



ISSN 2448-508X

# KUXULKAB'

-Tierra viva o naturaleza en voz Chontal-

Volumen 25

Número 51

Enero-Abril 2019

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica de Ciencias Biológicas



« REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA »





**PRÁCTICAS DE CAMPO EN LA ASIGNATURA «ALGAS Y BRIOFITAS» DENTRO DE LAS INSTALACIONES DE LA DACBiol.**  
División Académica de Ciencias Biológicas (DACBiol); Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).  
Villahermosa, Tabasco; México.

*Fotografía: cortesía de Ma. Guadalupe Rivas Acuña.*





# UJAT

UNIVERSIDAD JUÁREZ  
AUTÓNOMA DE TABASCO

“ ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE ”

#### DIRECTORIO

Dr. José Manuel Piña Gutiérrez  
Rector

Dra. Dora María Frías Márquez  
Secretaria de Servicios Académicos

M. en C. Raúl Guzmán León  
Secretario de Investigación, Posgrado y Vinculación

M. en A. Rubicel Cruz Romero  
Secretario de Servicios Administrativos

L.C.P. Elena Ocaña Rodríguez  
Secretaria de Finanzas

M.C.A. Rosa Martha Padrón López  
Directora de la División Académica de Ciencias Biológicas

Dr. Raúl Germán Bautista Margulis  
Coordinador de Investigación y Posgrado, DACBiol-UJAT

M. en A. Arturo Enrique Sánchez Maglioni  
Coordinador Administrativo, DACBiol-UJAT

M. en C. Andrés Arturo Granados Berber  
Coordinador de Docencia, DACBiol-UJAT

Biól. Blanca Cecilia Priego Martínez  
Coordinadora de Difusión Cultural y Extensión, DACBiol-UJAT

#### COMITÉ EDITORIAL DE KUXULKAB'

Dr. Andrés Reséndez Medina (†)  
Editor fundador

Dra. Lilia María Gama Campillo  
Editor en jefe

Dra. Carolina Zequeira Larios  
Dra. María Elena Macías Valadez Treviño  
Editores asociados

Biól. Fernando Rodríguez Quevedo  
Editor ejecutivo

M.C.A. Ma. Guadalupe Rivas Acuña  
L.D.C. Rafael Sánchez Gutiérrez  
Correctores de estilo

M.C.A. María del Rosario Barragán Vázquez  
Corrector de pruebas

Biól. Fernando Rodríguez Quevedo  
Lic. Ydania del Carmen Rosado López  
Téc. Juan Pablo Quiñonez Rodríguez (†)  
Diseñadores

L.Comp. José Juan Almeida García  
Soporte técnico institucional

M.Arq.; M.A.C. Marcela Zurita Macías Valadez  
Traductor

Pas. Lic. Biología José Francisco Juárez López  
Apoyo técnico

#### CONSEJO EDITORIAL (EXTERNO)

Dra. Julieta Norma Fierro Gossman  
Instituto de Astronomía, UNAM - México

Dra. Tania Escalante Espinosa  
Facultad de Ciencias, UNAM - México

Dr. Ramón Mariaca Méndez  
El Colegio de la Frontera Sur, ECOSUR San Cristóbal, Chiapas - México

M. en C. Mirna Cecilia Villanueva Guevara  
Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco - México

Dr. Julián Monge Nájera  
Universidad Estatal a Distancia (UNED) - Costa Rica

Dr. Jesús María San Martín Toro  
Universidad de Valladolid (UVA) - España

ISSN 2448-508X

# KUXULKAB'

La revista KUXULKAB' (vocablo chontal que significa «tierra viva» o «naturaleza») es una publicación cuatrimestral de divulgación científica la cual forma parte de las publicaciones periódicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco; aquí se exhiben tópicos sobre la situación de nuestros recursos naturales, además de avances o resultados de las líneas de investigación dentro de las ciencias biológicas, agropecuarias y ambientales principalmente.

El objetivo fundamental de la revista es transmitir conocimientos con la aspiración de lograr su más amplia presencia dentro de la propia comunidad universitaria y fuera de ella, pretendiendo igualmente, una vinculación con la sociedad. Se publican trabajos de autores nacionales o extranjeros en español, con un breve resumen en inglés, así como también imágenes caricaturescas.

KUXULKAB' se encuentra disponible electrónicamente y en acceso abierto en la siguiente dirección: [www.revistas.ujat.mx](http://www.revistas.ujat.mx); por otro lado se halla citada en:

PERIÓDICA (Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias):  
[www.dgbiblio.unam.mx](http://www.dgbiblio.unam.mx)

LATINDEX (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal):  
[www.latindex.unam.mx/index.html](http://www.latindex.unam.mx/index.html)



#### Nuestra portada:

Interacción con el entorno: conocimiento y aplicación.

#### Diseño de:

Fernando Rodríguez Quevedo; División Académica de Ciencias Biológicas, UJAT.

**Fotografías:** Imágenes cortesía de Rosique, Valdez y colaboradores; así como de Peña López; artículos publicados en este número.

KUXULKAB', año 25, No. 51, enero-abril 2019; es una publicación cuatrimestral editada por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) a través de la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBiol). Av. Universidad s/n, Zona de la Cultura; Col. Magisterial; Villahermosa, Centro, Tabasco, México; C.P. 86040; Tel. (993) 358 1500, 354 4308, extensión 6415; <http://www.revistas.ujat.mx>; [kuxulkab@ujat.mx](mailto:kuxulkab@ujat.mx). Editor responsable: Lilia María Gama Campillo. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2013-090610320400-203; ISSN: 2448-508X, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número: Editor ejecutivo, Fernando Rodríguez Quevedo; Carretera Villahermosa-Cárdenas km 0.5; entronque a Bosques de Saloya; CP. 86039; Villahermosa, Centro, Tabasco; Tel. (993) 358 1500, 354 4308, extensión 6415; Fecha de la última modificación: 11 de enero del 2019.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la revista, ni de la DACBiol y mucho menos de la UJAT. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.



# Editorial

## Estimados lectores:

En este número 51 (enero-abril, 2019) de **KUXULKAB'**, se presentan cinco interesantes artículos, principalmente y en su mayoría, relacionados a temas dirigidos al estudio de tópicos taxonómicos, herramientas para la conservación y preservación de flora y fauna, así como la mitigación del cambio climático. A continuación, brindamos una corta reseña sobre las aportaciones expuestas en este número de la revista.

