
Editora

Rina Pellizzari Raddatz  
Diseño de portada y diagramación interior

Carla Quiroga Corapia  
Ecofronteras digital

Esthefania Munguía Sánchez  
Asistente editorial

Griselda Escalona Segura  
Dolores Molina Rosales  
Asesoría temática

Martha Duhne Backhaus  
Faro Consultiva Científica y Tecnológica, A.C.

Rocio Ledesma Saucedo  
Instituto Politécnico Nacional (revista Conservar)

Rolando Riley Corzo  
Universidad Autónoma de Chiapas  
Consejo Consultivo

Trinidad Alemán (ECOSUR San Cristóbal)  
Griselda Escalona (ECOSUR Campeche)  
Martha García (ECOSUR Chetumal)  
Alma Grajeda (ECOSUR Campeche)  
Azahara Mesa (ECOSUR Villahermosa)  
Dolores Molina (ECOSUR Campeche)  
Georgina Sánchez (ECOSUR San Cristóbal)  
Juan Jacobo Schmitter (ECOSUR Chetumal)  
Birgit Schmoak (ECOSUR Chetumal)  
Lislie Solís (ECOSUR Tapachula)  
Consejo Editorial

Corrección de estilo: Julio Roldán y Laura López.  
Documentación fotográfica para portada: Humberto Bahena Basave y Benigno Gómez. Distribución general: El Colegio de la Frontera Sur (Esthefania Munguía). **Ecofronteras**, Vol. 25, Número 72, mayo-agosto de 2021, es una publicación cuatrimestral de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), con domicilio en Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n, Barrio de María Auxiliadora, C.P. 29290, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, Teléfono: 967.674.9000

www.ecosur.mx.  
Reserva de Derechos al Uso Exclusivo núm. 04-2010-121518142600-102. ISSN 2007-4549. Ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor.

Certificado de Licitud de Título núm. 13743, y Licitud de Contenido núm. 11316. Ambos otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Editora responsable: Laura López Argoytia.

Publicación impresa por Editorial Fray Bartolomé de Las Casas, Pedro Moreno 7, Barrio de Santa Lucía, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. Tel. 967.678.0564. Este número se terminó de imprimir el 30 de abril de 2021, con un tiraje de 1,000 ejemplares.

El contenido de los artículos es responsabilidad de autoras y autores. La adecuación de materiales, títulos y subtítulos corresponde a los editores. La reproducción total o parcial de los textos e imágenes contenidos en esta publicación requiere autorización: llopez@ecosur.mx

Ecofronteras pertenece al Índice de Revistas Mexicanas de Divulgación Científica y Tecnológica del CONACYT, y está integrada al catálogo de Latindex (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal), así como a la base de datos con formato de colección a texto completo LatAm Studies (Estudios especializados en América Latina y el Caribe).

www.ecosur.mx

# CONTENIDO

## DENUESTROPOZO

### Editorial

Griselda Escalona-Segura y Dolores Molina-Rosales

### ECOSUR y sus aportaciones a la conservación ambiental

Luvia del C. Padilla Rebolledo, Griselda Escalona-Segura y Dolores Molina-Rosales

### Aportes de las mujeres a la conservación en una ANP

Marcela Biviana Rivera Ospina y Dora Elia Ramos Muñoz

### La Encrucijada: fortalezas y debilidades de una reserva costera

Cristian Tovilla Hernández y Rita Lorena Salas Roblero

### El Ocote: conservación efectiva, responsabilidad compartida

Lorena Ruiz Montoya

### En las aguas de las áreas naturales protegidas: valores intrínsecos e instrumentales

Juan Jacobo Schmitter-Soto

## MIRANDOALSUR

## APUERTASABIERTAS

### La heroicidad de las abejas solitarias

Fernanda Arcos-Castillo y Laura Rengifo-Correa

### Cambio climático y distribución de aves: el caso del colibrí yucateco

Antonio Acini Vásquez-Aguilar, Cristina Mac Swiney González y Juan Francisco Ornelas

### Metabolismo social de Holbox: recuperar el paraíso

Lidia García Rodríguez y María Amalia Gracia

### Vida silvestre y domesticación, usos y abusos de la fauna

Sayla Gómez Cruz, Arahí Amezcua Pérez y Francisco Guerra Martínez

## ENTREVISTA

### Vocación por conservar. Conversación con Cesar Romero Herrera

Dolores Molina-Rosales

## DELITERATURAYOTROSASUNTOS

### La antropóloga invisible

Dallia Serrana



1

2

6

10

14

18

21

22

25

28

31

34

38



# Cambio climático

## y distribución de aves:

### el caso del colibrí yucateco

*La distribución geográfica de las especies es uno de los aspectos alterados por el cambio climático, y aunque hemos tenido más de uno en la historia de la Tierra, el acelerado cambio actual nos impulsa a elaborar modelos de distribución para prevenir consecuencias; por ejemplo, ¿cuáles son las implicaciones de que para 2070 el colibrí yucateco ya no habite en la península de Yucatán?*

