



KUXULKAB'

-Tierra viva o naturaleza en voz Chontal-

Volumen 26

Número 54

Enero-Abril 2020

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
División Académica de Ciencias Biológicas





**RESGUARDO, PROTECCIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE ESPECIES ENDÉMICAS EN LAS INSTALACIONES DE LA DACBioI:
CASO DE MANATÍ (*Trichechus manatus*).**
División Académica de Ciencias Biológicas (DACBioI); Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).
Villahermosa, Tabasco; México.

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



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

Dr. Arturo Garrido Mora
Director de la División Académica de Ciencias Biológicas

Dr. Alberto de Jesús Sánchez Martínez
Coordinador de Investigación y Posgrado, DACBiol-UJAT

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

Dr. Raúl Germán Bautista Margulis
Coordinador de Docencia, DACBiol-UJAT

M.C.A. Yessenia Sánchez Alcudia
Coordinadora de Difusión Cultural y Extensión, DACBiol-UJAT

COMITÉ EDITORIAL DE KUXULKAB'

Dr. Andrés Reséndez Medina (†)
Editor fundador

M. en C. Rosa Amanda Florido Araujo
Editor en jefe

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

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

Ing. Armando Hernández Triano
Soporte técnico institucional

Dra. María Elena Macías Valadez Treviño
M.Arq.; M.A.C. Marcela Zurita Macías Valadez
Traductoras

Est. Biól. Gloria Cecilia Arecha Soler
Biól. 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:



Revistas Universitarias (www.revistas.ujat.mx)

Portal electrónico de las publicaciones periódicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).



Repositorio Institucional (<http://ri.ujat.mx>)

Plataforma digital desarrollado con el aval del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), se cuenta con un acervo académico, científico, tecnológico y de innovación de la UJAT.



Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (www.latindex.ppl.unam.mx)

Red de instituciones que reúnen y diseminan información sobre las publicaciones científicas seriadas producidas en Iberoamérica.



PERIÓDICA (<http://periodica.unam.mx>)

Base de datos bibliográfica de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), con registros bibliográficos publicados América Latina y el Caribe, especializadas en ciencia y tecnología.



Nuestra portada:

La investigación y uso de nuevas herramientas en el sureste de México.

Diseño de:

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

Fotografías de:

Imágenes de cortesía y obtenidas de los manuscritos publicados en este número.

KUXULKAB', año 26, No. 54, enero-abril 2020; 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: Rosa Amanda Florido Araujo. 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: 13 de enero del 2020.

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:

Con mucho orgullo, nos es grato presentar este primer número del año 2020 de *Kuxulkab'* a la comunidad estudiantil universitaria y público en general. Éste se encuentra organizado con cinco aportaciones relacionadas al uso de nuevas herramientas para el estudio de flora, fauna, así como de la relación ambiente-sociedad. Por otro lado, el establecimiento de una colección biológica, requiere periódicas evaluaciones donde se puedan establecer fortalezas y debilidades, con el objetivo de contar con un adecuado manejo de información.

A continuación brindamos un corto resumen de cada una de las aportaciones que conforman esta publicación:

«**Representaciones socioambientales periurbanas**»; escrito donde se discuten los alcances y límites de los diversos enfoques que describen las diferencias entre urbes centrales y periferias rurales con relación a los recursos y servicios públicos.

«**Estado de salud de las colecciones biológicas: estudio de caso «Colección Zoológica Regional Aves», Chiapas, México**»; determinar el estado de una colección permite detectar actividades necesarias para contar con ejemplares correctamente identificados, curados y con su información completa, lo que constituye el punto de partida para diversos estudios.

«**Proyecciones de cambio climático para la zona centro de Villahermosa, Tabasco**»; aquí se muestra el resultado del análisis de proyecciones de temperatura máxima en un punto específico de Villahermosa, empleando un escenario de trayectorias de concentración representativa (RCP, por sus siglas en inglés).