«*Estudio morfológico de 10 taxa de los Jardines de la DACBIOL de Villahermosa, Tabasco*»; en esta ocasión los autores aportan información respecto a la generación de una palinoteca, exponiendo los resultados encontrados en un estudio sobre espacios de la División Académica de Ciencias Biológicas.

«*¿Son los modelos de distribución potencial una herramienta certera de la biología de la conservación?*»; en dicho escrito se describe la utilización de esta herramienta como alternativa en la toma de decisiones para la conservación de flora, fauna, áreas y ecosistemas, así como para identificar el efecto del cambio climático.

«*Métodos ex situ de recuperación terciaria de petróleo empleando microorganismos*»; escrito donde se expone un método de recuperación de dicho producto como materia prima en México, considerando principalmente, la disminución del impacto a los ecosistemas.

«*Propagación de plantas de cacao mediante injertos*» material que aborda uno de los diversos métodos para propagar el cultivo del cacao, considerando, la alta eficacia que tiene el proceso de enjertación en la región.

«*Conocimiento tradicional, ¿una alternativa al cambio climático?*»; aportación que menciona ejemplos en donde la practica tradicional de las comunidades indígenas, forman parte de la capacidad de adaptación al cambio climático .

Siempre es grato tener la oportunidad de reconocer el interés de la comunidad en considerarnos como un espacio para compartir sus resultados, reflexiones e ideas, siendo objetivos al fortalecimiento de la divulgación científica. Además, este trabajo solo es posible gracias a la labor de los profesores e investigadores que nos apoyan en la revisión y dictamen del material, con el fin de garantizar la calidad de nuestra revista.

El decidido impulso de las autoridades de la División Académica de Ciencias Biológicas que dan a **KUXULKAB'**, permite ratificar nuestra invitación a utilizar esta plataforma de divulgación para compartir la información, que, desde cada una de sus áreas de trabajo generan día a día.

*Lilia María Gama Campillo*  
EDITOR EN JEFE DE KUXULKAB'

*Rosa Martha Padrón López*  
DIRECTORA DE LA DACBIOL-UJAT

# Contenido

## **ESTUDIO MORFOPOLÍNICO DE 10 TAXA DE LOS JARDINES DE LA DACBioI DE VILLAHERMOSA, TABASCO 05-16**

MORPHOLINO STUDY OF 10 TAXA IN THE GARDENS OF THE DACBioI OF VILLAHERMOSA, TABASCO

*Marcela Alejandra Cid Martínez, Karla Yanet Reyes García & Reyna Lourdes Fócil Monterrubio*

## **¿SON LOS MODELOS DE DISTRIBUCIÓN POTENCIAL UNA HERRAMIENTA CERTERA DE LA BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN? 17-24**

ARE POTENTIAL DISTRIBUTION MODELS AN ACCURATE TOOL OF CONSERVATION BIOLOGY?

*Yazmin del Carmen Rosique de la Cruz, Juan de Dios Valdez Leal, Coral Jazvel Pacheco Figueroa, Lilia María Gama Campillo, Eduardo Javier Moguel Ordóñez, Luis José Rangel Ruiz & Francisco Javier Hernández Sánchez*

## **MÉTODOS *ex situ* DE RECUPERACIÓN TERCIARIA DE PETRÓLEO EMPLEANDO MICROORGANISMOS 25-32**

*ex situ* METHODS FOR THIRD OIL RECOVERY USING MICROORGANISMS AND THEIR METABOLITES

*Fátima García Frías, Reyna Lourdes Fócil Monterrubio, Marcia Eugenia Ojeda Morales, Miguel Ángel Hernández Rivera & Uri Marcial Ojeda Morales*

## **PROPAGACIÓN DE PLANTAS DE CACAO MEDIANTE INJERTOS 33-40**

PROPAGATION OF COCOA PLANTS BY GRAFTING

*Jorge Luis Peña López*

## **CONOCIMIENTO TRADICIONAL, ¿UNA ALTERNATIVA AL CAMBIO CLIMÁTICO? 41-47**

TRADITIONAL KNOWLEDGE, AN ALTERNATIVE TO CLIMATE CHANGE?

*Milca Mayo Mendoza*





# ¿SON LOS MODELOS DE DISTRIBUCIÓN POTENCIAL UNA HERRAMIENTA CERTERA DE LA BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN?

## ARE POTENTIAL DISTRIBUTION MODELS AN ACCURATE TOOL OF CONSERVATION BIOLOGY?

Yazmin del Carmen Rosique de la Cruz<sup>1</sup>, Juan de Dios Valdez Leal<sup>2</sup>, Coral Jazvel Pacheco Figueroa<sup>3</sup>, Lilia María Gama Campillo<sup>4</sup>, Eduardo Javier Moguel Ordóñez<sup>5</sup>, Luis José Rangel Ruiz<sup>6</sup> & Francisco Javier Hernández Sánchez<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Ecóloga por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT); estudiante de la Maestría en Ciencias Ambientales de la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBiol-UJAT). <sup>2</sup>Biólogo por la UJAT; Maestro en Ciencias en Manejo y Conservación de Vida Silvestre por la Universidad Nacional de Costa Rica (UNC); Doctor en Ciencias en Ecología y Manejo de Sistemas Tropicales (DEST) por la UJAT. <sup>3</sup>Médico Veterinario Zootecnista por la UJAT; Maestra en Ciencias en Manejo y Conservación de Vida Silvestre por la UNC; DEST por la UJAT. <sup>4</sup>Bióloga por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y Doctora en Ciencias por la Universidad de California, campus Riverside. Responsable del Laboratorio de Ecología del Paisaje y Cambio Global. <sup>5</sup>Ingeniero Agrónomo con especialidad en parasitología agrícola por el Colegio Superior de Agricultura Tropical; Maestro en Ciencias en Agrometeorología por el Colegio de Postgraduados (COLPOS). <sup>6</sup>Biólogo, Maestro y Doctor en Ciencias (Biología) por la UNAM. Responsable del Laboratorio de Malacología. <sup>7</sup>Biólogo y Maestro en Ciencias Ambientales por la UJAT.

Laboratorio de Ecología del Paisaje y Cambio Global; Laboratorio de Malacología; Centro de Investigación para la Conservación y Aprovechamiento de Recursos Tropicales (CICART), DACBiol-UJAT: Carretera Villahermosa-Cárdenas km 0.5, entronque a Bosques de Saloya; C.P. 86039; Villahermosa, Tabasco; México.

