



INVENTARIO MULTITAXONÓMICO DEL ANP MÉDANOS DE SAMALAYUCA (PJ018)

REPORTE FINAL



Ana B. Gatica Colima
Responsable del proyecto

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Departamento de Ciencias Químico Biológica ICB
Laboratorio de Ecología y Biodiversidad Animal
agatica@uacj.mx

Ciudad Juárez, Chihuahua a 31 de mayo de 2019

Relación de colaboradores y participantes

GRUPO	COLABORADORES/ PARTICIPANTES	INSTITUCIÓN
FLORA NO VASCULAR		
	Dra. Helvia Pelayo Benavides	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
	Biol. Laura Ochoa Garay	
	Dr. Damián López Peña	
	Dr. Claudio Delgadillo-Moya	Universidad Nacional Autónoma de México
FLORA VASCULAR		
	Biol. Laura de León Pesqueira	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
	Biol. Juan Rolando Rueda Torres	
	E. B. Alejandro García Palacios	
	M en C. Irma Enríquez Anchondo	
	E. B. César O. Ponce Rivas	
	Biol. Ediel Esparza García	
	Dra. Socorro González Elizondo	Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional
	Dra. Yolanda Herrera Arrieta	
INVERTEBRADOS ACUÁTICOS		
	Dra. Judith Ríos Arana	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
	Dra. Elizabeth J. Walsh	The University of Texas at El Paso
INVERTEBRADOS TERRESTRES		
Arañas	Dra. M. Luisa Jiménez Jiménez	Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste
	M en Carlos Palacio Cardiel	
	Biol. David Chávez Lara	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Ácaros	Dr. Ricardo Paredes León	Universidad Nacional Autónoma de México
	Biol. Jorge Luis Sánchez Barrios	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
	Biol. Laura I. Heredia González	
Coleópteros	E. B. Jessica G. Rentería Torres	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Ortópteros	Biol. Edgar Hernández Almeida	
Himenópteros	Dr. William Mackay	The University of Texas at El Paso
	Dra. Bashira Chowdhury	Auburn University
	Dr. Charles Ray	
	E. B. Danna Y. Cadena García	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
	E. B. Valeria Lozano Salais	
	Dr. Ismael Hinojosa	Universidad Nacional Autónoma de México
VERTEBRADOS		
Aves	Biol. Israel Moreno Contreras	Universidad Nacional Autónoma de México
	M. S. Erin H. Strasser	Bird Conservancy of the Rockies
	Biol. Yizni Granados Corral	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Anfibios/ Reptiles	Ana Gatica Colima	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
	M en C. Álvaro Torres Durán	
	Dr. David Lazcano Villareal	Universidad Autónoma de Nuevo León
	Dr. Jerry Johnson	The University of Texas at El Paso
Mamíferos	Dra. Patricia Cortés Calva	Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste
	Dr. Juan M. Martínez Calderas	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
	Biol. Rubén Alvídrez Heredia	
BASE DE DATOS		
	Biol. Alejandra Ramírez C.	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
	Biol. Daisy M. Cuevas Ortalejo	
	Dr. Jesús M. Martínez Calderas	
	M en C. Laura de León Pesqueira	

Índice

Agradecimientos.....	iv
Resumen.....	v
Introducción.....	1
Antecedentes.....	1
Estudios florísticos.....	1
Estudios faunísticos.....	2
Objetivos.....	3
Técnicas y métodos.....	3
Descripción del área de estudio	4
Trabajo de campo y gabinete	6
Plantas.....	6
Invertebrados acuáticos.....	9
Invertebrados terrestres.....	9
Vertebrados.....	13
Método de Evaluación de Riesgo de las Especies Silvestres en México.....	19
Resultados y discusión.....	19
Plantas.....	20
Invertebrados acuáticos.....	23
Invertebrados terrestres.....	24
Vertebrados.....	28
Método de Evaluación de Riesgo de las Especies Silvestres en México.....	32
Conclusiones.....	33
Literatura consultada.....	34

Agradecimientos

A la CONABIO por el financiamiento recibido, la capacitación, asesoría y evaluación del personal técnico nos brindó el apoyo para cumplir los objetivos; gracias a V. Lora por su apoyo y gestión.