«**'Eramos muchos y parió la mona': dieta de 'Alouatta pigra' en condiciones de fragmentación en Balancán, Tabasco**»; documento donde se describe la evaluación realizada sobre la adaptación y alimentación de esta especie en un hábitat fragmentado.

«**Los espermatozoides de los peces**»; el desarrollar protocolos respecto al estudio del ciclo celular en mitosis y meiosis, ayudarán a comprender aspectos del desarrollo espermático de los peces que aún continúan como incógnitos de interés en la ciencia básica y la aplicada.

Este número es un esfuerzo en conjunto con los autores, evaluadores, editores asociados, gestor editorial, diseñadores y soporte técnico institucional. Agradecemos a cada uno de ellos su valioso apoyo y el entusiasmo de colaborar para la divulgación de la ciencia con estándares de calidad en esta casa de estudios.

Arturo Garrido Mora
DIRECTOR DE LA DACBIOL-UJAT

Rosa Amanda Florido Arayo
EDITOR EN JEFE DE KUXULKAB'

Contenido

REPRESENTACIONES SOCIOAMBIENTALES PERIURBANAS 05-12

PERI-URBAN SOCIO-ENVIRONMENTAL REPRESENTATIONS

Héctor Daniel Molina Ruíz, Enrique Martínez Muñoz, José Marcos Bustos Aguayo, Margarita Juárez Nájera & Cruz García Lirios

ESTADO DE SALUD DE LAS COLECCIONES BIOLÓGICAS: ESTUDIO DE CASO «COLECCIÓN ZOOLOGICA REGIONAL AVES», CHIAPAS, MÉXICO 13-20

HEALTH STATUS OF BIOLOGICAL COLLECTIONS: CASE OF STUDY «COLECCIÓN ZOOLOGICA REGIONAL AVES», CHIAPAS, MEXICO

Marco Antonio Altamirano-González Ortega & Alejandra Riechers Pérez

PROYECCIONES DE CAMBIO CLIMÁTICO PARA LA ZONA CENTRO DE VILLAHERMOSA, TABASCO 21-26

CLIMATE CHANGE PROJECTIONS FOR THE CENTER AREA IN VILLAHERMOSA, TABASCO

Cesar Manuel Zapata Aguilar, Mercedes Andrade Velázquez & Arturo Valdés Manzanilla

«ÉRAMOS MUCHOS Y PARIÓ LA MONA»: DIETA DE *Alouatta pigra* EN CONDICIONES DE FRAGMENTACIÓN EN BALANCÁN, TABASCO 27-39

«WE WERE TOO MANY AND THE MONKEY GAVE BIRTH»: *Alouatta pigra* DIET IN FRAGMENTATION CONDITIONS IN BALANCÁN, TABASCO

Dolores Hernández Rodríguez & Juan Carlos Serio Silva

LOS ESPERMATOZOIDES DE LOS PECES 41-49

FISH SPERM

Adriana Osorio Pérez & Lenin Arias Rodríguez



PROYECCIONES DE CAMBIO CLIMÁTICO PARA LA ZONA CENTRO DE VILLAHERMOSA, TABASCO

CLIMATE CHANGE PROJECTIONS FOR THE CENTER AREA IN VILLAHERMOSA, TABASCO

Cesar Manuel Zapata Aguilar¹, Mercedes Andrade Velázquez^{2✉} & Arturo Valdés Manzanilla³

¹Ingeniero Ambiental por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT); estudiante de la Maestría en Ciencias Ambientales en la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBIOL) de la UJAT. ²Física por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); Maestra y Doctora en Ciencias; actualmente investigadora en el Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad (CCGS A.C.); la climatología aplicada y generación de escenarios son sus líneas de investigación. ³Licenciado en Ciencias Atmosféricas por la Universidad Veracruzana (UV); Maestro en Meteorología por la Texas A&M University; Doctor en Geografía por la UNAM. Profesor investigador de la DACBIOL-UJAT e integrante del Cuerpo Académico «Ingeniería y Tecnología Ambiental».

Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad (CCGS A.C.): Calle Centenario del Instituto Juárez S/N; colonia Reforma. C.P. 86080. Villahermosa, Tabasco; México.

✉ mercedes.andrade@ccgs.mx

ORCID: [0000-0001-9810-6003](https://orcid.org/0000-0001-9810-6003) [0000-0002-6441-9834](https://orcid.org/0000-0002-6441-9834)

Como referenciar:

Zapata Aguilar, C.M.; Andrade Velázquez, M. & Valdés Manzanilla, A. (2020). Proyecciones de cambio climático para la zona centro de Villahermosa, Tabasco. *Kuxulkab'*, 26(54): 21-26, enero-abril. DOI: <https://doi.org/10.19136/kuxulkab.a26n54.3101>

Disponible en:

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

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

DOI: <https://doi.org/10.19136/kuxulkab.a26n54.3101>

Resumen

El cambio climático es un fenómeno que, en la actualidad, presenta un desafío para los países a nivel mundial. Los efectos, que este fenómeno puede tener, están asociados a cambios en las variables meteorológicas por largos periodos. Esto ha llevado a desarrollar métodos para proyectar estos cambios y tomar las medidas necesarias de mitigación y adaptación. En este trabajo se analizaron las proyecciones de temperatura máxima (T_{máx}) por un período de 25 años en un punto específico en la ciudad de Villahermosa, Tabasco. Las mediciones se obtuvieron de una estación de calidad del aire. Se empleó un escenario de las trayectorias de concentración representativa (RCP-siglas en inglés), para encontrar un patrón de comportamiento futuro de T_{máx}. El análisis del RCP 6.0 mostró que se espera un aumento promedio de T_{máx} de 1.34 °C a lo largo de 2015-2039, con una tasa de 0.02 °C/año, similar con la histórica reportada en otros estudios.

Palabras clave: Cambio climático; Temperatura; Sureste de México; Escenarios.

Abstract

Climate change is a phenomenon that currently presents a challenge for countries worldwide. The effects, this phenomenon may have, are associated with changes in the meteorological variables over long periods of time. This has led to the development of methods to project these changes and to take the necessary mitigation and adaptation measures. In this work, the maximum temperature projections (T_{max}) were analyzed for a period of 25 years at a specific area in the city of Villahermosa, Tabasco. The measurements were obtained from an air quality station. A representative concentration pathway (RCP) scenario was used to find a pattern of future T_{max} behavior. The analysis of RCP 6.0 showed that an average increase in T_{max} of 1.34 °C is expected throughout 2015-2039, with a rate of 0.02° per year, like the one reported in other studies.

Keywords: Climate change; Temperature; Southeast of Mexico; Scenarios.

El Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés), ha establecido que el fenómeno del calentamiento global es un hecho (IPCC, 2013a, 2013b), el cual se encuentra estrechamente ligado a la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). El cambio climático altera significativamente los patrones normales de precipitación, temperatura y nubosidad; trae consigo consecuencias que pueden variar dependiendo de la región donde ocurran estos cambios (Rivera, Acebes, Arrieta, Juárez, Méndez & Ramos, 2016).

El estado de Tabasco es uno de los más vulnerables a los efectos del cambio climático, pues la región de costas del sur-sureste de México es considerada una de las más deterioradas ambientalmente, en especial es sumamente grave la disminución del litoral costero por la erosión y el aumento de la precipitación (CCGS, 2014); por ello es necesario la realización de estudios que estimen el riesgo que, más allá de la zona costera, la población en general pueda presentar.