✉ jvaldezleal@yahoo.com.mx

ORCID iD<sup>1</sup> 0000-0003-1713-9343 | ORCID iD<sup>2</sup> 0000-0002-0315-2400 | ORCID iD<sup>3</sup> 0000-0001-5281-9251 | ORCID iD<sup>4</sup> 0000-0002-5417-9697 | ORCID iD<sup>5</sup> 0000-0002-1641-6794 | ORCID iD<sup>6</sup> 0000-0001-9921-0048 | ORCID iD<sup>7</sup> 0000-0003-4353-0629

### Como referenciar:

Rosique de la Cruz, Y.C.; Valdez Leal, J.D.; Pacheco Figueroa, C.J.; Gama Campillo, L.M.; Moguel Ordóñez, E.J.; Rangel Ruiz, L.J. & Hernández Sánchez, F.J. (2019). ¿Son los modelos de distribución potencial una herramienta certera de la biología de la conservación? *Kuxulkab'*, 25(51): 17-24, enero-abril. DOI: <https://doi.org/10.19136/kuxulkab.a25n51.2847>

### Disponible en:

<http://www.revistas.ujat.mx>

<http://www.revistas.ujat.mx/index.php/kuxulkab>

DOI: <https://doi.org/10.19136/kuxulkab.a25n51.2847>

### Resumen

Los seres humanos han transformado el entorno según sus necesidades, dejando un paisaje muy variado. Las actividades antropogénicas son la causa más importante en la disminución de especies, debido a la reducción y pérdida de hábitat. Un factor más que está afectando directamente a las poblaciones e individuos es el cambio climático. Se estima provocará entre el 20 y 30 % la extinción de muchas especies de plantas y animales. En años recientes, los modelos de distribución de especies (SDMs) han sido ampliamente utilizados para identificar el efecto del cambio climático en plantas y especies animales. Los SDMs pueden ser una herramienta muy útil en la toma de decisiones para la conservación de áreas y ecosistemas por parte de los diferentes órganos de gobierno o por las instituciones internacionales, pero con ciertas incertidumbres.

**Palabras clave:** Pérdida de especie; Extinción; Cambio Climático; Conservación.

### Abstract

Humans have changed the environment to satisfy their needs. This has generated a great variety of the landscapes. Anthropogenic activities are the most important cause in the damage of species due to habitat loss and reduction. Another factor that it is directly affecting wildlife populations and individuals is climate change. It is estimated that it will provoke from 20 to 30% of the extinction of all plants and animal species. In recent years, Species Distribution Models (SDMs) have been widely used to identify the effect of climate change in plant and animal species. SDMs can be a very useful tool in making decisions for the conservation and the maintenance of areas and ecosystems by different governments or international institutions; however, with some uncertainty.

**Keywords:** Species lost; Extinction; Climate change; Conservation.

El bienestar humano está ligado directamente al mantenimiento de la biodiversidad, pero el desarrollo de la humanidad es la principal amenaza a la biodiversidad. Los ecosistemas naturales en buenas condiciones, ofrecen servicios ecosistémicos a los seres humanos, los cuales reciben estos bienes y servicios claves en su bienestar, tales como agua limpia, alimento y protección contra tormentas, por mencionar algunos. Por otra parte, el desarrollo humano se convierte en una amenaza, por todas las actividades que implica la transformación del hábitat natural en un sistema tal como los monocultivos. Lo que es una problemática, porque se requiere un equilibrio entre ambas situaciones.

Las actividades antrópicas afectan directa e indirectamente al hábitat (Johnson, Onorato, Roelke, Land, Cunningham, Belden, McBride, Jansen, Lotz, Shindle, Howard, Wildt, Penfold, Hostetler, Oli, & O'Brien, 2010; Castro-Navarro, Sahagún-Sánchez & Reyes-Hernández, 2017); así como la reducción de poblaciones de fauna por cacería y tráfico ilegal de las especies (Sosa-Escalante, 2011; Nadal, Carmona & Trouyet, 2013). El desarrollo y la búsqueda de la satisfacción de necesidades humanas ha transformado los paisajes naturales (Méndez, 2007; Bouroncle, 2008; Muñoz & Refoyo, 2013; Jantz, Barker, Brooks, Chini, Huang, Moore, Noel & Hurtt, 2015). Dando como resultado la creación o mejoramiento de nuevas vías de comunicación, áreas de agricultura, ganadería, y el crecimiento de la mancha urbana.

La presión de cacería altera la disponibilidad de presas para diferentes especies, o reduce sus poblaciones, de forma que ya no pueden mantenerse o reproducirse, lo que les lleva a un colapso. Las modificaciones a los entornos naturales y pérdida de selvas es inminente; lo que ha dado en consecuencia que la fauna modifique sus patrones de conducta y distribución (Tellería, 2013; Carrara, Arroyo-Rodríguez, Vega-Rivera, Schondube, de Freitas, & Fahrig, 2015).

Existen factores naturales que forman al paisaje a lo largo de miles de años. Las tormentas, vientos, lluvias, huracanes o terremotos causan modificaciones al paisaje, dando origen a una distribución local de las especies y la diversidad de hábitat (Kaeslin, Redmond, & Dudley, 2013). Un factor más que está afectando directamente a las poblaciones e individuos es el cambio climático (Giam, Bradshaw, Tan, & Sodhi, 2010; Jantz *et al.*, 2015). Son las oscilaciones constantes de la Tierra que provocan cambios en el clima, al alterarse las propiedades de la atmósfera, lo cual está dando como consecuencias el aumento del nivel del mar por la expansión y deshielo de los polos, los huracanes de mayor fuerza, cambios en la temperatura y precipitación (IPCC, 2014).

Se estima que el cambio climático, provocará entre el 20 y 30 % la extinción de especies de plantas y animales que se conoce actualmente, lo cual conlleva a interacciones complejas e impactos diversos (Kaeslin *et al.*, 2013). Las extinciones estarán en función de las características que posea cada especie para resistir o adaptarse a los cambios, ya que deberán modificar desde las conductas reproductivas, hasta sus periodos de desarrollo, comportamientos durante las fases de crecimiento, reproducción y migración (Uribe & Ávila, 2015).