A la CONANP por el apoyo logístico y brindar la oportunidad de realizar este tipo de proyectos en el norte de la república.

A la DGVS-SEMARNAT por el apoyo en los permisos otorgados para la realización del proyecto. Así como a la Delegación Estatal por su apoyo.

A la UACJ por el apoyo en la realización del proyecto, a través de elaboración del convenio. A la DGIP por la gestión y realización del proyecto, a Georgina López por su apoyo en la administración de los recursos y la CIP-ICB por su apoyo. Al personal de la Jefatura del Departamento de Ciencias Químico Biológicas y el Programa de Biología de la UACJ, por el apoyo en la gestión del proyecto, así como por el uso de las instalaciones e infraestructura. Al Departamento de transporte de la UACJ por su apoyo.

Un agradecimiento muy especial a cada uno de los propietarios de los predios, Señores: V. Fuentes; S. Moreno; A. Meléndez; C. López; B. Chávez; J. Rodela, J. Escobar y R. Rivas; y contactos y/o encargados de los predios: José Luis (S. Gerónimo); L. García, M. Sáez, H. López, Lázaro, M. Márquez, M. del Fierro, M. Villanueva, J. L. Martínez, por permitirnos conocer y aprender sobre la biodiversidad del área de los médanos de Samalayuca y sus alrededores.

A Patricia Cortés Calva y técnicos del nodo CIBNOR y UNAM, de la Red Temática Código de Barras de la Vida (CONACYT) por el apoyo y la obtención de secuencias asociadas al presente proyecto.

A todos los que conformaron el equipo de campo y/o gabinete, por su apoyo en la culminación de los objetivos del proyecto: H. Pelayo, L. Ochoa, D. López; L. de León, R. Rueda, A. García, C. Ponce, E. Esparza; J. Ríos, M. Rivero, E. García y L. Domínguez; R. Paredes, J. Sánchez, C. Palacios, D. Chávez, J. Rentería, D. Cadena, E. Hernández; P. Cortés, J. Martínez, A. Torres y R. Alvidrez. Así como a S. Ramos, E. Macías, R. Flores, E. García, A. Ramírez, P. Rodríguez y S. Álvarez por auxiliarnos en campo.

Gracias los estudiantes: M. Villanueva y C. Contreras (Plantas); V. Lozano (hormigas), A. Reza (himenópteros); K. Esparza y O. Espinoza (egagrópilas de *T. alba*), por el trabajo de gabinete.

A Y. Granados, J. Ríos, R. Paredes, A. García, J. Martínez, R. Becerra, C. Hernández, H. López, M. García, M. Moreno, N. Siordia, E. Macías, R. Flores y todos los que compartieron registros fotográficos para Biótica, Naturalista y AverAves. A L. Heredia y D. Cuevas por su apoyo en la captura de información en el portal AverAves y a J. Martínez por la captura en Naturalista.

A todos los colaboradores que apoyaron con su asesoría y determinación de ejemplares, muchas gracias: Dr. C. Delgadillo; Dra. S. González, Dra. Y. Herrera y el personal del CIIDIR, así como a la M en C., I. Enríquez; Dra. E. Walsh; Dra. M. L. Jiménez; Dr. R. Paredes; Dra. B. Chowdhury y Dr. R. Charles; Dr. W. Mackay; Dr. D. Lazcano, M S. E. Strasser, M en C., I. Moreno, Dr. R. Rodríguez y Dra. P. Cortés.

A Alejandra Ramírez, Daisy M. Cuevas, Laura de León y Jesús Martínez por el trabajo en la captura de información en la base de datos.

A la M en C., Laura de León Pesqueira, el Dr. Jesús M. Martínez-Calderas y Biol. David Chávez, por estar desde el inicio al final del proyecto.

Espero no haber olvidado a alguien, si es así una disculpa.

Ana B. Gatica Colima.

