



KUXULKAB'

-Tierra viva o naturaleza en voz Chontal-

Volumen XXII

Número 44

Septiembre-Diciembre 2016



Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
División Académica de Ciencias Biológicas





EJEMPLAR MACHO DE PIGUA (*Macrobrachium carolinense*) DE 3 MESES DE EDAD, PRODUCIDO EN EL LABORATORIO DE LARVIPIGUA.

División Académica de Ciencias Biológicas; Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
Villahermosa, Tabasco; México.

Fotografía: Jeane Rimber Indy



DIRECTORIO

Dr. José Manuel Piña Gutiérrez
Rector

Dra. Dora María Frias Márquez
Secretaria de Servicios Académicos

C.D. Arturo Díaz Saldaña
Secretario de Investigación, Posgrado y Vinculación

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

L.C.P. Marina Moreno Tejero
Secretaria de Finanzas

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

Dra. 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

COMITE 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
Coordinador editorial

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
Téc. Juan Pablo Quiñonez Rodríguez
Lic. Ydania del Carmen Rosado López
Diseñadores

L.Comp. José Juan Almeida García
Soporte técnico institucional

L.C.I. Francisco García Ulloa
Est. Lic. Idiomas, Ana Yuseth Pérez del Ángel
Traductores

Pas. Ing. Ambiental, Manuel Alberto Ek Pozo
Est. Ing. Ambiental, Adrián Hernández Magaña
Est. Lic. Biología Diana Beatriz Montero Hernández
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

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; por otro lado se halla citada en:

PERIÓDICA (Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias):
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

Nuestra portada:

Imágenes icónicas de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla (RBPC); Tabasco, México.

Diseño de:

Fernando Rodríguez Quevedo & Ydania del Carmen Rosado López; División Académica de Ciencias Biológicas, UJAT.

Fotografías de:

Imágenes expuestas en internet (diversos portales electrónicos del Gobierno del Estado de Tabasco) y autoría de Alfonsobouchot.

KUXULKAB', año XXII, No. 44, septiembre-diciembre 2016; 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. 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: Coordinador editorial de la revista, 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: 02 de septiembre del 2016.

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:

Estamos en el cierre de un interesante año de cambios y ajustes en diferentes aspectos y escala, que analizamos desde nuestro ámbito hogareño de la División Académica de Ciencias Biológicas. Cambios que van desde lo local, con la presentación cada vez más fortalecida de nuestra revista (lo que esperamos compartan), hasta lo global con los compromisos de los países para disminuir sus emisiones y así controlar el cambio climático. Nuestro planeta tiene ajustes ambientales que los científicos del mundo han estado siguiendo, algunos de los cuales hemos compartido.

Este número de la revista toca algunos de estos temas, desde el hábitat de grupos de organismos diversos como son las aves y los microorganismos, estos últimos únicos en su clase por el sitio en que habitan, a procesos ambientalmente aceptables y novedosos para atender temas de contaminación en varias escalas (desde la casa hasta los humedales), a aspectos de bioseguridad tema que hoy en día se vuelve cada vez más relevante al controlar posibles focos de infección.

Hoy se discute la importancia de la divulgación de la ciencia como un medio de socializar el conocimiento, generar conciencia de entorno en que vivimos y sumar esfuerzos en la búsqueda de mejores posibilidades de dejar a las generaciones futuras de los recursos que hoy disfrutamos. La División Académica de Ciencias Biológicas ha aceptado este reto por varias décadas compartiendo las actividades de investigación que en ella se realizan al igual que en la región, reto que ha sido compartido por profesores y estudiantes que comparten a través de nuestra revista los resultados de sus actividades.

Agradecemos a los que han confiado en nuestra revista como un espacio de divulgación e invitamos a los que se animen a enviar sus contribuciones para ser consideradas para ser publicadas.