Para conocer los impactos que pueden ocurrir en los siguientes años por este fenómeno, se han desarrollado escenarios de cambio climático. Las trayectorias de concentración representativas (RCP por sus siglas en inglés; IPCC, 2013a) son los más recientes y es un conjunto de posibles escenarios asociados al cambio climático, dependientes de las concentraciones de gases de efecto invernadero y la forma en que estos son emitidos a lo largo del tiempo futuro. Están diseñados para ser una base en la investigación del cambio climático, asimismo, funcionan como una herramienta de apoyo en la toma de decisión y creación de políticas de mitigación (Riahi, Rao, Krey, Cho, Chirkov, Fischer, Kindermann, Nakicenovic & Rafaj, 2011).

Existen diferentes trayectorias, cada una haciendo referencia a un nivel diferente de emisión (IPCC, 2013b) y concentración de GEI, así como otros forzantes, además de considerar un posible impacto que varía según el escenario que se elija. Dentro de estos, el RCP 6.0 es un escenario medio, en el cual se consideran medidas de mitigación; sin embargo, este prevé que para el año 2100 la concentración del principal gas de efecto invernadero sea creciente (aunque lenta); (IPCC, 2013a).

El siguiente trabajo tiene como objetivo determinar el cambio proyectado de la temperatura máxima bajo el escenario de cambio climático RCP 6.0 (medio) en un periodo de 25 años (2015-2039) en la zona centro de Villahermosa. Se usaron datos del mes de febrero para similitud con la temporalidad del trabajo que se realiza en el lugar de estudio (Zapata, Valdés & Bautista, 2019).

La descripción de la zona de estudio

Zona de estudio. El área considerada se encuentra en el municipio de Centro, capital del estado de Tabasco (figura 1); y corresponde a las instalaciones del Instituto Tecnológico de Villahermosa (ITVH), ubicado en la colonia Ciudad Industrial, sobre la carretera Villahermosa-Frontera. La zona presenta un nivel importante de urbanización, con una temperatura promedio anual de 27.1 °C (INEGI, 2015). Mientras que la temperatura máxima (T_{máx}) media en 30 años para el mes de febrero es de 29.2 °C (Díaz, Ruíz, Medina, Cano & Serrano, 2006).

«El Cambio Climático es considerado uno de los límites planetarios que debemos vigilar, porque afecta la capacidad del desarrollo futuro de la humanidad¹; está como prioridad en la agenda de muchos países y México no es la excepción²»

¹Gama & Rodríguez (2018)

²Gama & Padrón (2018)



Figura 1. Área de estudio, ubicación del estado de Tabasco, México.

Tabla 1. Ubicación de los puntos de referencia (Cavazos et al., 2003).

Punto	Latitud (N)	Longitud (O)
P1	17.75	-93.25
P2	17.75	-92.75
P3	18.25	-93.25
P4	18.25	-92.75

Ecuación 1. Promedio pesado de la proyección de cambio de la T_{max}.

$$P = \sum \frac{a_1 * \Delta T_{m\acute{a}x}}{n}$$

Ecuación 2. Cálculo de la distancia (ecuación de Pitágoras).

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Estaciones seleccionadas. En las instalaciones del ITVH se cuenta con una estación que monitorea la calidad del aire de la zona (Latitud 18.02, Longitud -92.90); incluyendo parámetros como óxidos de nitrógeno (NOx) y azufre (SOx), partículas, entre otros. Sin embargo, son pocos los registros en cuanto a variables meteorológicas se refieren.

Para mitigar esta situación, se tomaron datos de la estación de Macultepec (Latitud 18.16, Longitud -92.83 en la cual se ha registrado la variación de la temperatura de más de 30 años y es la estación más cercana al sitio original (Díaz et al., 2006). La temporalidad del estudio de la temperatura abarca el mes de febrero de los años 1964 a 1999.

Procesamiento de la información. Mediante un polígono de acuerdo con los datos de los escenarios de proyección de cambio de la T_{máx} (Cavazos, Salinas, Martínez, Colorado, De Grau, Prieto, Conde, Quintanar, Santana, Romero, Maya, Rosario, Ayala, Carrillo, Santisteban & Bravo, 2013) se identificó la ubicación del punto de interés (ITVH). En la figura 2 se muestra la ubicación de estos.