«Son muestra de factores naturales que forman el paisaje a lo largo de los años: las tormentas, vientos, lluvias, huracanes o terremotos causan modificaciones al paisaje, dando origen a una distribución local de las especies y la diversidad de hábitat»

Kaeslin *et al.*, (2013)





(2019) Autores,

Algunos estudios nos empiezan a mostrar los cambios en algunas especies de animales y plantas, así como en los ecosistemas completos. Se ha observado que muchas especies terrestres y marinas han cambiado sus áreas de distribución geográfica y las actividades estacionales, régimen migratorio, abundancias e interacciones (Gordo, 2007; Sekercioglu, Schneider, Fay & Loarie, 2008; Şekercioglu, Primack, & Wormworth, 2012; Kaeslin *et al.*, 2013; Uribe & Ávila, 2015).

En términos generales, se habla de la modificación completa de la vida en el planeta, aumentando la tasa de pérdida de extinción de algunas especies y el desplazamiento de otras a hábitats con latitudes y elevaciones más altas (Descamps, Aars, Fuglei, Kovacs, Lydersen, Pavlova, Åshild, Ravolainen & Strøm, 2017). Se estima que las especies que serán más impactadas al cambio climático son aquellas que cumplen con los requisitos de ser altamente sensibles, altamente expuestas y de menor capacidad de adaptación (Foden, Butchart, Stuart, Vié, Akçakaya, Angulo, DeVantier, Gutsche, Turak, Cao, Donner, Katariya, Bernard, Holland, Hughes, O'Hanlon, Garnett, Şekercioglu & Mace, 2013). Por lo que se considera que el impacto que esto tendrá sobre la biodiversidad en el mundo es indiscutible, ya que habrá un aumento en el número de extinción de organismos.

Pero no todo está perdido, la biología de la conservación es una ciencia que trata de buscar una armonía ante esta crisis ambiental que el ser humano ha propiciado. La cual busca acciones que ayuden a prevenir la degradación del medio ambiente y conservar los hábitats y las especies. Pero requiere de gran cantidad de información en cortos periodos de tiempo, para orientar las acciones que protejan y conserven la biodiversidad en todos sus niveles. En esta búsqueda rápida de información, se ha recurrido a las modelaciones de datos de especies sensibles a todos estos cambios (Tórres, De Marco Júnior, Santos, Silveira, de Almeida Jácomo & Diniz-Filho, 2012; Yañez-Arenas, Martínez-Meyer, Mandujano & Rojas-Soto, 2012).

Dentro de los grupos taxonómicos que se encuentran en el planeta, las aves son los organismos que muestran una rápida respuesta a estos cambios, ya que han presentado modificaciones que van desde la disminución de número de organismos en las poblaciones, el bajo éxito de reproducción e incubación. Algunas especies se han visto afectadas o beneficiadas al momento de la dispersión ocasionando que sus rangos de distribución se contraigan o amplíen (Şekercioglu *et al.*, 2012; Kaeslin *et al.*, 2013; Gordo, 2015; Uribe & Ávila, 2015; Vaugoyeau *et al.*, 2016).



(2019). Autores.

Se estima que entre 608-851 especies de aves (6-9 %), son altamente vulnerables al cambio climático y además se encuentran en algún estatus de protección (Foden *et al.*, 2013). Existen predicciones que muestran las tendencias de la disminución de este grupo, afectando principalmente a las especies endémicas y especialistas, ya que no solo serán afectadas por este fenómeno sino que seguirán siendo impactadas por las actividades antropogénicas como el cambio de uso del suelo, provocando que pudiesen extinguirse en las décadas posteriores por reducción y modificación de su hábitat (Bravo, 2011; Feria, Sánchez-Rojas, Ortiz-Pulido, Bravo-Cadena, Calixto, Dale, Duberstein, Illoldi-Rangel, Lara & Valencia-Herverth, 2013).

Todo lo anterior está ocasionando que las cadenas tróficas se vean alteradas, provocando que la composición de los hábitats se transformen y estos puedan provocar un desequilibrio en el ecosistema. Esta información apoyada con otros conocimientos permite que los objetivos propuestos para conservar, se lleven a cabo. Tal es el caso del uso de los modelos de distribución de las especies.

En las últimas décadas se ha trabajado con modelos de distribución potencial a futuro, esto en pro de ubicar aquellos espacios geográficos que podrán conservar u obtener las características ambientales adecuadas para mantener las especies en peligro (Hijmans & Graham, 2006; Benito de Pando & Peñas de Giles, 2007; Castro-Navarro *et al.*, 2017).

Esto ha posicionado a los modelos como una herramienta fundamental para la evaluación del efecto del cambio climático, ya que permite estimar las relaciones entre las distribuciones de especies y las variables ambientales. Los modelos de distribución de especies son una representación de la realidad, con lo cual, se busca aproximarse a la distribución de la especie, generando mapas que muestren la idoneidad o similitud ambiental en la cual la especie podría contar con los requerimientos ambientales necesarios. El conocimiento que nos generan los modelos de la distribución geográfica es esencial para la planificación de la conservación y la preservación.

Uno de los aspectos que hay que tomar en cuenta, es la selección de los datos de presencia de las especies, debido a que hay una relación muy estrecha entre los datos y los modelos de distribución (Hijmans, Cameron, Parra, Jones & Jarvis, 2005; Elith *et al.*, 2006; Pearson, Thuiller, Araújo, Martínez-Meyer, Brotons, McClean, Miles, Segurado, Dawson & Lees, 2006; Martínez-Méndez, Aguirre-Planter, Eguiarte, & Jaramillo-Correa, 2016). Esto ha llevado a crear controversia, debido a que si no hay una buena representatividad del área de distribución puede generar un impacto negativo en los modelos causando así que el área predicha se subestime (Hijmans *et al.*, 2005; Gomes *et al.*, 2018). Sin embargo, la mayoría de los modelos han sabido disminuir dicho impacto negativo, proporcionando estimaciones razonables de las áreas.





(2019). Autores.



(2019). Autores.

Otro problema que podríamos mencionar es que no se ha logrado integrar las interacciones bióticas o las limitaciones de dispersión. Esto es a causa de que el rango potencial podría diferir del rango realizado a causa de las interacciones que tienen las especies con el ambiente, ya que muchos de los limitantes están en función de su dispersión, competencias y otros factores. Esto representa un gran reto que se debe enfrentar, ya que dichas interacciones se pueden observar solo si se realizan de manera indirecta (Tórres *et al.*, 2012; Anderson, 2013; Wisz *et al.*, 2013).

Después de evaluar diversos trabajos que emplean la modelación de especie, se ha llegado a la conclusión de que estos modelos se deben tomar con mucha precaución

debido a que son fáciles de usar haciendo que sean tomados a la ligera, pero esto no les quita que son un apoyo para identificar las áreas de ocupación de las especies. Por lo cual la modelación dependerá del objetivo de la investigación.