RESUMEN

El Área Natural Protegida (ANP) Médanos de Samalayuca es decretada en 2009, caracterizado por un paisaje único con dunas tipo Aklé y atributos característicos del desierto Chihuahuense. Uno de los objetivos específicos del Programa de Manejo es contar con la información sistematizada, disponible y actualizada, para fortalecer el cúmulo de conocimientos sobre el medio físico, la biodiversidad y los ecosistemas. La CONABIO, promovió la convocatoria para realizar esfuerzos multi-institucionales, atendiendo diferentes grupos taxonómicos en ANPs de México, donde nace la oportunidad de documentar la flora y fauna de una región árida del norte de México. Por ello, el proyecto tuvo como objetivo contribuir al conocimiento de la riqueza biológica del ANP Médanos de Samalayuca, incluyendo el estudio de las plantas, invertebrados acuáticos, invertebrados terrestres y vertebrados. Para ello se realizó trabajo de campo en cinco zonas de muestreo de manera itinerante cubriendo tres temporadas climáticas (seca, húmeda y posthúmeda) de 2017, así como fechas complementarias en 2018 para atender registros faltantes. Los ejemplares se preservaron y se procuraron determinar a nivel de especie con apoyo de los especialistas. Se depositaron los ejemplares en 12 colecciones científicas de seis instituciones (cinco nacionales y una extranjera). Se generaron proyectos en el portal AverAves y Naturalista con fotografías e información asociada. Como resultado se generó información biológica y georeferenciada de 3355 ejemplares colectados (713 plantas, 49 invertebrados acuáticos, 2312 invertebrados terrestres y 281 vertebrados) y 664 observados en BIÓTICA v. 5. La relación de fotos de aves fue de 132, correspondientes a 67 especies. Se realizó la evaluación MER para tres especies (*Crotalus viridis*, *C. molossus* y *Thamnophis marcianus*) y sus respectivas propuestas para someterse a SEMARNAT. La información será útil para el SNIB de CONABIO, la ANP Médanos de Samalayuca, los pobladores de la ANP, público en general y los investigadores.

Palabras clave: Inventario, norte de Chihuahua, ejemplares, colecciones, MER.

INTRODUCCIÓN

Las Áreas Naturales Protegidas son importantes ya que contienen atributos escénicos y biológicos que los hacen únicos. Se ha invertido tiempo y trabajo en el conocimiento de las características abióticas y bióticas de sus componentes.

Los inventarios de flora y fauna son una actividad que debe ocurrir a corto y/o mediano plazo, para conocer la composición biológica de una zona. Sobre todo en un Área Natural Protegida (ANP), con el fin de actualizar las listas, las cuales son la base de operación de los componentes de los subprogramas de conservación dentro del Programa de Manejo.

Existen más de 180 ANP en México, una de ellas es el Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) Médanos de Samalayuca, al norte de Chihuahua; la cual se decretó el 5 de junio de 2009 y el Programa de Manejo del área se publica en el año de 2013 (CONANP, 2013). En ella se listan 222 plantas, 161 aves, 64 mamíferos, siete anfibios y 48 reptiles. Se comenta que hay dos especies de peces.

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), promovió a finales de 2016 la convocatoria para realizar esfuerzos multi-institucionales, atendiendo diferentes grupos taxonómicos en ANPs de México, es ahí donde nace la oportunidad de documentar la flora y fauna de una región árida del norte de México. Por ello, el proyecto tuvo como objetivo contribuir al conocimiento de la riqueza biológica del ANP Médanos de Samalayuca, incluyendo el estudio de las plantas, invertebrados acuáticos, invertebrados terrestres y vertebrados. También se realizó la evaluación MER para tres especies (*Crotalus viridis*, *C. molossus* y *Thamnophis marcianus*) y sus respectivas propuestas.

La generación de la información permitirá actualizar el inventario del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de México (SNIB) de la CONABIO; para la ANP APFF Médanos de Samalayuca al actualizar y generar lista de especies de invertebrados. También podrá ser útil para generar información sobre campañas de educación ambiental para los visitantes y pobladores de la ANP, así como una oportunidad de hacer investigación.

Las propuestas del MER podrían ponerse a consideración como cambios de categoría en dos casos, lo cual es importante para la conservación de las especies evaluadas.