Para determinar la proyección de cambio en el ITVH, se procedió a analizar el comportamiento de las proyecciones de los puntos P1, P2, P3, P4 (tabla 1) y estimar la variación de la proyección de T_{máx} de cada uno de los puntos con respecto a ITVH. Para ello, se ajustó la base de datos original del escenario RCP 6.0, la cual abarca un periodo de 25 años (2015-2039) a solo el mes seleccionado para trabajar. Se procedió a calcular sus promedios y sus desviaciones estándar, así como su tendencia.

Una vez determinados los puntos con mayor variación, se procedió a calcular un promedio pesado (P) de la proyección de cambio de la T_{máx} (ecuación 1), mediante el uso de la medición de la distancia que hay entre los puntos del polígono y el punto de interés, esto con el fin de corroborar que nuestro sitio mantuviera una concordancia adecuada con el valor proyectado cercano. En esta ecuación, *a₁* es el peso dependiente de la distancia, *ΔT_{máx}* es la proyección de T_{máx} para cada punto y *n* es el número de puntos en los que se tiene proyecciones.

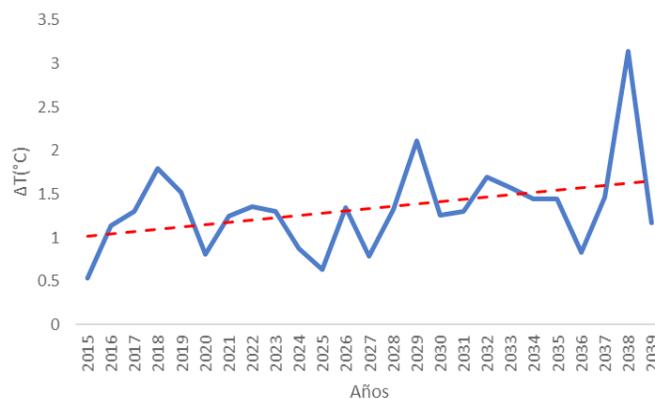
El cálculo de la distancia (*d*) se hizo mediante el uso de la ecuación de Pitágoras (ecuación 2) para medir distancia entre dos puntos, siendo esta la forma más conocida de resolver este tipo de problema. Donde *X₁* y *X₂* corresponden a la latitud en el sitio de interés (ITVH) y el punto en el polígono, respectivamente, mientras que *Y₁* y *Y₂* se refieren a la longitud de mismos puntos en el mismo orden.



Figura 2. Ubicación de puntos de las proyecciones de RCP 6.0 y el Instituto Tecnológico de Villahermosa (ITVH); (Fuente: Google Earth 2019).

Tabla 2. Valores promedios y desviación estándar en las proyecciones de cada sitio.

Punto	Promedio (°C)	Desviación estándar
P1	1.37	0.61
P2	1.51	0.73
P3	1.21	0.49
P4	1.25	0.48

**Gráfica 1.** Variación anual de la temperatura en la zona cercana del ITVH para el periodo 2015-2039. La tendencia se indica mediante la línea roja punteada.

Resultados y discusión

Los valores promedios de las proyecciones de cambio de $T_{máx}$ a lo largo de 2015-2039 en cada uno de los puntos (tabla 2) muestran que los datos y su comportamiento tienen correspondencia para los puntos P1, P3 y P4 principalmente. Por otro lado, se puede observar en la figura 2, que los puntos donde el ITVH tiene cercanía son P2, P3 y P4 respectivamente.

Al realizar los cálculos del promedio pesado se obtuvo que, de manera general el comportamiento de la proyección de $T_{máx}$, (figura 2), es similar a P1, P3 y P4; y el valor promedio de la proyección es de 1.34 °C a lo largo de 2015-2039, con una desviación estándar aproximada de 0.53 °C, en acuerdo con los datos del resto de los puntos del polígono. Esto indica que la influencia de la variación en el punto P2 no afecta de manera significativa, por lo que se puede proponer usar un promedio de los 4 sitios y se tendrán valores muy cercanos.