#### Un cambio climático más

Los cambios climáticos son eventos naturales en la historia de la Tierra; en su mayoría son de naturaleza gradual y se relacionan con los parámetros orbitales del planeta,<sup>1</sup> las variaciones de la radiación solar, el desplazamiento de las masas continentales o la actividad volcánica intensa. Sin embargo, también se han dado de manera abrupta, como los relacionados con la caída de meteoritos; basta recordar el que impactó cerca de Chicxulub, en la península de Yucatán, y que derivó en la desaparición de los dinosaurios.

Durante estos procesos, el planeta ha experimentado periodos de calentamiento y de enfriamiento. Hace 20 mil años sufrió el Último Glacial Máximo, en el que gran parte del hemisferio norte se cubrió con capas de hielo que, por increíble que parezca, fun-

<sup>1</sup> Cambios en la inclinación de la Tierra respecto a su órbita alrededor del sol.

cionaron como puente para la dispersión de especies (incluido el hombre) hacia nuevas áreas geográficas; una muestra son los animales que cruzaron entre Asia y América, como los bisontes, además de las numerosas plantas, como los pinos, que se diversificaron al ocupar nichos deshabitados.

Por otra parte, hace cerca de 56 millones de años, en el Máximo Termal Paleoceno Eoceno, hubo un calentamiento global de consecuencias positivas, ya que un clima más cálido favoreció la diversificación masiva de varios linajes de plantas con flores, como las orquídeas epífitas. Por su magnitud, ese evento es el mejor análogo al calentamiento actual del planeta, aunque no estuvo asociado a condiciones de sequía como se predice ahora.

Hay que resaltar que las altas concentraciones de gases de efecto invernadero derivadas de la actividad humana son las que están provocando las veloces elevaciones de temperatura. Se estima que desde 1800 esta ha aumentado entre 0.85 y 1.1 °C, lo cual se vincula al incremento del nivel de los océanos. Algunas consecuencias son los fenómenos meteorológicos extremos: alteración del ciclo del agua, acidificación de los océanos y modificaciones en la función y composición de los ecosistemas.

## El impacto del clima en las aves

El clima es un factor fundamental en la dinámica poblacional de las aves por los efectos directos e indirectos sobre su fisiología y comportamiento. Su tasa metabólica se ve afectada, ya que en un clima frío gastan más energía para el mantenimiento corporal; asimismo, se trastorna su alimentación, por ejemplo, puede disminuir la cantidad de peces con que se mantienen diversas aves marinas, o se atrasa la floración de plantas polinizadas por colibrís migratorios, de modo que al llegar a sus sitios de reproducción encontrarán menos alimento.

En respuesta, numerosos animales y plantas expanden sus áreas de distribución (su espacio de vida) y se convierten en potenciales especies invasoras, compitiendo

por recursos con las especies del nuevo lugar. En casos extremos, sus poblaciones decrecen por la falta de nutrientes en un mal año.

El clima también influye en el cortejo, en el éxito reproductivo y en el tiempo de migración de las aves. Se ha observado que el aumento de la temperatura global perjudica a algunas en su capacidad para aparearse, pues los machos tienen que elegir entre realizar exhibiciones de apareamiento o cortejo —que son necesarias para atraer a las hembras, pero requieren un gran gasto de energía—, o buscar refugio y ahorrarse esa energía para protegerse del calor. En el caso del urogallo negro (*Tetrao tetrix*), su época de apareamiento se ha adelantado por las modificaciones del clima, y esto implica que los polluelos eclosionan o “nacen” tempranamente, antes de que estén disponibles los recursos que necesitan.

Otro factor alterado es el ciclo de la migración, una adaptación natural de distintas especies para optimizar los recursos en cada una de las estaciones, y que está determinada por las condiciones ambientales. Al modificarse el clima, los recursos varían y se puede retrasar o adelantar la migración, provocando que a veces se vuelva errática y derive en un desastre por no estar sincronizada con los ciclos biológicos de plantas y animales.

## Modelos predictivos

Para conocer los cambios en la distribución de especies es posible realizar modelos de distribución y proyectarlos al futuro desde distintos escenarios de cambio climático. Tal tipo de modelos se basa en la relación estadística entre los registros de distribución y su clima asociado, a partir del supuesto de que los seres vivos responden a variables ambientales específicas, según su especie. Para ello se usan programas con algoritmos destinados al análisis predictivo, incorporando datos de las variables ambientales (precipitación, temperatura) y los puntos de presencia de especies (coordenadas geográficas).

