



Estimado:

**Dr. Francisco Estrada Porrúa**

**Programa de Investigación en Cambio Climático-UNAM**

ASUNTO: INFORME FINAL DE ACTIVIDADES

Presente. -

Reciba un cordial saludo, quien suscribe es el Dr. David Alexander Prieto Torres, Responsable Técnico del proyecto de investigación PINCC-06 “**La Megalópolis mexicana en la crisis climática: ¿existen oportunidades para la conservación de la biodiversidad?**”, financiado por el Programa de Investigación en Cambio Climático (PINCC) de la Universidad Nacional Autónoma de México, en el marco de la “*Convocatoria 2021 para Proyectos de Investigación en Cambio Climático*”. Mediante la presente hago entrega del informe técnico de cierre correspondiente al referido proyecto. En este sentido, cumpla con detallar las actividades desarrolladas, los objetivos y metas alcanzados, así como los resultados y productos generados en el marco del proyecto:

### **1) ACTIVIDADES REALIZADAS:**

- SELECCIÓN DE ESPECIES Y OBTENCIÓN DE DATOS: Se compiló una lista actualizada de especies y registros de presencia para los anfibios, reptiles, aves y mamíferos reportados históricamente en la zona de estudio. Esto se realizó a partir de la compilación de información de bibliografía especializada en *ISI Web of Science*, datos de colecciones museísticas y plataformas en línea con datos de acceso abierto (ej. GBIF [<https://www.gbif.org/>]; VerNet [<http://vertnet.org/>]; iNaturalist [<https://www.inaturalist.org/>], Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de México [<https://www.snib.mx/>], entre otras), así como de actividades de campo complementarias desarrolladas en los estados de Puebla, Hidalgo, Morelos y CDMX. A cada base de datos de presencias de las especies se les realizó una depuración y limpieza utilizando métodos estándar establecidos, un procedimiento que incluyó: (a) eliminar todos aquellos registros que no presenten información taxonómica completa en los niveles de género y/o especies, (b) eliminar los registros sin coordenadas geográficas (latitud y longitud) o que éstas fuesen ambiguas o de dudosa procedencia (p.ej. con errores de transcripción); (c) eliminar ocurrencias repetidas en más de una fuente de datos, reteniendo solo un registro de acuerdo a una distancia mínima de separación definida para cada taxón; y (d) la valoración de los datos de presencia cuyos intervalos temporales de obtención correspondan a los últimos 10 años calendario y por ende, no coincidan con el de las capas climáticas utilizadas para la elaboración de los modelos. Adicionalmente, se realizó una depuración de los datos que estuvieran fuera del altitudinal de distribución registrado para cada especie (<http://www.iucnredlist.org/>).

- INFORMACIÓN CLIMÁTICA Y SELECCIÓN DE VARIABLES: Para cada una de las especies con datos de presencia suficiente se construyeron modelos de distribución potencial en el presente y el futuro (años 2040 y 2070) utilizando las estimaciones climáticas de nueva generación (CMIP6), considerando un escenario intermedio (SSP3 7.0) de emisión de gases invernadero. Esta información fue descargada directamente del portal CHELSA 2.1. Para reducir los efectos de la multidimensionalidad y colinealidad entre variables, se utilizó un análisis para seleccionar un conjunto particular de variables no correlacionadas con las cuales construir los modelos de cada especie. Para ello, se implementó: (a) un filtro compuesto de valores de



correlación de Pearson ( $r < 0.8$ ) y un valor de inflación de varianza (VIF  $< 5$ ), utilizando las librerías “*corplot*” y “*usdm*” en el programa R; y (b) una transformación de variables mediante un análisis de componentes principales, utilizando la librería “*ENMGadgets*”, para seleccionar el set de componentes que expliquen al menos el 95% de la varianza observada. La selección del mejor set de variables utilizado en cada especie para la construcción de modelos se realizó en función de las estadísticas estimadas en la librería “*kuenm*” R.