Lilia María Gama Campillo
EDITOR EN JEFE DE KUXULKAB'

Rosa Martha Padrón López
DIRECTORA DE LA DACBIOL-UJAT

Contenido

EFFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LAS AVES MIGRATORIAS	05
Rafael Eslein Guirao Cruz, Lilia María Gama Campillo & Luis José Rangel Ruiz	
TUBÉRCULOS, DE LA COCINA AL TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES: UNA PROPUESTA NOVEDOSA EN TABASCO	11
Victor Ortiz Alcocer, Gaspar López Ocaña & Raúl German Bautista Margulis	
ESTIMACIÓN DE ENVASES MULTILAMINADOS UTILIZANDO UN ENFOQUE MULTICRITERIOS A NIVEL DE AGEB EN LA CIUDAD DE VILLAHERMOSA, TABASCO	19
Arturo López Méndez & Áureo Enrique González Villaseñor	
ASPECTOS DE LA BIOSEGURIDAD FRENTE A LA EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICO-INFECCIOSOS EN HOSPITALES VETERINARIOS UNIVERSITARIOS	27
Gerania Guadalupe Córdova García, Jorge Alfredo Thomas Téllez & Reyna Lourdes Fócil Monterrubio	
EL DERECHO HUMANO A VIVIR EN UN AMBIENTE SANO: SU INOBSERVANCIA EN TABASCO, ANTE EL PERMANENTE RELLENO DE PANTANOS, LAGUNAS Y RÍOS	33
Guadalupe Vautravers Tosca	

EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LAS AVES MIGRATORIAS

EFFECT OF CLIMATE CHANGE ON MIGRATORY BIRDS

Rafael Eslein Guirao Cruz^{1✉}, Lilia María Gama Campillo² & Luis José Rangel Ruíz³

¹Licenciado en Ecología, egresado de la Maestría en Ciencias Ambientales de la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBioI); Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT). ²Doctora en Ciencias por la Universidad de California, campus Riverside; profesora-investigadora y responsable del Laboratorio de Ecología del Paisaje y Cambio Global de la DACBioI-UJAT. ³Doctor en Ciencias por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); profesor-investigador y responsable del Laboratorio de Malacología de la DACBioI-UJAT.

^{2,3}Centro de Investigación para la Conservación y Aprovechamiento de Recursos Tropicales (CICART), DACBioI-UJAT.

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

✉ rafaেল.guirao@gmail.com

Como referenciar:

Guirao Cruz, R.E.; Gama Campillo, L.M. & Rangel Ruiz, L.J. (2016). Efecto del cambio climático sobre las aves migratorias. *Kuxulkab'*, XXI(44): 05-10, septiembre-diciembre.

Disponible en:

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

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

Resumen

Con el incremento del CO₂, el calentamiento atmosférico que provoca el cambio climático, podría eventualmente modificar el 35 % de los hábitats terrestres existentes en el mundo. Los hábitats de las aves serán alterados por el cambio en la temperatura y humedad en el territorio. Esta revisión bibliográfica, tiene como objetivo dar a conocer las principales amenazas que enfrentan las aves migratorias a nivel mundial, así como las principales acciones propuestas para la conservación de sus hábitats. Se espera que en México, la chachalaca (*Ortalis wagleri*) y el pavón (*Oreophasis derbianus*), modifiquen su distribución geográfica. El 84 % de las especies de aves migratorias enfrentan amenazas de este tipo. Se han implementado diferentes estrategias para intentar disminuir este impacto como son: la inclusión de varias especies en las llamadas Listas de Especies en Riesgo, protección en Áreas Naturales Protegidas, celebración del Día Internacional de las Aves Migratorias, entre otras.

Palabras clave: CO₂, hábitats, amenazas, pavón, Ramsar.

Abstract

With the increase of CO₂, climate change could eventually change 35 % of existing terrestrial habitats in the world, bird habitats will be altered through to changes in temperature and humidity in the territory. The objective of this bibliographical review is to present the expose the threats faced by migratory birds worldwide, as well as the global actions taken for the conservation of their habitats. In Mexico, the chachalaca (*Ortalis wagleri*) and horned guan (*Oreophasis derbianus*) are expected to change their geographical distribution. 84 % of migratory birds are facing this kind of threats. Different strategies had been employed to mitigate these threats like considering these species within the international Lists of Species at Risk, their conservation on Protected Natural Areas or celebrating the International Day of Migratory Birds, among others.

Keywords: CO₂, habitats, threats, pavon, Ramsar.