Cuando las condiciones climáticas permanecen, aunque no sea en su espacio habitual sino en nuevas zonas geográficas, las especies se mueven hacia ellas. A pesar de que varios modelos sugieren que las aves del sur se desplazarán hacia el norte, a zonas con mejores condiciones climáticas, aún se desconocen todos los factores que influirían en los distintos escenarios. Por ejemplo, las que ahora habitan en los trópicos podrían desplazarse a zonas montañosas y se reducirían sus áreas de distribución a medida que el clima se calienta; o también podrían agrandar su espacio hacia el norte.

## El colibrí yucateco

Para explicar cómo se modifica la distribución de la fauna debido al cambio climático, tomaremos como ejemplo al colibrí yucateco (*Amazilia yucatanensis*), también conocido como colibrí vientre canelo. Por su amplia distribución es un buen modelo para mostrar su dinámica a través del tiempo y el espacio geográfico.

Este colibrí habita desde la península de Yucatán, a lo largo de la vertiente del golfo de México, hasta Luisiana en Estados Unidos. Perteneció al grupo de los colibrís esmeraldas, y actualmente se reconocen tres subespecies que varían sutilmente en el tamaño y la coloración de su plumaje: *A. y. yucatanensis*, que habita en la península de Yucatán, norte de Guatemala y de Belice; *A. y. cerviniventris*, cuya zona va del norte de Chiapas y Veracruz además de Puebla y Oaxaca, y *A. y. chalconota*, al que se le observa desde el noreste de Veracruz hasta el río Grande, en Texas.

El colibrí yucateco mide entre 10 y 11 cm de longitud y pesa entre 4 y 5 gr, aproximadamente. Su tipo de hábitat abarca desde la selva seca y la húmeda hasta los matorrales en zonas semidesérticas, y su rango de altitud es de 0 a 1,200 metros sobre el nivel del mar. Se alimenta básicamente de néctar de flores y sus preferidas son las de matices rojos: chocho o tulipán (*Malvaviscus*), ave del paraíso (*Heliconia*), mirtos (*Salvia*), nopales y xoconostle (*Opuntia*), cepillo o lim-

piatubos (*Callistemon*) y conchil o coralillo (*Pithecellobium*); pero no descarta las flores blancas (anacua, *Ehretia*) y las amarillas (mezquites, *Prosopis*, y otras). Para satisfacer sus necesidades proteicas, suele consumir insectos que "roba" de las telarañas o que atrapa al vuelo.

Aún se desconocen los efectos que el cambio climático pudiera ocasionarles a estas aves, y por eso hemos emprendido el modelado de diversos escenarios. Los resultados preliminares proyectados para el año 2070, en un panorama desalentador de aumento de 3 °C, predicen un ligero crecimiento de su área de distribución y su expansión hacia el norte del continente, con una reducción en su distribución actual en el sur, es decir, en la península de Yucatán y norte de Chiapas. La proyección es paradójica, ya que de cumplirse, en 50 años el colibrí yucateco podría ya no habitar en Yucatán (figura 1).

Dicha alteración tendría consecuencias negativas en su papel de polinizador. Si bien no se prevé que su ausencia implique la extinción de plantas, sí habría menos abundancia, lo que a su vez tendría otros



PIXABAY

efectos, como una menor disponibilidad de refugio o alimento para diversas criaturas o el establecimiento de especies invasoras.

### Conclusiones

No hay duda de las fuertes repercusiones del cambio climático en la biodiversidad del planeta, pero estamos lejos de conocer todo el alcance para las plantas, animales y otras

formas de vida. Se trata de un fenómeno que ha ocurrido a lo largo de la historia geológica de la Tierra y las especies se han logrado adecuar mediante asombrosas adaptaciones evolutivas; aun así, la forma en que las actividades humanas han acelerado el proceso conlleva serias implicaciones.

Para algunos seres vivos los impactos irán de negativos a catastróficos, mientras que para otros habrá condiciones más favorables, de tal manera que en unos casos su distribución geográfica crecerá a otras áreas, mientras que otros hábitats serán abandonados u ocupados por nuevas especies. En resumen, como efecto del cambio climático se esperan extinciones, pero también habrá seres vivos que expandan sus rangos de distribución, aunque lo ideal sería que estos procesos se dieran de forma gradual, y no a los ritmos acelerados que nuestra actividad está provocando.

Antonio Acini Vázquez-Aguilar es estudiante del Doctorado en Ecología Tropical del Centro de Investigaciones Tropicales (CITRO) y técnico académico de la Red de Biología Evolutiva del Instituto de Ecología, A. C. (INECOL) (acini.vasquez@inecol.mx). Cristina Mac Swiney González es investigadora del CITRO (cmacswiney@uv.mx). Juan Francisco Ornelas es investigador de la Red de Biología Evolutiva del INECOL (francisco.ornelas@inecol.mx).