En la actualidad los modelos de distribución aún se encuentran en desarrollo, abiertos para facilitar cosas que pueden mejorar el rendimiento de estos programas. Un reto mayor de los modelos de distribución potencial a futuro es la imposibilidad a predecir el futuro con precisión. Pero esto no ha quitado que se realicen diferentes estrategias para la comprensión de los posibles efectos que éste trae consigo.

Estos modelos se han transformado en una de las áreas de investigación con mayor desarrollo en el campo de la biogeografía de la conservación (Araújo & Rahbek, 2006; Guisan *et al.*, 2013; Aguado-Bautista & Escalante, 2015; Alberdi & Felicísimo, 2016), debido a que se puede observar la reducción de las áreas que ahora son favorables en un espacio de tiempo, mostrando de esta manera el impacto que se tendría de acuerdo con los cambios en el clima (Bravo, 2011; Pliscoff & Fuentes-Castillo, 2011).

Los modelos de distribución pueden ser importantes para la toma de decisiones de conservación, ya que permiten observar los patrones espaciales de la presencia de las especies y tratan de mostrar las relaciones entre la distribución de especies y su entorno (Araújo & Rahbek, 2006; Richardson & Whittaker, 2010). Esta herramienta nos pueden dar pautas para poder direccionar los esfuerzos de conservación en áreas importantes en las cuales se puedan mantener poblaciones viables de especies de fauna silvestre. Otro de los beneficios que nos podrían estar mostrando, es poder contar con la información de aquellas especies que pudieran beneficiarse de las nuevas condiciones ambientales y puedan ampliar su distribución natural.

Es muy difícil en nuestros días poder conservar a todas las especies. Sin embargo, debemos de estar consciente que los modelos de distribución de especies pueden ser una herramienta muy útil para generar información. Dichos modelos pueden apoyar a la toma de decisiones para la conservación de áreas o ecosistemas por parte de los diferentes órganos de gobierno o por las instituciones nacionales e internacionales, pero siempre considerando que presentan incertidumbres.



## Referencias

- Aguado-Bautista, Ó. & Escalante, T.** (2015). Cambios en los patrones de endemismo de los mamíferos terrestres de México por el calentamiento global. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 86(1): 99-110. DOI «<https://doi.org/10.7550/rmb.46637>»
- Alberdi Nieves, V. & Felicísimo Pérez, A.** (2016). Evaluación del impacto del cambio climático en los bosques de los Andes del Norte y centro. *GeoFocus. Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica*, (17): 44-65. DOI «<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>»
- Anderson, R.P.** (2013). A framework for using niche models to estimate impacts of climate change on species distributions. *Annals of the New York Academy of Sciences (Ann N Y Acad Sci.)*, 1297(1): 8-28. DOI «<https://doi.org/10.1111/nyas.12264>»
- Araújo, M.B. & Rahbek, C.** (2006). How does climate change affect biodiversity? *Science*, 313(5792): 1396-1397. DOI «<https://doi.org/10.1126/science.1131758>»
- Benito de Pando, B. & Peñas de Giles, J.** (2007). Aplicación de modelos de distribución de especies a la conservación de la biodiversidad en el sureste de la Península Ibérica. *GeoFocus. Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica*, (7): 100-119. Recuperado de «<http://www.geofocus.org/index.php/geofocus/article/view/113/275>»
- Bouroncle Seoane, C.** (2008). *Efectos de la fragmentación en la ecología reproductiva de especies y grupos funcionales del bosque húmedo tropical de la zona atlántica de Costa Rica*; (Tesis de Maestría en Manejo y Conservación de Bosques Tropicales y Biodiversidad). Turrialba, Costa Rica: Escuela de Posgrado, Programa de Educación para el Desarrollo y la Conservación, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Recuperado de «<http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A2934E/A2934E.PDF>»
- Bravo Cadena, J.** (2011). *Cambio climático global: efecto en algunas especies de aves en peligro en el estado de Hidalgo, México*; (Tesis de Maestría en Ciencias en Biodiversidad y Conservación; p. 73). Mineral de la Reforma, Hidalgo; México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Carrara, E.; Arroyo-Rodríguez, V.; Vega-Rivera, J.H.; Schondube, J.E.; de Freitas, S.M. & Fahrig, L.** (2015). Impact of landscape composition and configuration on forest specialist and generalist bird species in the fragmented Lacandona rainforest, Mexico. *Biological Conservation*, 184: 117-126. DOI «<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.01.014>»
- Castro-Navarro, J.; Sahagún-Sánchez, F.J. & Reyes-Hernández, H.** (2017). Dinámica de fragmentación en la Sierra Madre Oriental y su impacto sobre la distribución potencial de la avifauna. *Madera y Bosques*, 23(2): 99-117. DOI «<https://doi.org/10.21829/myb.2017.2321429>»
- Descamps, S.; Aars, J.; Fuglei, E.; Kovacs, K.M.; Lydersen, C.; Pavlova, O.; Åshild, Ø.; Ravolainen V. & Strøm, H.** (2017). Climate change impacts on wildlife in a High Arctic archipelago-Svalbard, Norway. *Global Change Biology*, 23(2): 490-502. DOI «<https://doi.org/10.1111/gcb.13381>»
- Elith, J.; Graham, C.H.; Anderson, R.P.; Dudík, M.; Ferrier, S.; Guisan, A.; Hijmans, R.H.; Huettmann, F.; Leathwick, J.R.; Lehmann, A.; Li, J.; Lohmann, L.G.; Loiselle, B.A.; Manion, G.; Moritz, C.; Nakamura, M.; Nakazawa, Y.; Overton, J.M.M.; Townsend, P.A.; Phillips, S.J.; Richardson, K.; Scachetti-Pereira, R.; Schapire, R.E.; Soberón, J.; Williams, S.; Wisz, M.S. & Zimmermann, N.E.** (2006). Novel methods improve prediction of species' distributions from occurrence data. *Ecography*, 29(2): 129-151. DOI «<https://doi.org/10.1111/j.2006.0906-7590.04596.x>»
- Feria Arroyo, T.P.; Sánchez-Rojas, G.; Ortiz-Pulido, R.; Bravo-Cadena, J.; Calixto Pérez, E.; Dale, J.M.; Duberstein, J.N.; Illoldi-Rangel, P.; Lara, C. & Valencia-Herverth, J.** (2013). Estudio del cambio climático y su efecto en las aves de México: enfoques actuales y perspectivas futuras. *Huitzil*, 14(1): 47-55. Recuperado de «<http://www.scielo.org.mx/pdf/huitzil/v14n1/v14n1a9.pdf>»
- Foden, W.B.; Butchart, S.H.M.; Stuart, S.N.; Vié, J.C.; Akçakaya, H.R.; Angulo, A.; DeVantier, L.M.; Gutsche, A.; Turak, E.; Cao, L.; Donner, S.D.; Katariya, V.; Bernard, R.; Holland, R.A.; Hughes, A.F.; O'Hanlon, S.E.; Garnett, S.T.; Şekerciöglü, Ç.H. & Mace, G.M.** (2013). Identifying the World's Most Climate Change Vulnerable Species: A Systematic Trait-Based Assessment of all Birds, Amphibians and Corals. *PLoS ONE*, 8(6): e65427. DOI «<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0065427>»
- Giam, X.; Bradshaw, C.J.A.; Tan, H.T.W. & Sodhi, N.S.** (2010). Future habitat loss and the conservation of plant biodiversity. *Biological Conservation*, 143(7): 1594-1602. DOI «<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2010.04.019>»
- Gordo, O.** (2007). La fenología nos alerta del cambio climático. *Quercus*, 253: 37-41. Recuperado de «[https://www.researchgate.net/publication/251490780\\_La\\_fenologia\\_nos\\_alerta\\_del\\_cambio\\_climatico](https://www.researchgate.net/publication/251490780_La_fenologia_nos_alerta_del_cambio_climatico)»
- Gordo, O.** (2015). Impactos del cambio climático en la migración de las aves ibéricas. En: Herrero, A. & Zavala, M.A. (eds.); *Los bosques y la biodiversidad frente al cambio climático: impactos, vulnerabilidad y adaptación en España*; (informe de evaluación; Vol. 1; pp. 153-161). Madrid, España: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Recuperado de «[https://www.researchgate.net/profile/Oscar\\_Gordo/publication/286929120\\_Impactos\\_del\\_cambio\\_climatico\\_en\\_la\\_migracion\\_de\\_las\\_aves\\_ibericas/links/56c4f14108aea564e304d9cb.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Oscar_Gordo/publication/286929120_Impactos_del_cambio_climatico_en_la_migracion_de_las_aves_ibericas/links/56c4f14108aea564e304d9cb.pdf)»