La gráfica 1 muestra el comportamiento de la proyección de $T_{máx}$ para cada uno de los meses de febrero de los años considerados en este estudio. Sin embargo, realizar el cálculo del promedio pesado nos garantiza contar con el valor más confiable que el promedio simple, en el caso de variaciones importantes en los valores de los puntos originales.

El comportamiento de la proyección de $T_{máx}$ bajo los forzantes que implica el RCP 6.0 en la zona del Instituto Tecnológico de Villahermosa (ITVH), presenta fluctuaciones de altas y bajas, correspondiendo a las variaciones anuales a lo largo de 2015-2039. Sin embargo, se observa que este se rige por el valor del promedio pesado calculado. La tasa de cambio a lo largo de 2015-2039 es de 0.65 °C. Es un resultado similar al que encuentra Rivera y colaboradores (2016), quien

reporta que el comportamiento de la temperatura $T_{máx}$ con datos de los años 1961 a 2010 para la región Centro del Estado muestra un aumento de 0.02 °C por año para este periodo y además reporta que este comportamiento se podría mantener hasta el año 2100. Esto sugiere que un escenario de mitigación medio puede generar cambios bajos en las condiciones ambientales del lugar (Rivera et al., 2016), lo que afectaría sobre todo a la población vulnerable que en este habita y en las inmediaciones.

Conclusiones

La aplicación del promedio pesado permite proyectar el cambio de variables climáticas, como la temperatura de manera local. Además de la tendencia, es notorio en la gráfica que existen fluctuaciones en las proyecciones de la temperatura, indicando su respectiva variación anual. Estas fluctuaciones nos muestran los posibles cambios a esperar en diferentes momentos a lo largo del periodo analizado, con lo cual se puede conocer un valor probable de $T_{máx}$.

Las tendencias pasadas y futuras muestran un probable aumento en la temperatura en los próximos años de acuerdo con lo planteado por la trayectoria del RCP 6.0; por lo que es necesario, considerar medidas que puedan disminuir los impactos que pudiese sufrir la población de las zonas en forma de estrategias, que consideren no solo medidas de mitigación y formas en las cuales se pueda generar una adaptación por parte de la población. Estas proyecciones muestran que, los efectos del cambio climático están en proceso, incluso actualmente por lo que es imperativo hacer del conocimiento público información

que ayude a prevenir a las personas de lo que en años venideros se espera. El RCP 6.0 aun no es comúnmente utilizado en evaluaciones, por lo que se espera que este trabajo demuestre la importancia de analizar todos los posibles escenarios de cambio climático, no solo en Tabasco, si no a nivel nacional.

Agradecimientos

We acknowledge the World Climate Research Programme's Working Group on Coupled Modelling, which is responsible for CMIP, and we thank the climate modeling groups for producing and making available their model output. For CMIP the U.S. Department of Energy's Program for Climate Model Diagnosis and Intercomparison provides coordinating support and led development of software infrastructure in partnership with the Global Organization for Earth System Science Portals.