- MODELOS DE NICHOS ECOLÓGICO Y DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE LAS ESPECIES: Se construyeron, modelos de distribución potencial de las especies utilizando el algoritmo MaxEnt y la paquetería “*kuenm*” en el programa R. Este enfoque metodológico es ampliamente utilizado en estudios de ecología, conservación de especies amenazadas y los efectos del cambio climático en la biodiversidad. Se decidió utilizar únicamente el algoritmo MaxEnt para la realización de los modelos de las especies debido a que: (a) se ha demostrado que posee un alto rendimiento predictivo cuando —como en este estudio— solo hay disponibles datos de presencia para las especies; y (b) es de los pocos algoritmos disponible que permite realizar un protocolo de calibración para evaluar la complejidad del modelo y la selección de los mejores parámetros de configuración. Para ello, se realizó un protocolo de calibración a fin de evaluar la complejidad del modelo y seleccionar los mejores parámetros de modelado. Posteriormente, utilizando un umbral de omisión del 10% de los datos de entrenamiento, para cada especie se generaron mapas binarios (presencia vs. ausencia) en cada uno de los escenarios climáticos analizados. Adicionalmente, se calculó la métrica MOP a fin de identificar las zonas de mayor incertidumbre dentro de los modelos.

- ANÁLISIS DE LOS PATRONES ESPACIO-TEMPORALES DE LA BIODIVERSIDAD: Los impactos del cambio climático global en las especies fueron evaluados considerando dos escenarios alternativos de dispersión (“dispersión limitada” vs. “no dispersión”) para las especies. La proporción de cambio (ganancia o pérdida) en las áreas de distribución para las especies en el futuro se determinó mediante la suma de los mapas binarios (presencia vs. ausencia) obtenidos. En aquellos sitios donde los modelos predicen una pérdida de áreas adecuadas para la distribución de las especies se calcularon las diferencias observadas entre los valores actuales y futuros para las variables ambientales.

A partir de los mapas de distribución obtenidos para las especies, se construyeron para las zonas urbanas y periurbanas de la megalópolis mexicana, las correspondientes matrices de presencia-ausencia para cada escenario climático con una resolución espacial de 3km<sup>2</sup>. Estas matrices se emplearon para determinar la diversidad alfa (cantidad por sitio) e identificar afinidades bióticas (i.e., especies totales, especies restringidas y recambio de especies) entre las zonas que conforman urbanas y periurbanas de la Megalópolis mexicana. Los valores de diversidad beta, tanto espacial (i.e. mismo año diferentes sitios) como temporal (i.e. mismo sitio diferentes años), se calcularon mediante el índice de Sorensen (Baselga *et al.* 2013), utilizando la función PhyloSor de la librería “*betapart*”.

- IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS DE ALTA RESILIENCIA PRIORITARIAS DE CONSERVACIÓN: Se utilizó el programa ZONATION 4.0.0b, el cual establece una priorización jerárquica de la superficie evaluando los valores de representatividad de especies y así determinar las áreas claves a proteger considerando las interacciones con factores como el cambio climático y el uso de suelo. De esta manera se minimizará el conflicto por el uso del territorio, promoviendo un sistema de áreas de conservación idóneo en el marco del desarrollo sostenido y la



complementariedad de todo el paisaje. Además, las especies fueron ponderadas considerando su estado de conservación, grado de restricción geográfica y especialización de hábitats. Los mapas de estabilidad climática, diversidad (alfa y beta) filogenética y funcional de las especies fueron utilizados como variables positivas en los análisis. Por el contrario, las áreas altamente modificadas por el hombre en el presente y el futuro fueron incluidas como variables negativas para evitar que el programa las seleccione como primera opción en las soluciones propuestas. Los análisis de priorización de áreas de conservación se desarrollaron en conjunto e individualmente para cada grupo biológico. Se evaluó el alcance de dos metas de conservación: protección del 17% (Metas de Aichi) y 30% (metas post-2020) de la distribución de las especies en territorio. Los resultados (incluyendo los valores de representatividad de especies y las áreas identificadas) fueron comparados para delimitar consenso que permitan definir las áreas de conservación prioritarias para maximizar la protección de la biodiversidad y mitigar los efectos del cambio climático a largo plazo.