Gomes V.H.F.; Ijf. S.D.; Raes, N.; Amaral, I.L.; Salomão, R.P.; Coelho, L. de S.; De Almeida, M.F.D.; Castilho, C.V.; Lima, F.D. de A.; Cárdenas, L.D.; Guevara, J.E.; Magnusson, W.E.; Phillips, O.L.; Wittmann, F.; Veiga, C.M. de J.; Pires, M.M.; Irumé, M.V.; Sabatier, D.; Molino, J.-F.; Bánki, O.S.; da Silva, G.J.R.; Pitman, N.C.A.; Fernandez, P.M.T.; Mendoza, A.M.; Garcia, L.B.; Martins, V.E.; Moraes de L., N.E.M.; Núñez, V.P.; Freire, S.T.S.; Manzatto, A.G.; Terborgh, J.; Costa, R.N.F.; Montero, J.C.; Casula, K.R.; Marimon, B.S.; Marimon, B.-H.; Honorio, C.E.N.; Feldpausch, T.R.; Duque, A.; Zartman, C.E.; Castaño, A.N.; K.T.J.; Mostacedo, B.; Vasquez, R.; Schöngart, J.; Assis, R.L.; Brilhante, M.M.; Fragomeni, S.M.; Andrade, A.; Laurance, W.F.; Camargo, J.L.; Demarchi, L.O.; Laurance, S.G.W.; de Sousa, F.E.; Mendonça, N.; Henrique, E.; Cardenas, R.J.D.; Quaresma, A.; Costa, F.R.C.; Guimarães, V.I.C.; Ladvoat, C.B.B.; Castellanos, H.; Brienen, R.; Stevenson, P.R.; Feitosa, Y.; Duivenvoorden, J.F.; Aymard, G.A.; Mogollón, H.F.; Targhetta, N.; Comiskey, J.A.; Vicentini, A.; Lopes, A.; Damasco, G.; Dávila, N.; García-Villacorta, R.; Levis, C.; Schiatti, J.; Souza, P.; Thaise, E.; Alfonso, A.; Neill, D.; Dallmeier, F.; Valle, F.L.; Araujo-Murakami, A.; Praia, D.; Dantas, do A.D.; Antunes, C.F.; Coelho de S., F.; Feeley, K.; Arroyo, L.; Pettratti, P.M.; Gribel, R.; Villa, B.; Licona, J.C.; Fine, P.V.A.; Cerón, C.; Baraloto, C.; Jimenez, E.M.; Stropp, J.; Engel, J.; Silveira, M.; Peñuela, M.M.C.; Petronelli, P.; Maas, P.; Thomas-Caesar, R.; Henkel, T.W.; Daly, D.; Ríos, P.M.; Baker, T.R.; Fuentes, A.; Peres, C.A.; Chave, J.; Marcelo, P.; Jose, L.; Dexter, K.G.; Silman, M.R.; Møller, J.P.; Pennington, T.; Di Fiore, A.; Cornejo, V.F.; Phillips, J.F.; Rivas-Torres, G.; von H.P.; van A.T.R.; Ruschel, A.R.; Prieto, A.; Rudas, A.; Hofman, B.; Vela, C.I.A.; Marques, B.E.; Egleé, L.Z.; Gallardo, G.G.P.; Dávila, D.H.P.; de Andrade, M.I.P.; G. Jean-Louis, M.P.; Linder, F.; de Matos, B.L. C.; Silva, N.; Zárate, G.R.; Zent, S.; Gonzales, T.; Vos, V.A.; Malhi, Y.; Oliveira, A.A.; Cano, A.; Weiss, A.B.; Vriesendorp, C.; Correa, D.F.; Vilanova, T.E.; van der, H.G.; Ramirez-Angulo, H.; Ferreira, R.J.; Young, K.R.; Rocha, M.; Trindade, N.M.; Umaña, M.M.N.; Tirado, M.; Wang, O.; Sierra, R.; Torres-L., A.; Mendoza, C.; Ferreira, C.; Baider, C.; Villarroel, D.; Balslev, H.; Mesones, I.; Urrego, G.L.E.; Casas, L.F.; Ahuite, R.M.A.; Linares-Palomino, R.; Zagt, R.; Cárdenas, S.; Farfan-Rios, W.; Felipe, S.A.; Daniela, P.; Valderrama, E.H.; Ramirez, A.F.; Huamantupa-Chuquimaco, I.; Garcia-Cabrera, K.; Hernandez, L.; Valenzuela, G.L.; Alexiades, M.N.; Pansini, S.; *et al.* (2018) Species distribution modelling: contrasting presence-only models with plot abundance data. *Scientific Reports*, 8(1003): 2-12 DOI «<https://doi.org/10.1038/s41598-017-18927-1>»