ANTECEDENTES

El Ordenamiento Ecológico Territorial de Samalayuca (Barraza-Pacheco *et al.*, 1997) fue un documento integral elaborado por personal del Centro de Estudios Biológicos de la UACJ, donde dos participantes (IDEA y AGC) estuvimos involucradas. Fue utilizado como base técnica para elaborar el Estudio Previo Justificativo. Posteriormente se decretó el ANP APFF Médanos de Samalayuca el 5 de junio de 2009 y el Programa de Manejo del área se publica en el año de 2013 (CONANP, 2013).

Estudios florísticos

Dentro de la vegetación no vascular se ha documentado a *Grimmia anodon* y *G. pulvinata* en Sierra de Samalayuca (Delgadillo, 2015). También se reporta a *Gemmabryum kunzei* en área de Samalayuca (Planicie Central del Desierto Chihuahuense (dato no publicado Helvia Pelayo Benavides).

Sobre plantas vasculares, Simpson (1999) realizó la revisión de *Hoffmannseggia* (Fabaceae) in North America, destacando a *H. drepanocarpa* y *H. glauca* de la región de Samalayuca.

Enríquez (2003) determinó en el área Samalayuca una diversidad de 16 especies de cactáceas en cinco géneros, siendo las más abundantes las del género *Opuntia*.

Vargas (2008) evaluó el estado población de la cactácea *Echinocactus parryi* endémica de la región de Samalayuca; recientemente se ha propuesto a *Homalocephala parryi* como válido (Vargas *et al.*, 2018).

El Programa de Manejo del APFF Médanos de Samalayuca contempla una lista florística de 225 especies en 48 Familias (CONANP, 2013).

Esparza (2017) realizó una lista de las cactáceas de la Sierra Presidio, donde registró a 24 especies en nueve géneros.

La riqueza de Asteraceae en Chihuahua es de 194 géneros, 782 especies, 329 endémicas y ocho microendémicas (Villaseñor, 2018).

Estudios faunísticos

Invertebrados acuáticos

Abell *et al.*, (2008) presentan el nuevo mapa con 426 Ecoregiones Dulceacuícolas del Mundo (FEOW Freshwater Ecoregions of the World), identificando a la ecoregión 161 Guzmán-Samalayuca. El nivel de exploración taxonómico en la ecoregión es deficiente de acuerdo con Contreras y Hales (2015).

Recientemente, Ríos-Arana *et al.*, (2018) reportan ejemplares de rotíferos de las Familias Brachionidae, Collothecidae, Dicranophoridae, Euchlanidae, Filiniidae, Lecanidae, Lepadellidae, Notommatidae, Philodinidae, Proalidae, Synchaetidae, Testudinellidae y un bdelloideo (bdelloidea) no determinado en los cuerpos de agua (La Casa, En Medio y La Punta) de Samalayuca.

Invertebrados terrestres

En el desierto Chihuahuense se han determinado microartrópodos del mantillo, destacando la presencia ácaros y colémbolos. Los géneros más frecuentes corresponden a ácaros prostigmátidos, entre los que destacan *Speleorchestes* (13.4%), *Siteroptes* (13.2%) y el grupo *Tydeus* (9.0%) de acuerdo con Cepeda y Whitford (1990).

Recientemente se extrajeron tres especies de ácaros *Acomatacarus arizonensis*, *Eutrombicula alfreddugesi* y *Carios talaje* de 23 individuos de lagartija espinosa *Sceloporus poinsetti* de la Sierra Presidio en Samalayuca (Sánchez-Barrios, 2016).

De acuerdo con algunos de los resultados de Lemos-Espinal *et al.*, (2003) la dieta de 45 individuos de la lagartija *Sceloporus undulatus speari* reveló el consumo de 10 taxones invertebrados (Acari, Aránea, Coleóptera, Díptera, Hemíptera, Himenóptera, Lepidóptera, megaloptera y Ortóptera) siendo Himenóptera y Coleóptera los más predominantes.

Richman (2008) describe a la nueva especie de araña *Sassacus samalayucaae*, recolectada en 1939, a 57.9 km al Sur de Juárez en dunas.

Los mapas de distribución de las arañas *Agelenopsis* (Agelenidae) en Whitman-Zai *et al.*, (2015) documentan la presencia de *Agelenopsis aperta* al norte de Chihuahua.