Las actividades realizadas por el hombre y que generan emisiones de gases de efecto invernadero, están afectando el clima del planeta y trayendo consigo impactos diversos que van desde el aumento del nivel del mar, hasta alteraciones en el comportamiento de los animales. Además, se espera un mayor calentamiento e impactos aún más importantes en el futuro. Este cambio que ocurre en el clima a través del tiempo como resultado de la acumulación de estos gases, se conoce como cambio climático. Por otro lado, el calentamiento global es la manifestación más evidente del cambio climático y se refiere al incremento promedio de la temperatura global terrestre y marina. La composición de la atmósfera está cambiando, incrementándose las concentraciones de gases de efecto invernadero, como es el vapor de agua, dióxido de carbono (CO_2) y el metano (CH_4), (Estrada-Porrúa, 2001; Gitay *et al.*, 2002; SEMARNAT, 2009).

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2014), estima que los riesgos de impactos totales a nivel global son moderados para un calentamiento adicional entre 1 y 2 °C; la pérdida de la biodiversidad con destrucciones de los bienes y servicios ecosistémicos es alto en un calentamiento adicional de alrededor de 3 °C; la elevación del nivel del mar por la pérdida casi completa de los mantos de hielo, tal es el caso de Groenlandia contribuiría a una elevación del medio global del mar hasta 7 m.

Para el 2015, el índice de Desempeño frente al Cambio Climático (IDCC) mostró un nuevo <registro> en las emisiones mundiales de CO_2 relacionadas con la energía; para el caso de México este ocupa el puesto número 18 en la clasificación general, y sigue teniendo un sector de energía renovable muy poco desarrollado, la evaluación de sus políticas internacionales resultan muy claras; en 2012 y 2013 México aprobó una ley general sobre cambio climático, así como una estrategia nacional basada en los objetivos de la cumbre de Copenhague; esto incluye una reducción de 30 % en las emisiones de CO_2 para el 2020 y de la producción de electricidad de fuentes no renovables para el 2024. En caso de una aplicación efectiva, el país subirá en la lista de los países comprometidos en soluciones en los próximos años (Burck *et al.*, 2015).

La evidencia empírica indica que los cambios climáticos afectan a los organismos de manera <directa> e <indirecta>. Los impactos de forma directa, se presentan en los individuos y a través de su efecto cascada; esto se puede apreciar mediante el cambio en los ritmos circadianos (reloj biológico asociado a la fisiología y al comportamiento de los organismos) y dinámica poblacional (Wormworth & Mallon, 2006) y responden tanto a las condiciones internas (reloj biológico) como externas (medio ambiente), (Hernández-Ramírez, 2014). Los efectos indirectos del cambio climático se encuentra la transformación en los patrones de temperatura y precipitación, ocasionando un incremento en las sequías, seguidas de incendios, inundaciones por eventos extraordinarios de intensa precipitación a lo largo de todo el mundo, que se manifiesta al modificar la frecuencia, intensidad, temporalidad y distribución de los patrones de temperatura y precipitación de un lugar determinado.

Con el incremento del CO_2 , el cambio climático podría eventualmente modificar el 35 % de los hábitats terrestres existentes en el mundo, los hábitats de las aves serán alterados a través de cambios en las temperaturas y humedad en el territorio, en el nivel del mar, los regímenes de incendios, vegetación y uso del suelo (Wormworth & Mallon, 2006; National Audubon Society, 2016).

«La manifestación más evidente del cambio climático es el calentamiento global, este se refiere al incremento promedio de la temperatura global terrestre y marina»

«Los gases de efecto invernadero principales son: el vapor de agua, dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O), los clorofluorcarbonos (CFCs) y ozono (O_3)»

Fuente:
www.cambioclimaticoglobal.com/gasesinv

La migración es un periodo especialmente vulnerable del ciclo anual de las aves que puede tener consecuencias directas sobre la reproducción, la supervivencia y la persistencia de las poblaciones, por ello, este tema ha sido identificado como prioritario para la conservación de las aves; este proceso se da gracias a la conectividad migratoria que existe entre individuos de una población durante la época reproductiva, la no reproductiva y los periodos de migración, aunque la determinación de la conectividad a través del ciclo anual es un factor crítico para encaminar acciones de conservación efectivas, para la mayoría de las especies migratorias el conocimiento del grado de conectividad de las poblaciones es limitado (Gómez *et al.*, 2010).