Guisan, A.; Tingley, R.; Baumgartner, J.B.; Naujokaitis-Lewis, I.; Sutcliffe, P.R.; Tulloch, A.I. T.; Regan, T.J.; Brotons, L.; McDonald-Madden E.; Mantyka-Pringle, C.; Martin, T.C.; Rhodes, J.R.; Maggini, R.; Setterfield, S.A.; Elith, J.; Schwartz, M.W.; Wintle, B.A.; Broennimann, O.; Austin, M.; Ferrier, S.; Kearney, M.R.; Possingham, H.P. & Buckley, Y.M. (2013). Predicting species distributions for conservation decisions. *Ecology Letters*, 16(12): 1424-1435. DOI «<https://doi.org/10.1111/ele.12189>»

Hijmans, R.J. & Graham, C.H. (2006). The ability of climate envelope models to predict the effect of climate change on species distributions. *Global Change Biology*, 12(12), 2272-2281. DOI «<https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2006.01256.x>»

Hijmans, R.J.; Cameron, S.E.; Parra, J.L.; Jones, P.G. & Jarvis, A. (2005). Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology*, 25: 1965-1978. DOI «<https://rmets.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/joc.1276>»

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). (2014). *Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*; (Pachauri, R.K. & Meyer, L.A. (eds); p. 157). Ginebra, Suiza: Autor. Recuperado de «[https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR\\_AR5\\_FINAL\\_full\\_es.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf)»

Jantz, S.M.; Barker, B.; Brooks, T.M.; Chini, L.P.; Huang, Q.; Moore, R.M.; Noel, J. & Hurtt, G.C. (2015). Future habitat loss and extinctions driven by land-use change in biodiversity hotspots under four scenarios of climate-change mitigation. *Conservation Biology*, 29(4): 1122-1131. DOI «<https://doi.org/10.1111/cobi.12549>»

Johnson, W.E.; Onorato, D.P.; Roelke, M.E.; Land, E.D.; Cunningham, M.; Belden, R.C.; McBride, R.; Jansen, D.; Lotz, M.; Shindle, D.; Howard, J.; Wildt, D.E.; Penfold, L.M.; Hostetler, J.A.; Oli, M.K. & O'Brien, S.J. (2010). Genetic Restoration of the Florida Panther. *Science*, 329(5999): 1641-1645. DOI «<https://doi.org/10.1126/science.1192891>»

Kaeslin, E.; Redmond, I. & Dudley, N. (2013). *La fauna silvestre en un clima cambiante*; (Estudios FAO: Montes; p. 114). Roma, Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Recuperado de «<http://www.fao.org/3/a-i2498s.pdf>»

Martínez-Méndez, N.; Aguirre-Planter, E.; Eguiarte, L.E. & Jaramillo-Correa, J.P. (2016). Modelado de nicho ecológico de las especies del género *Abies* (Pinaceae) en México: algunas implicaciones taxonómicas y para la conservación. *Botanical Sciences*, 94(1): 5-24. DOI «<https://doi.org/10.17129/botsci.508>»

Méndez, E. (2007). Pérdidas de biodiversidad vegetal en ambientes de cerrilladas pedemontanas de Mendoza, Argentina. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*, 39(1): 107-116. Recuperado de «<http://www.redalyc.org:9081/articulo.oa?id=382837653011>»

Muñoz Araujo, B. & Refoyo Román, P. (2013). *Pérdida de Biodiversidad: responsabilidad y soluciones*; (Memorias del 10 Congreso Nacional de Medio Ambiente; pp. 7-8). España: Real Sociedad Española de Historia Natural 2ª ép. Recuperado de «[https://www.researchgate.net/publication/263043348\\_Perdida\\_de\\_Biodiversidad\\_Responsabilidad\\_y\\_soluciones](https://www.researchgate.net/publication/263043348_Perdida_de_Biodiversidad_Responsabilidad_y_soluciones)»

**Nadal Urías, L.; Carmona Omana, A. & Trouyet Starr, M.** (2013). *Tráfico ilegal de vida silvestre*; (1ª ed.; Cuadernos de divulgación ambiental; p. 28). México: Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT); Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). Recuperado de «<http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2013/CD001601.pdf>»

**Pearson, R.G.; Thuiller, W.; Araújo, M.B.; Martínez-Meyer, E.; Brotons, L.; McClean, C.; Miles, L.; Segurado, P.; Dawson, T.P. & Lees, D.C.** (2006). Model-based uncertainty in species range prediction. *Journal of Biogeography*, 33(10): 1704-1711. DOI «<https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2006.01460.x>»

**Plissock, P. & Fuentes-Castillo, T.** (2011). Modelación de la distribución de especies y ecosistemas en el tiempo y en el espacio: una revisión de las nuevas herramientas y enfoques disponibles. *Revista de Geografía Norte Grande*, 48: 61-79. DOI «<https://doi.org/10.4067/S0718-34022011000100005>»

**Richardson, D.M. & Whittaker, R.J.** (2010). Conservation biogeography-foundations, concepts and challenges. *Diversity and Distributions (Diversity Distrib.)*, 16(3): 313-320. DOI «<https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2010.00660.x>»

**Şekercioğlu, Ç.H.; Primack, R.B. & Wormworth, J.** (2012). The effects of climate change on tropical birds. *Biological Conservation*, 148(1): 1-18. DOI «<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.10.019>»

**Şekercioğlu, C.H.; Schneider, S.H.; Fay, J.P. & Loarie, S.R.** (2008). Climate change, elevational range shifts, and bird extinctions. *Conservation Biology*, 22(1): 140-150. DOI «<https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2007.00852.x>»

**Sosa-Escalante, J.E.** (2011). Aplicación de la Ley para el Combate del Tráfico Ilegal de Vida Silvestre en México: El caso de Charco Cercado. *Therya*, 2(3): 245-262. DOI «<https://doi.org/10.12933/therya-11-53>»; «<http://www.scielo.org.mx/pdf/therya/v2n3/v2n3a5.pdf>»