MacKay *et al.*, (1985) colectaron cuatro especies de hormigas del género *Pogonomyrmex* en el área de Samalayuca.

García-Paris y Ruiz (2009) examinaron coleópteros en las colecciones del Natural History Museum de Londres (NHM) y en la colección de Museo del Instituto de Zoología Agraria Francisco Fernández Yépes de Maracay (MIZA) y localizaron ejemplares de *Lytta (Paralytta) mirifica* Werner, 1951, capturados 5 millas al sur de Samalayuca. Esta especie no había sido registrada previamente en México.

Triplehorn *et al.*, (2015) realizaron la revisión del género *Elodes* (Coleoptera: Tenebrionidae), destacan seis especies *E. gracilis*, *E. hispilabris*, *E. samalayucaae*, *E. obscurus*, *E. spinipes* y *E. tenuipes* con distribución en Samalayuca.

Vertebrados

Lemos-Espinal *et al.*, (1994a) documentan el séptimo registro de *Crotalus v. viridis* en dunas semiestabilizadas de Samalayuca a 2.1 km al Oeste del Rancho El Gato. Lemos-Espinal *et al.*, (1994b) registraron un anfibio, una tortuga, seis lagartijas y cuatro ofidios en la zona Oeste de Samalayuca.

En Samalayuca se incluyen cuerpos de agua estacionales (barreales) y abrevaderos que son ocupados por anfibios o tortugas (Lemos-Espinal, 1999).

Lemos-Espinal *et al.*, (2003) estudiaron el uso de microhábitat, tamaño de puesta, dimorfismo sexual y dieta de una población de *Sceloporus undulatus speari* en la zona del Setenta en Samalayuca. La dieta de 45 individuos reveló que los coleópteros e himenópteros son los más abundantes.

Algunas tesis de licenciatura en biología (UACJ) se han desarrollado en la región de Samalayuca sobre aspectos ecológicos de saurios por Ramírez (2004), Palomo (2007) y Aguilar (2012); y sobre termorregulación por Guzmán (2011) y Minjarez (2011). Por otro lado, Ontiveros (2011) registró 46 especies de aves y Zamora (2011) registró 11 mamíferos, ambos en la porción suroeste de la sierra Samalayuca.

García-de la Peña *et al.*, (2012) documentaron los microhábitats estacionales de tres lagartijas *Uta stansburiana*, *Phrynosoma modestum* y *Aspidoscelis tigris* en Médanos de Samalayuca, mostrando que *Uta* y *Aspidoscelis* usaron muchos recursos en común, mientras *Phrynosoma* fue más común en áreas desprovistas de vegetación.

De acuerdo con Anderson (1972) se registran 62 especies de mamíferos en el área de Samalayuca.

Rodríguez-Martínez (2011) analizó la distribución y abundancia del coyote *Canis latrans* en el extremo noroeste del ANP médanos de Samalayuca.

El Programa de Manejo del APFF Médanos de Samalayuca contempla una lista faunística de siete anfibios, 48 reptiles, 162 aves y 64 mamíferos (CONANP, 2013).

OBJETIVOS

Objetivo General

- Contribuir al conocimiento de la riqueza biológica del APFF Médanos de Samalayuca a través de inventarios multitaxonómicos.

Objetivos particulares

- Generar una base de datos con información biológica y geográfica de 2,750 ejemplares faunísticos y florísticos.
- Obtener registros fotográficos de fauna y flora.
- Aportar información para actualizar el inventario faunístico y florístico del ANP APFF Médanos de Samalayuca.
- Evaluar el estado del riesgo de extinción de tres especies de serpientes.

TÉCNICAS Y MÉTODOS

Entre marzo y junio de 2017 se inició la gestión (reuniones con los grupos de trabajo, coordinación con personal de la CONANP, permisos de colecta, contrataciones, adquisición de materiales/equipos) para iniciar con las actividades, previendo que las primeras dos salidas fueron en periodo vacacional y el proceso de adquisición de insumos por parte de la institución (UACJ) se detiene.

Con la firma del convenio el 31 de mayo se formalizó el proyecto entre las instituciones. Se organizó una salida piloto (Fig. 1) para verificar caminos, veredas y accesos a las localidades propuestas.