Las aves poseen una serie de particularidades que las hacen ideales para monitorear y ser sensitivas (de forma indirecta) algunas características de los ecosistemas que habitan (CONANP, 2013):

- a) Son de comportamiento llamativo (facilidad para su detección).
- b) Es uno de los grupos taxonómicos mejor estudiado.
- c) El estudio de la estructura de sus comunidades proporciona un medio rápido, confiable y replicable para la evaluación del estado de conservación para la mayoría de hábitats terrestres y acuáticos.

Con respecto a la fragmentación de los bosques, en muchas regiones del mundo este hecho ha tenido efectos dramáticos sobre las poblaciones de aves. Por ejemplo, en gran parte de los territorios de Norteamérica y Europa, las aves que habitan los fragmentos de bosques sufren una severa depredación de huevos y polluelos en sus nidos (Willson & Armesto, 2003). Se han realizado estudios que permiten registrar las actividades de animales respecto al cambio climático, esta evidencia se pueden encontrar en las respuestas fenológicas, por lo que las aves proporcionan una excelente oportunidad para estudiar los efectos a gran escala del cambio climático sobre la fenología reproductiva, esto se ha realizado gracias a los miles de registros de anidación (Torti & Dunn, 2005).

El presente trabajo es una revisión bibliográfica preliminar y tiene como objetivo señalar los principales efectos del cambio climático sobre la distribución de las aves migratorias citadas en la literatura. Que como consecuencia afectaran su fisiología, hábitat, alimentación y distribución por el aumento de la temperatura.

Los efectos

Se espera que a nivel mundial, la precipitación y la temperatura influyan en la distribución de las aves migratorias, afectando indirectamente sobre la disponibilidad de alimentos, como sequías en sitios de migración que resultará en un declive en la disponibilidad de recursos para las aves, además, las variaciones climáticas que provocan las tormentas anticipadas impide que las aves lleguen a los sitios de reproducción; por ejemplo en los Estados Unidos los modelos climáticos sugieren que el calentamiento global causara una disminución de las aves migratorias neotropicales en todas partes de la región de Norteamérica, esperándose una disminución neta del 29 % (Wormworth & Mallon, 2006).

En México, con lo que refiere a las aves, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), desarrolló un modelo para determinar los posibles efectos del cambio climático en la distribución de dos especies de aves: la chachalaca (*Ortalis wagleri*, de amplia distribución) y el pavón (*Oreophasis derbianus*, de distribución geográfica muy restringida).

«Fenología: registro y estudio de los procesos biológicos periódicos en relación tanto con el clima como otros factores ambientales (floración, reproducción, migración, entre otros)»

(Lawrance, 2014)



Fotografía 1. El 84 % de las especies de aves migratorias incluyendo la grulla siberiana (*Grus leucogeranus*), enfrentan algún tipo de amenazas por el cambio climático (Wormworth & Mallon, 2006).

Ambas son ejemplo de especies que probablemente cambiaran su distribución geográfica (SEMARNAT, 2007).

Se ha reportado, que para las aves migratorias, se está presentando un adelanto en los tiempos de reproducción, la puesta de huevos antes de lo usual; el efecto del cambio climático será más dramático para aquellas especies migratorias que viajan largas distancias, por ejemplo en el continente europeo tendrán problemas para predecir las condiciones óptimas de reproducción en dicho hábitat (fotografía 1); (Estrada-Porrúa, 2001; Sanz, 2002).

Para el caso de México, la disponibilidad de recursos para las aves, ha evidenciado un serio problema. El Lago de Chapala, ubicado en los estados de Jalisco y Michoacán, es el cuerpo de agua natural más grande de México, sirve como estación de paso para distintas especies de aves migratorias de Norteamérica; sin embargo, el lago ha sufrido desde el siglo pasado severos problemas de reducción de su volumen (SEMARNAT, 2007).