**Tellería, J.L.** (2013). *Pérdida de Biodiversidad. Causas y consecuencias de la desaparición de las especies*; (Memorias del 10 Congreso Nacional de Medio Ambiente; pp. 13-25). España: Real Sociedad Española de Historia Natural 2ª ép. Recuperado de «[https://www.researchgate.net/profile/Jose\\_TELLERIA/publication/257238754\\_Perdida\\_de\\_biodiversidad\\_Causas\\_y\\_consecuencias\\_de\\_la\\_desaparicion\\_de\\_las\\_especies\\_Loss\\_of\\_biodiversity\\_causes\\_and\\_consequences\\_of\\_the\\_specie\\_loss/links/00463524b249e10eab000000/Perdida-de-biodiversidad-Causas-y-consecuencias-de-la-desaparicion-de-las-especies-Loss-of-biodiversity-causes-and-consequences-of-the-species-loss.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jose_TELLERIA/publication/257238754_Perdida_de_biodiversidad_Causas_y_consecuencias_de_la_desaparicion_de_las_especies_Loss_of_biodiversity_causes_and_consequences_of_the_specie_loss/links/00463524b249e10eab000000/Perdida-de-biodiversidad-Causas-y-consecuencias-de-la-desaparicion-de-las-especies-Loss-of-biodiversity-causes-and-consequences-of-the-species-loss.pdf)»

**Tórres, N.M.; De Marco Júnior, P.; Santos, T.; Silveira, L.; de Almeida Jácomo, A.T. & Diniz-Filho, J.A.F.** (2012). Can species distribution modelling provide estimates of population densities? A case study with jaguars in the Neotropics. *Diversity and Distributions*, 18(6): 615-627. DOI «<https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2012.00892.x>»

**Uribe Botero, E. & Ávila Rodríguez, L.P.** (2015). *El cambio climático y sus efectos en la biodiversidad en América Latina*; (Vol. 1; p. 86). Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL); Unión Europea. Recuperado de «[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39855/1/S1501295\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39855/1/S1501295_es.pdf)»

**Vaugoyeau, M.; Adriaensen, F.; Artemyev, A.; Bañura, J.; Barba, E.; Biard, C.; Blondel, J.; Bouslama, Z.; Bouvier, J.C.; Camprodon, J.; Cecere, F.; Charmantier, A.; Charter, M.; Cichoń, M.; Cusimano, C.; Czeszczewik, D.; Demeyrier, V.; Doligez, B.; Doutrelant, C.; Dubiec, A.; Eens, M.; Eeva, T.; Faivre, B.; Ferns, P.N.; Forsman, J.T.; García-del-Rey, E.; Goldshtein, A.; Goodenough, A.E.; Gosler, A.G.; Grégoire A.; Gustafsson, L.; Harnist, I.; Hartley, I.R.; Heeb, P.; Hinsley, S.A.; Iseemann, P.; Jacob, S.; Juškaitis, R.; Korpimäki, E.; Krams, I.; Laaksonen, T.; Lambrechts, M.M.; Leclercq, B.; Lehikoinen, E.; Loukola, O.; Lundberg, A.; Mainwaring, M.C.; Mänd, R.; Massa, B.; Mazgajski, T.D.; Merino, S.; Mitrus, C.; Mönkkönen, M.; Morin, X.; Nager, R.G.; Nilsson, J.Å.; Nilsson, S.G.; Norte, A.C.; Orell, M.; Perret, P.; Perrins, C.M.; Pimentel, C.S.; Pinxten, R.; Richner, H.; Robles, H.; Rytönen, S.; Senar, J.C.; Seppänen, J.T.; Pascoal da Silva, L.; Slagsvold, T.; Solonen, T.; Sorace, A.; Stenning, M.J.; Tryjanowski, P.; von Numers, M.; Walankiewicz, W. & Møller, A.P.** (2016). Interspecific variation in the relationship between clutch size, laying date and intensity of urbanization in four species of hole-nesting birds. *Ecology and Evolution*, 6(16): 5907-5920. DOI «<https://doi.org/10.1002/ece3.2335>»

**Wisz, M.S.; Pottier, J.; Kissling, W.D.; Pellissier, L.; Lenoir, J.; Damgaard, C.F.; Dormann, C.F.; Forchhammer, M.C.; Grytnes, J.A.; Guisan, A.; Heikkinen, R.K.; Høye, T.T.; Kühn, I.; Luoto, M.; Maiorano, L.; Nilsson, M.C.; Normand, S.; Öckinger, E.; Schmidt, N.M.; Termansen, M.; Timmermann, A.; Wardle, D.A.; Aastrup, P. & Svenning, J.C.** (2013). The role of biotic interactions in shaping distributions and realised assemblages of species: implications for species distribution modelling. *Biological Reviews*, 88(1): 15-30. DOI «<https://doi.org/10.1111/j.1469-185X.2012.00235.x>»

**Yañez-Arenas, C.; Martínez-Meyer, E.; Mandujano, S. & Rojas-Soto, O.** (2012). Modelling geographic patterns of population density of the white-tailed deer in central Mexico by implementing ecological niche theory. *Oikos*, 121(12): 2081-2089. DOI «<https://doi.org/10.1111/j.1600-0706.2012.20350.x>»





**FOMENTO Y PERMANENCIA DE NUESTRAS TRADICIONES: ALTARES DE DÍA DE MUERTOS.**  
División Académica de Ciencias Biológicas (DACBiol); Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).  
Villahermosa, Tabasco; México.

*Fotografía: Rafael Sánchez Gutiérrez (Coordinación de Difusión Cultural y Extensión de la DACBiol).*



«La disciplina es no perder de vista lo que se desea alcanzar»

DACBIol



**INSTALACIONES DEL «HERBARIO UJAT»**

División Académica de Ciencias Biológicas (DACBIol); Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).  
Villahermosa, Tabasco; México.

*Fotografía: José Francisco Juárez López.*



**KUXULKAB'**

División Académica de Ciencias Biológicas; Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

☎ +52 (993) 358 1500, 354 4308 ext. 6415  
✉ kuxulkab@ujat.mx • kuxulkab@outlook.com  
🌐 www.revistas.ujat.mx

Carretera Villahermosa-Cárdenas km 0.5, entronque a Bosques de Saloya. C.P. 86039.  
Villahermosa, Tabasco. México.