Un total de 12 asistentes recibimos el curso de capacitación de Biótica v. 5.0 (de aquí en adelante Biótica) por personal de CONABIO (Orlando Pantoja Escobar, Diana Flores Camargo y Juanita Mondragón Pichardo) en el mes de Mayo. Se tomó la decisión de llenar por cada ejemplar/lote, un formato con la información requerida en Biótica para facilitar el ingreso por la capturista.

Se brindó un curso sobre tratamiento pre-hospitalario en caso de mordedura de víbora de cascabel (Fig. 2).



Figura 1.- Reconocimiento de caminos y áreas.



Figura 2.- Simulacro de accidente.

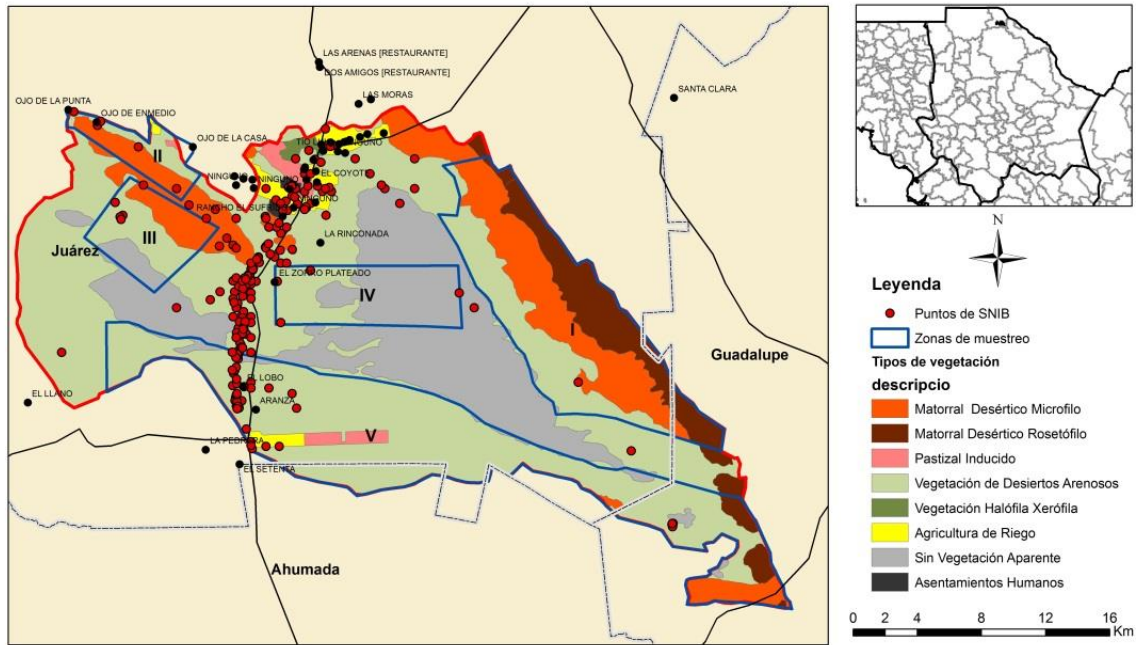
Para la recolección de plantas se realizó el trámite de colecta ante Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental de la Dirección General de Vida Silvestre, se otorgó el Oficio No SGPA/DGVS/04785/17 el 12 de junio de 2017. Cabe mencionar que se recomendó solicitar el permiso de musgos ante la Dirección General de Gestión Forestal y Suelos, donde se tramitó y obtuvo el Oficio SGPA/DGGFS/712/2956/17 (Bitácora 09/N1-0004/11/17).

El permiso de fauna se tramitó ante la Dirección General de Vida Silvestre Oficio SGPA/DGVS/04784/17 emitido el 12 de junio de 2017. Se nos notificó que los rotíferos y cladoceros quedan fuera de esta competencia y se recomendó tramitarlo ante la Dirección General de Ordenamiento Pesquero de la CONAPESCA, SAGARPA, se procedió a hacer la gestión. Se realizó la gestión de prorrogación/ampliación del permiso de colecta SGPA/DGVS/04784/17 en mayo de 2018, para poder hacer el trabajo de campo restante. La licencia para recolectar arañas fue con el Oficio No SGPA/DGVS/003239/18 emitido el 20 de abril de 2018) al Espacio de Contacto Ciudadano (ECC) en Juárez, Chihuahua en mayo de 2018.