- ACTIVIDADES DE DIFUSIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL: Se utilizó el enfoque de “*Fotografía para la conservación*” como estrategia didáctica para favorecer la concientización acerca de la importancia de los espacios naturales y su biodiversidad en mantener la capacidad de resiliencia y adaptabilidad de las ciudades ante amenazas como el cambio climático. En este sentido, se desarrollaron cuatro (4) exposiciones fotográficas donde se presentaron materiales informativos sobre estas temáticas. Adicionalmente, se lograron realizar tres (3) simposios (en modalidad mixta: presencial y virtual) titulados “*La Megalópolis mexicana y su biodiversidad frente a la crisis climática*”, los cuales permitieron hacer la difusión del proyecto (incluyendo avances y logros alcanzados) a un público más amplio de la sociedad.

## 2) OBJETIVOS, METAS Y RESULTADOS ALCANZADOS:

• **Objetivo 1.** Caracterizar los patrones espacio-temporales de biodiversidad taxonómica, filogenética y funcional de los espacios urbanos y periurbanos de la Megalópolis mexicana considerando los patrones de distribución geográfica de las especies en escenarios climáticos del presente y futuro (años 2040 y 2060).

### METAS Y RESULTADOS (100% DE ALCANCE):

**a)** Compilación y depuración de bases de datos contentivas de los registros de presencia de las especies. Se obtuvo un listado final de 129 anfibios, 257 reptiles, 707 aves y 170 mamíferos con registros históricos de ocurrencia validados en las zonas limítrofes de la megalópolis mexicana. Además, se incluyen los datos correspondientes a más de 100 especies de insectos registrados en la zona de estudio. Los archivos finales “.shp” de puntos de presencia a nivel nacional de cada especie se encuentra disponibles y en preparación para su posterior entrega al DataPINCC, una vez aprobado definitivamente este informe final.

**b)** Construcción y validación estadística de los modelos distributivos para las especies bajo escenarios climáticos del presente y el futuro (años 2040 y 2070). No obstante, es importante señalar que, en promedio, sólo el 65% de las especies enlistadas lograron ser modeladas efectivamente dado a que muchos de los taxones reportados no contaron el número mínimo de datos independientes requeridos para la obtención de resultados estadísticamente significativos y/o eran especies con reportes fuera de las zonas urbanas y periurbanas acá analizadas, o incluso correspondieron a registros erráticos de especies. Los archivos finales “.tiff” correspondientes a los mapas de presencia/ausencia de cada especie modelada efectivamente se encuentran disponibles, con una resolución espacial de 1km<sup>2</sup> a escala



nacional, para su consulta. Además, estos archivos están siendo incorporados como parte de los insumos a utilizar en el macroproyecto PRONACES 2021-03 (FOP04-2021-01; No de proyecto 317663) titulado “*Herramientas y estrategias para la toma de decisiones en cambio climático, calidad del aire y desarrollo sostenible en la Megalópolis del valle de México*”, con el cual se establecieron alianzas de colaboración. Los mapas finales de diversidad alfa y beta, en formato “.tiff” y a una resolución espacial de 3km<sup>2</sup>, se encuentran disponibles para su consulta y presentación previa solicitud de la parte interesada.

● **Objetivo 2.** Analizar, considerando dos escenarios alternativos de dispersión (“limitada” vs. “no dispersión”), el efecto del cambio climático global y la fragmentación del hábitat en los patrones espacio-temporales de biodiversidad taxonómica, filogenética y funcional de los espacios urbanos y periurbanos de la Megalópolis mexicana, así como los riesgos de extinción para los grupos biológicos analizados.