Los pantanos costeros enfrentaran amenazas como la elevación del mar, que traerá un incremento en la salinización; esto se debe a una combinación del derretimiento de los casquetes polares, mantos de hielo y glaciares con la expansión térmica (el agua caliente ocupa mayor volumen que el agua fría), estos cambios tendrán impactos en la fauna, las marismas afectadas por la marea, zonas costeras bajas y áreas intermareales



Fuente: Alfonsobouchot (2008)
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pantanos_de_Centla_2.JPG

Fotografía 2. Estación «Tres Brazos» donde se encuentra la «Casa del Agua»; Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla.

podrían quedar aisladas, lo que afectaría los comederos de muchas especies de aves, como patos, gansos, cisnes y aves zancudas, esto provocaría que las aves migratorias no lograran almacenar la suficiente energía que les permita su migración anual a los sitios de anidamiento (Kaeslin *et al.*, 2013).

Los patrones climáticos cambiantes pueden hacer que las migraciones no se den en el momento apropiado, con lo que se reducirá el éxito reproductivo y el tamaño de las poblaciones. Se ha comprobado que las fluctuaciones del clima global afectan a la supervivencia y fecundidad de aves, la falta de conectividad influiría en la capacidad para adaptarse a condiciones cambiantes del clima por la escasez de hábitat. Para el caso del ánser indio (*Anser indicus*), la conectividad entre subpoblaciones es fuerte, los individuos en cada subpoblación habrán enfrentado presiones selectivas similares, tanto en lugares de anidamiento como de invierno, esto es producto de la adaptación local que limitaría al cambio climático (Kaeslin *et al.*, 2013).

Conservación de aves

Una de las estrategias empleadas para este fin ha sido la inclusión de muchas de las especies dentro de las llamadas listas de riesgo. Por medio de estas listas, los gobiernos de los países pueden establecer estrategias o programas encaminados a su protección y recuperación, lo cual podría eventualmente sacarlas de ellas (SEMARNAT, 2007).

Para el caso de las aves migratorias, una de las acciones más conocidas a nivel mundial, es el Día Internacional de las Aves Migratorias, iniciado en 2006; es una campaña de sensibilización que se celebra anualmente y tiene como objetivo inspirar la conservación en todo el mundo tanto de las aves migratorias como de sus hábitats. Esta campaña está organizada en el marco de dos tratados internacionales sobre la fauna silvestre administrados por el Programa Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS, por sus siglas en inglés) y el Acuerdo sobre la Conservación de las Aves Acuáticas Migratorias de África y Eurasia (AEWA, por sus siglas en inglés), (WMBD, 2015).

Uno de los esfuerzos para la conservación de aves en México ha sido impulsado por la CONABIO, la estrategia mejor conocida es la Conservación de Aves Migratorias Acuáticas, que ha regularizado las cacerías de patos y gansos, complementando la regulación de la cacería de aves acuáticas en México; otra de las estrategias es la creación de las Áreas Naturales Protegidas (ANP), actualmente se cuenta con humedales como las del delta Río Colorado, al Oeste de la Península de Baja California, Marismas Nacionales (Sinaloa-Nayarit), la Laguna Madre, entre otros; todo esto gracias a los convenios internacionales como la Convención Ramsar y la Red Hemisférica de Reservas de Aves Playeras (CONABIO, 2009).

En Tabasco, para la conservación de especies migratorias se cuenta con la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla; sin embargo, el grado de conocimiento para la región es escaso ya que existe poca información sobre las aves acuáticas migratorias (CONABIO, 2009). En el Parque Ecológico La Chontalpa, que corresponde a una de las 11 Áreas Naturales Protegidas de carácter estatal en Tabasco, se tiene registrado 24 especies de aves migratorias, ocupado principalmente por especies de la familia Parulidae como: '*Parkesia motacilla*', '*Mniotilta varia*', '*Setophaga ruticilla*', entre otras; (Sánchez-Soto, 2012).

Referencias

Burck, J.; Marten, F. & Bals, C. (2015). *The climate change performance index: results 2015* (p. 27). Germany: Germanwatch & Climate Action Network Europe.

CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). (2009). Capital natural de México: estado de conservación y tendencias de cambio (vol. 2; p. 821). México, D.F.: autor.

CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). (2013). *Las aves como indicadores de biodiversidad para el Programa Scolel'te" implementado en el Ejido Viva Chiapas, Villaflores, Chiapas, México* (informe final piloto; p. 28). México: autor.