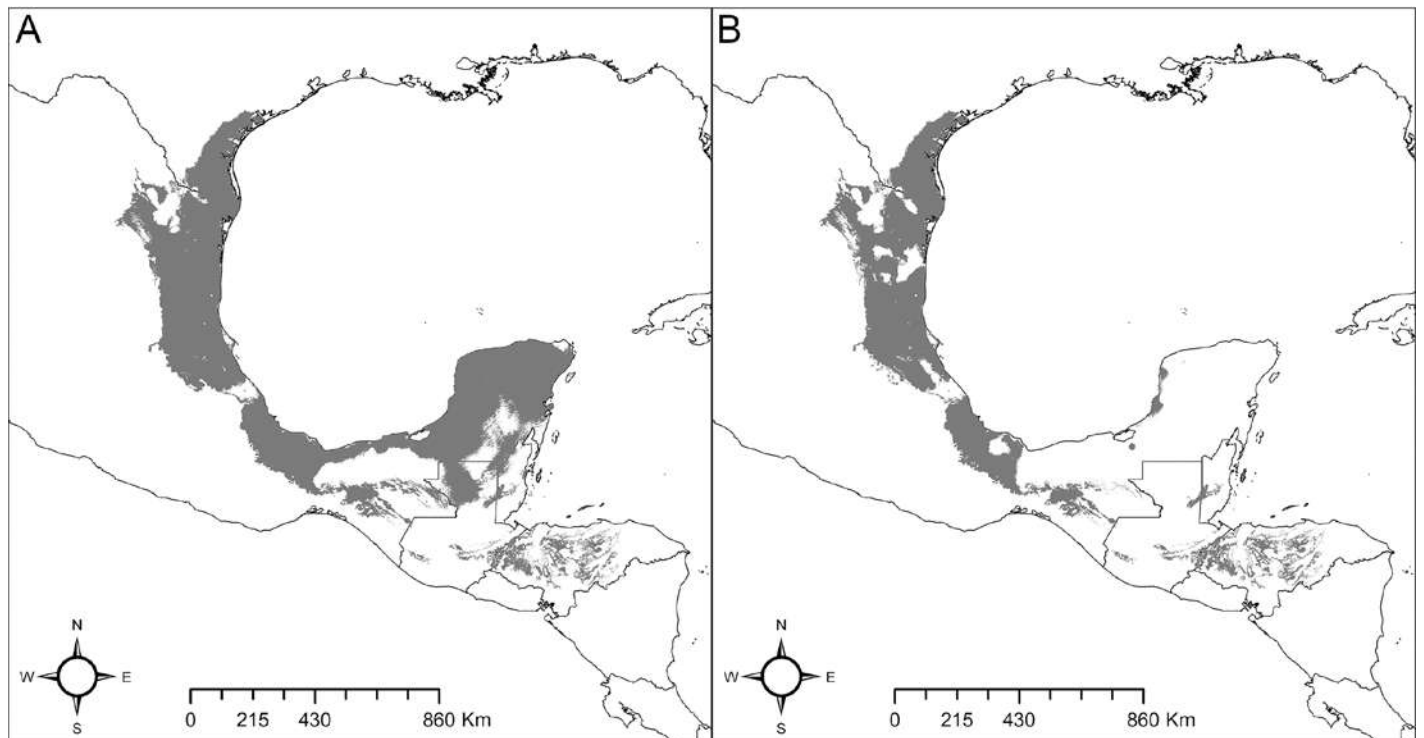


Figura 1. A. Área potencial de distribución (presente). B. Área de distribución prevista en un escenario de cambio climático (2070).

EL COLEGIO DE LA FRONTERA SUR es un centro público de investigación científica, que busca contribuir al desarrollo sustentable de la frontera sur de México, Centroamérica y el Caribe a través de la generación de conocimientos, la formación de recursos humanos y la vinculación desde las ciencias sociales y naturales.

Campeche  
Av. Rancho Polígono 2-A  
Ciudad Industrial Lerma - C. P. 24500  
Campeche, Campeche - Tel. 981.127.3720

Chetumal  
Av. Centenario km 5.5 - C. P. 77014  
Chetumal, Quintana Roo - Tel: 983.835.0440

San Cristóbal  
Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n  
Barrio de María Auxiliadora - C. P. 29290  
San Cristóbal de Las Casas, Chiapas - Tel: 967.674.9000

Tapachula  
Carretera Antigua Aeropuerto km 2.5 - C. P. 30700  
Tapachula, Chiapas - Tel: 962.628.9800

Villahermosa  
Carretera Villahermosa a Reforma km 15.5  
Ranchería Guineo 2ª sección - C. P. 86280  
Municipio Centro, Tabasco - Tel: 993.313.6110

[www.ecosur.mx](http://www.ecosur.mx)