METAS Y RESULTADOS (75% DE ALCANCE):

a) Caracterización de los patrones espacio-temporales de distribución de las especies históricamente reportadas en el área de estudio, evaluando los potenciales efectos del cambio climático global y la pérdida del hábitat en las especies y sus comunidades biológicas. Todos los mapas y resultados obtenidos por especie están siendo incorporados como parte de los insumos a utilizar en el macroproyecto PRONACES 2021-03 (No. 317663) titulado “*Herramientas y estrategias para la toma de decisiones en cambio climático, calidad del aire y desarrollo sostenible en la Megalópolis del valle de México*”, con el cual se establecieron alianzas de colaboración. Por ello, todos estos documentos se encontrarán disponibles para su publicación en el DataPINCC una vez se finalice el proceso de publicación de artículos.

b) Caracterización, como caso de estudio, de los patrones espacio-temporales de diversidad alfa y beta para las comunidades de anfibios, reptiles, aves y mamíferos asociadas a la megalópolis mexicana, evaluando los potenciales efectos del cambio climático global a nivel taxonómico, funcional y filogenético. Todos los resultados obtenidos por especie están siendo incorporados como parte de los insumos a utilizar en el macroproyecto PRONACES 2021-03 (No. 317663) titulado “*Herramientas y estrategias para la toma de decisiones en cambio climático, calidad del aire y desarrollo sostenible en la Megalópolis del valle de México*”. Por ello, todos estos documentos se encontrarán disponibles para su publicación en el DataPINCC una vez se finalice el proceso de publicación de artículos.

● **Objetivo 3.** Evaluar los valores de representatividad de los tres niveles de biodiversidad (taxonómica, filogenética y funcional) en el sistema actual de áreas naturales protegidas de la Megalópolis mexicana y cómo estos se modificarían bajo escenarios futuros de cambio climático y uso de suelo.

METAS Y RESULTADOS (75% DE ALCANCE):

a) Caracterización de los patrones espacio-temporales de distribución de las especies históricamente reportadas en el área de estudio, evaluando los niveles de representación (en términos de superficie) del sistema actual de áreas protegidas existente ante los efectos del cambio climático global y la pérdida del hábitat tanto a nivel de las especies como de sus comunidades biológicas.

b) Caracterización, como caso de estudio, de los patrones espacio-temporales de diversidad alfa y beta funcional y filogenética para las comunidades de anfibios, reptiles, aves y mamíferos asociadas a la megalópolis mexicana dentro del sistema actual de áreas



protegidas existente en el área de estudio y bajo escenarios futuros de cambio climático global.

Todos los mapas y resultados obtenidos por especie están siendo incorporados como parte de los insumos a utilizar en el macroproyecto PRONACES 2021-03 (No. 317663) titulado “*Herramientas y estrategias para la toma de decisiones en cambio climático, calidad del aire y desarrollo sostenible en la Megalópolis del valle de México*”, con el cual se establecieron alianzas de colaboración. Por ello, todos estos documentos se encontrarán disponibles para su publicación en el DataPINCC una vez se finalice el proceso de publicación de artículos y aprobación definitiva del informe final entregado.

• **Objetivo 4.** Identificar áreas prioritarias de conservación, complementarias al sistema actual de áreas naturales protegidas en México, que permitan incrementar la representatividad de las especies y sus interacciones ecológicas, para así maximizar su protección a largo plazo y favorecer la adaptación de la Megalópolis mexicana ante el cambio climático global.

METAS Y RESULTADOS (60% DE ALCANCE):

a) Determinación de áreas clave para la conservación de las especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos presentes en México, considerando los escenarios de cambio climático global futuro. Estas áreas son consideradas como sitios *hotspot* de alta resiliencia ambiental para este grupo de animales especializadas y altamente vulnerables, por lo cual requieren de inmediatas acciones de protección. El mapa, en formato polígono *shapefile*, de las áreas prioritarias de conservación a largo plazo para los anfibios y reptiles de la Megalópolis mexicana se encuentra ya disponible para su consulta y análisis. Los mapas finales para aves, mamíferos e insectos se encuentra en la fase final de construcción.

b) Elaboración de una priorización de áreas de conservación para la conservación conjunta de todas las especies de vertebrados terrestres e insectos asociadas a las zonas urbanas y periurbanas de la megalópolis mexicana, que permitan incrementar la representatividad tanto de las especies como de su diversidad evolutiva (filogenética) como ecológica (rasgos funcionales) maximizando así su protección a largo plazo. (En proceso).