Referencias

- Cavazos, T.; Salinas, J.A.; Martínez, B.; Colorado, G; De Grau, P.; Prieto González, R.; Conde Álvarez, A.C.; Quintanar Isaías, A.; Santana Sepúlveda, J.S.; Romero Centeno, R.; Maya Magaña, M.E.; Rosario de la Cruz, J.G.; Ayala Enríquez, M.R.; Carrillo Tlazazanatz, H.; Santisteban, O. & Bravo, M.E.** (2013). *Actualización de escenarios de cambio climático para México como parte de los productos de la Quinta Comunicación Nacional*; (Informe final; p. 150). México: Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE); Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA); Centro de Ciencias de la Atmósfera de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC); Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Recuperado de «<https://www.researchgate.net/publication/321274898>»
- CCGS (Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad, A.C.)**. (2014). ¿Por qué en Tabasco? *Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad* [web]. Recuperado de «<http://ccgss.org/por-que-en-tabasco>»
- Díaz Padilla, G.; Ruíz Corral, J.A.; Medina García, G.; Cano García, M.Á. & Serrano Altamirano, V.** (2006). *Estadísticas climatológicas básicas del Estado de Tabasco (período 1961-2010)*; (p. 164). México: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP); Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Recuperado de «<http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/handle/123456789/3415?show=full>»
- Gama Campillo, L.M. & Padrón López, R.M.** (2018). 8^{vo} Congreso Nacional de Investigación en Cambio Climático, sede Península. *Kuxulkab'*, 24(50): 31-35. DOI «<http://doi.org/10.19136/kuxulkab.a24n50.3343>»
- Gama Campillo, L.M. & Rodríguez Quevedo, F.** (2018). ¿Qué hace a institución carbono neutro?. *Kuxulkab'*, 24(49): 31-36. DOI «<https://doi.org/10.19136/kuxulkab.a24n49.2582>»
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía)**. (2015). Cuéntame... de México: clima de Tabasco. *Instituto Nacional de Estadística y Geografía* [web]. Recuperado de «<http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/tab/territorio/clima.aspx?tema=me&e=27>»
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, siglas en inglés)**. (2013b). Glosario [Planton, S. (ed.)]. En: Stocker, T.F.; Qin, D.; Plattner, G.-K.; Tignor, M.M.B.; Allen, S.K.; Boschung, J.; Nauels, A.; Xia, Y.; Bex, V.; & Midgley, P.M. (eds.); *Cambio Climático 2013. Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*; (pp. 185-203). Reino Unido; Nueva York, Estados Unidos de América: Cambridge University Press. Recuperado de «https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WG1AR5_SummaryVolume_FINAL_SPANISH.pdf»
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change)**. (2013a). Scenario Process for AR5: Representative Concentration Pathways (RCPs). *Intergovernmental Panel on Climate Change: Data Distribution Centre* [web]. Consulted in «https://sedac.ciesin.columbia.edu/ddc/ar5_scenario_process/RCPs.html»
- Riahi, K.; Rao, S.; Krey, V.; Cho, C.; Chirkov, V.; Fischer, G.; Kindermann, G.; Nakicenovic, N. & Rafaj, P.** (2011). RCP 8.5 — A scenario of comparatively high greenhouse gas emissions. *Climatic Change*, (109): 33-57. DOI «<https://doi.org/10.1007/s10584-011-0149-y>»
- Rivera Hernández, B.; Acebes Navarro, L.A.; Arrieta Rivera, A.; Juárez López, J.F.; Méndez Adorno, J.M. & Ramos Álvarez, C.** (2016). Evidencias del cambio climático en el estado de Tabasco durante el periodo 1961-2010. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, Pub. Esp.*, (14): 2645-2656. Recuperado de «<http://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v7nsp14/2007-0934-remexca-7-spe14-2645.pdf>»
- Zapata Aguilar, C.M.; Valdés Manzanilla, A. & Bautista Margulis, R.G.** (2019). *Evaluación comparativa de las concentraciones de dióxido de azufre estimadas con datos satelitales y de inventarios de emisiones*; (Tesis de Maestría en Ciencias Ambientales; no publicado). Villahermosa, Tabasco; México: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).



**RESGUARDO, PROTECCIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE ESPECIES ENDÉMICAS EN LAS INSTALACIONES DE LA DACBioI:
UMA DE PSITÁCIDOS.**

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

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

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

DACBiol



FACHADA PRINCIPAL DE LAS OFICINAS ADMINISTRATIVAS E INGRESO PRINCIPAL AL «CENTRO DE INVESTIGACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES AMENAZADAS (CICEA)»

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

Fotografía: 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.