Estrada-Porrúa, M. (2001). *Cambio climático global: causas y consecuencias. Revista de información y análisis*, 3(16): 7-17

Kaeslin, E.; Redmond, L. & Dudley, N. (2013). *La fauna silvestre en un clima cambiante* (p. 81). Roma, Italia: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).

Gitay, H.; Suárez, A.; Watson, R. & Jon Dokken, D. (2002). *Cambio climático y biodiversidad* (documento técnico; p. 84). Suiza: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.

Gómez, C.; Baily, N.J.; Gonzáles, A.M.; Abril, E.; Arango, C.; Giraldo, J.I.; Sánchez-Clavijo, L.M.; Botero, J.E.; Cárdenas, L.; Espinosa, R.; Hobson, K.; Jahn, A.E.; Johnston, R.; Levey, D.; Monroy, A. & Naranjo, L.G. (2010). Avances en la investigación sobre aves migratorias neárticas-neotropicales en Colombia y retos para el futuro. *Ornitología Colombiana*, 11: 3-13

Hernández Ramírez, A.M. (2014). En el umbral de la extinción. *Biodiversitas*, (113): 1-7

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). (2014). *Cambio climático (2014) impactos, adaptación y vulnerabilidad: resumen para responsables de políticas* (p. 32). Suiza: autor.

Lawrance, E. (Comp.). (2014). *Diccionario de Biología* (Trad. Henderson's Dictionary of Biology; p. 622). México: Editorial Trillas.

National Audubon Society. (2014). *Audubon's birds and climate change report: a primer for practitioners* (p. 35). New York, United States: Author.

Sánchez Soto, S. (2012). Lista actualizada de las aves del Parque Ecológico de la Chontalpa, Tabasco, México. *Huitzil*, 13(2): 173-180

Sanz, J.J. (2002). Climate change and birds: have their ecological consequences already been detected in the mediterranean region? *Arderola*, 49(1): 109-120

SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2007). *¿Y el medio ambiente?, problemas en México y el mundo* (p. 192). México: Autor.

SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2009). *¿Y el medio ambiente?, cambio climático: ciencia, evidencia y acciones* (p. 81). México: Autor.

Torti, V.M. & Dunn, P.O. (2005). Variable effects of climate change on six species of North American birds. *Oecologia*, 145: 486-495

Willson, M.F. & Arnesto, J.J. (2003). Efectos de la fragmentación de bosques para las aves de los bosques australes chilenos. *Revista ambiente y desarrollo de CIPMA*, 19(3, 4): 54-59

Wormworth, J. & Mallon, K. (2006). *Bird species and climate change; The global status report: a synthesis of current scientific understanding of anthropogenic climate change impacts on global bird species now, and projected future effects* (p. 74). Brisbane, Australia: Climate Risk Pty Limited.

WMBD (World Migratory Bird Day). (2015). *Día mundial de las aves migratorias*. www.worldmigratorybirdday.org/



CIUDAD JUÁREZ,
ESTADO DE TABASCO
FUNDADA EN 1914

SERVICIO DE
ACADÉMICA

DIFUSIÓN
Cultural

INSTALACIONES
CULTURAS
EMERGENTES

K'elen-Bijj 2016
Muestra de Arte Contemporáneo
y Culturas Emergentes
del 1 al 15 de Septiembre

MÚSICA
TEATRO
FOTOGRAFÍA
ARTES
PLÁSTICAS
CANTO

www.ujat.mx

**FUENTE DE LOS FUNDADORES, POR LA CONMEMORACIÓN DE LOS 25 AÑOS DE BIOLOGÍA EN LA UJAT
(K'elen-Bijj 2016: MUESTRA DE ARTE CONTEMPORÁNEO Y CULTURAS EMERGENTES)**

División Académica de Ciencias Biológicas; Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
Villahermosa, Tabasco; México.

Fotografía: José Francisco Juárez López & Ydania del Carmen Rosado López

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

DACBiol



EDIFICIO DR. ANDRÉS RESÉNDEZ MEDINA: *antes Centro de Investigación en Biología y Biotecnología Tropical.*
División Académica de Ciencias Biológicas; Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
Villahermosa, Tabasco; México.

Fotografía de Rafael Sánchez Gutiérrez



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.