**Objetivo 5.** Desarrollar actividades de concientización y educación ambiental acerca de la importancia de los espacios naturales, y su biodiversidad, para mantener la capacidad de resiliencia y adaptabilidad de las grandes ciudades mexicanas ante amenazas como el cambio climático.

METAS Y RESULTADOS (100% DE ALCANCE):

a) Realización de cuatro (4) exposiciones fotográficas itinerantes donde se presentaron materiales informativos sobre estas temáticas.

b) Realización de tres simposios académicos (en modalidad mixta: presencial y virtual) titulados “*La Megalópolis mexicana y su biodiversidad frente a la crisis climática*”. Las ligas de acceso online para este material se encuentran en: <https://www.facebook.com/iztacala.unam.mx> y <https://www.facebook.com/ICAyCCUNAM>

### 3) PRODUCTOS ALCANZADOS:

El alcance logrado en el desarrollo de cada objetivo del proyecto ha permitido la elaboración y difusión de diferentes productos académicos y educativos. En cada uno de ellos se ha realizado el debido reconocimiento al Programa de Investigación en Cambio Climático-



UNAM por la subvención otorgada a este proyecto. Además, se espera que varios productos puedan ser culminados y publicados durante el año 2023. Se presenta un listado de los productos resaltantes:

3.1. ARTÍCULOS EN REVISTAS INDEXADAS PUBLICADOS Y EN PREPARACIÓN: Se publicaron dos (2) artículos de investigación en revistas internacionales indexadas (Anexo 1). Además, actualmente un (1) artículo se encuentra en proceso de evaluación y otro más se están preparando dos (2) artículos adicionales, los cuales son productos de los trabajos de tesis desarrolladas por los estudiantes participantes en el proyecto.

3.1.1. Hernández-Romero, P. C., & Prieto-Torres, D. A. (2023). **Más que roedores, la diversidad de mamíferos de la Ciudad de México**. *Therya ixmana*, 2(1), 10-11.

3.1.2. Nava-Bolaños, A., Prieto-Torres, D. A., Osorio-Olvera, L., Soberón, J., del Coro Arizmendi, M., & Navarro-Sigüenza, A. G. (2023). **Critical areas for pollinator conservation in Mexico: A cross-border priority**. *Biological Conservation*, 283, 110119. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2023.110119>

3.1.3. Gama-Rodríguez, García, J.A., Lozano, L.F., & Prieto-Torres, D.A. **Protecting breeding sites, a critical goal for the conservation of the Golden Eagle (*Aquila chrysaetos Linnaeus, 1758*) in Mexico under global changes scenarios**. *Journal of Ornithology* (Under review).

*En preparación:*

- Hernández-Romero, P.C., Von Thaden Ugalde, J.J., Muench, C.E., Mgaña, D., Arizmendi, M.C., Botello, F., & Prieto-Torres, D.A. **Ecological connectivity for the mammals' communities into urban and peri-urban areas at Mexico City: An elusive concept?** *Urban Forestry & Urban Greening*.

- Hernández De la Fuente, S., Canseco, V., Jimenez Arcos, V.H., Velasco, J., & Prieto-Torres, D.A. **A dark future for the herpetofauna from Mexican Megalopolis: a look in the face of global change**. *Climatic Change*.

3.2. CAPÍTULOS DE LIBRO PUBLICADOS: Los resultados de este proyecto fueron integrados en los análisis realizados para la elaboración de un (1) capítulo de libro en el que participaron los investigadores (Anexo 2). Este capítulo de libro tiene como objetivo analizar y describir el impacto de las actividades antrópicas en la biodiversidad de la avifauna mexicana.

3.2.1 Prieto-Torres, D.A., Vázquez-Reyes, L., Kiere, L.M., Sánchez-González, L.A., Pineda-López, R., Arizmendi, M.C., Gordillo-Martínez, A., Almazán-Núñez, R.C., Rojas-Soto, O.R., Ramírez-Bastida, P., Peterson, A.T., & Navarro-Sigüenza, A.G. 2023. **Mexican avifauna of the Anthropocene**. En: Álvarez, F., Jones, R.W., Ornelas-García, P., & Pineda-López, R. (Editores). *Mexican Fauna in the Anthropocene*. Springer International Publishing. pp. 153-180. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-17277-9\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-031-17277-9_8)

3.3. ARTÍCULO DE DIFUSIÓN CIENTÍFICA: Se elaboró un (1) artículo de divulgación científica en el que se muestran y discuten los resultados alcanzados en la primera etapa de desarrollo del proyecto (Anexo 3). Además, como parte de las actividades de difusión del presente trabajo, la coordinación de GLOBAL UNAM desarrolló un video alusivo a las investigaciones realizadas en este trabajo:

3.3.1. Hernández-Romero, P.C., C. Muench Spitzer, D. Magaña Rodríguez, M.C. Arizmendi, & D.A Prieto-Torres. 2022. **La conectividad del paisaje y su importancia para los mamíferos de la Ciudad de México**. *Oikos*= 26: 21-25. Disponible en: [https://www.ecologia.unam.mx/web2/images/oikos/Oikos\\_26\\_2022.pdf](https://www.ecologia.unam.mx/web2/images/oikos/Oikos_26_2022.pdf)



3.3.2. Páramo, O., Noxpanco, E., & Herrera, N. (2023). Los cacomixtles, nuestros vecinos invisibles. Disponible en: [https://unamglobal.unam.mx/global\\_tv/los-cacomixtles-nuestros-vecinos-invisibles/](https://unamglobal.unam.mx/global_tv/los-cacomixtles-nuestros-vecinos-invisibles/)

3.4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS: En total tres (3) estudiantes de licenciatura estuvieron participando en las actividades del proyecto. los tres estudiantes desarrollaron sus proyectos de tesis abordando casos de estudios para determinados grupos taxonómicos (Anexo 4). De estos, uno (1) realizó su estancia de servicio social participando en los programas coordinados por los investigadores participantes de este proyecto. Además, recientemente se incorporó un alumno más de licenciatura interesado en trabajar los patrones de actividad de las especies de mamíferos reportadas en el sur de la CDMX.

**3.4.1** SEBASTIÁN HERNÁNDEZ DE LA FUENTE, estudiante con número de cuenta 316128560 de la Carrera de Biología de la Facultad de Estudios Superiores de Iztacala de la Universidad Nacional Autónoma de México. Tesis titulada: ***“Los reptiles de la Megalópolis mexicana: Patrones de distribución y riqueza de especies bajo escenarios futuros de cambio climático global”***. Titulación: junio 2023. Tutor: Dr. David A. Prieto-Torres.

**3.4.2** VANESA MARTÍNEZ CANSECO, estudiante con número de cuenta 314215914 de la Carrera de Biología de la Facultad de Estudios Superiores de Iztacala de la Universidad Nacional Autónoma de México. Tesis: ***“Diversidad taxonómica de anfibios en la Megalópolis mexicana bajo escenarios futuro de cambio global: Perspectivas de conservación a largo plazo”***. En proceso de titulación. Tutor: Dr. Víctor H. Jiménez Arcos.

**3.4.3** ACIS ISRAEL GONZÁLEZ RODRÍGUEZ, estudiante con número de cuenta 314154833 de la Carrera de Biología de la Facultad de Estudios Superiores de Iztacala de la Universidad Nacional Autónoma de México. Tesis: ***“Áreas prioritarias para la conservación de la diversidad taxonómica y funcional de aves en la Megalópolis Mexicana bajo escenarios de cambio climático”***. En proceso de titulación. Tutor: Dr. Leopoldo D. Vázquez-Reyes.

**3.4.4** SEBASTIÁN RÍOS ACOSTA, estudiante con número de cuenta 316267263 de la Carrera de Biología de la Facultad de Estudios Superiores de Iztacala de la Universidad Nacional Autónoma de México. Proyecto de investigación titulado: ***“Especies patrones de actividad de la comunidad de mamíferos terrestres presentes en el Parque Ecológico Ciudad de México, Tlalpan, Ciudad de México”***. Tutor: Dr. David A. Prieto-Torres (en proceso).

3.5. DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS: Se presentaron los resultados de las investigaciones en cinco (5) eventos académicos-científicos y un (1) evento de difusión científica (Anexo 5):

**3.5.1.** Título del trabajo: ***Cambio climático global: ¿una amenaza para la distribución y diversidad de anfibios en la Megalópolis mexicana?*** XL Coloquio de Investigación de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala-UNAM. Estado de México, México. Agosto de 2022.

**3.5.2.** Título del trabajo: ***Mamíferos de la Ciudad de México: Análisis de los patrones de diversidad y vacíos de información.*** XV Congreso Nacional de Mastozoología. Chihuahua. Octubre de 2022.

**3.5.3.** Título de la charla: ***“¿Un concepto esquivo? Conectividad ecológica a través del paisaje urbano y periurbano de la Ciudad de México”***. Webinar ***“Apostando por una red continua, conectada y de calidad”***. Organizado por la Oficina Técnica de Gerencia del Área Metropolitana de Barcelona (AMB), Subdirección de Planeación Integral Área Metropolitana del Valle de Aburrá y Secretaría del Medio Ambiente (Sedema) del Gobierno de la Ciudad de México. Octubre de 2022.



**3.5.4.** Título del trabajo: **“La biodiversidad del Neotrópico ante la crisis climática: ¿existen oportunidades para la conservación a largo plazo?”**. Simposio “La Biología del Cambio Climático en México. Experiencias y Perspectivas”. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México. México. Noviembre de 2022.

**3.5.5.** Título del trabajo: **Impactos del cambio climático global en los patrones de diversidad de los reptiles presentes en la megalópolis mexicana** XLI Coloquio de Investigación de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala-UNAM. Estado de México, México. Agosto de 2023 (Constancia en Trámite).

3.6. **OTROS:** Se realizaron cuatro (4) exposiciones fotográficas y simposios temáticos “La Megalópolis mexicana y su biodiversidad frente a la crisis climática” (Anexo 6), los cuales se desarrollaron en la Facultad de Estudios Superiores Iztacala (2), Facultad de Ciencias (1) y el Centro de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático (1) de la UNAM.

**4) DIFICULTADES Y OTROS COMENTARIOS:** En términos generales el proyecto pudo realizarse sin contratiempos mayores (a excepción de la adquisición del equipo de cómputo nuevo) durante el desarrollo de las actividades de campo, laboratorio y análisis computacionales. No obstante, es importante resaltar que el trámite administrativo para la adquisición de los equipos de cómputos fue bastante demorado dado el cierre de año al recibir los recursos. Esto retrasó el inicio de los análisis y su completa culminación de acuerdo con el calendario de actividades programado

Sin otro particular al cual hacer referencia, agradeciendo de antemano su atención para con el caso, quedo de Ud.,

**A t e n t a m e n t e**  
**“POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU”**  
**Los Reyes Iztacala, 19 de julio de 2023**

**Dr. David Alexander Prieto Torres**  
Profesor Asociado “C” T.C. I

Laboratorio de Biodiversidad y Cambio Global (LABIOCG)  
Facultad de Estudios Superiores Iztacala

Teléfono: 55 63260438; email: [davidprietorres@iztacala.unam.mx](mailto:davidprietorres@iztacala.unam.mx)