Descripción del Área Natural Protegida

El ANP APFF Médanos de Samalayuca, está comprendida en los municipios de Juárez y Guadalupe Distrito Bravo, así como una pequeña fracción del norte de Ahumada, Chihuahua, México.

La definición de las zonas de estudio se eligió por la posibilidad de generar nuevos registros y así complementar la información de registros proporcionados por el SNIB-CONABIO. Con los registros SNIB e información del conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación, serie V (INEGI, 2013), se generó un mapa de distribución (Mapa 1), destacando que más del 90% de los registros se asociaban a la Carretera Federal 45. Por ello, se identificaron cinco zonas de estudio definidas como I, II, III, IV y V.



Mapa 1.- Zonas de trabajo dentro del ANP APFF Médanos de Samalayuca.

El área que comprende las cinco zonas es de 33, 129.69 Has, representando el 52% del ANP, se presenta las áreas por tipo de vegetación (Cuadro 1). En estas zonas se atendió el trabajo de campo en 2017, en 2018 se exploraron otras localidades para lograr complementar los registros.

Cuadro 1.- Área representada en el ANP por zona y tipo de vegetación.

Zona	Área (ha.)	%	MDM	MDR	VDA	P	SVA	AR
I (3)	10266.67	16.2	3930.0	3095.0	3196.3	0.0	45.4	0.0
II (3)	1600.27	2.5	849.2	0.0	632.9	64.3	0.0	53.8
III (2)	2638.97	4.2	791.7	0.0	1343.8	0.0	503.5	0.0
IV (1)	3638.61	5.8	700.5	399.3	2088.9	43.2	374.1	32.6
V (3)	14985.15	23.7	807.5	540.5	12542.5	329.3	522.5	242.8

MDM=Matorral Desértico Micrófilo. MDR=Matorral de Desierto Arenosos. P=Pastizal.

VGA=Vegetación de Desierto Arenosos. SVA=Sin vegetación aparente. AR=Agricultura de riego

Para evitar el sesgo, el acceso a las zonas fue por la Carretera Federal 45 como eje principal, luego la terracería asociada. En cada polígono se ubicó un predio como campamento base, de donde se dirigieron los recorridos a pie hacia puntos lejanos de la carretera, permitiendo tener registros extremos.

En el caso de la zona I (al Noreste del ANP) se llegó al Ejido Villa Luz (presenta una gran actividad ecoturística los fines de semana). Se trabajó en la ladera Oeste de la Sierra Presidio. La estación de trabajo de esta zona fue la propiedad de Raymundo Rivas.

La zona II incluyó los ojos de agua (de la Casa, de En medio y de la Punta), se accedió por una terracería de uso frecuente y en relativo buen estado, aunque con la lluvia se deteriora.

Al sur de la Sierra Samalayuca, por una terracería en buen estado se accede al rancho El Huérfano, el cual fue la estación base para la zona.

La zona IV se ubica al centro del ANP, donde el Rancho Zorro Plateado fue la base, hay una terracería abandonada que se exploró a pie y permitió tener acceso a diferentes sitios.

Para el caso de la zona V (Sur) se utilizó el Rancho El Lobo como estación de trabajo, de ahí se tuvo acceso al Oeste y Este. Se logró trabajar en el extremo sureste del ANP.

Trabajo en campo y gabinete

Los integrantes de los equipos (grupo taxonómico) visitaron las cinco zonas de manera rotativa (secuencia numérica del 1 al 5) ver el cuadro 2, a lo largo de los 15 días de campo por periodo (seco, húmedo-pos húmedo) excepto el grupo de invertebrados acuáticos que sólo trabajaron ciertos días de dos periodos. El sistema rotativo de muestreo se repitió en cada campaña intensiva de muestreo. El trabajo de campo se desarrolló con base a la fenología y disposición del grupo de interés.

Cuadro 2.-Diseño de trabajo de campo (rotación de equipos por las cinco zonas).

Equipos (Grupo taxonómico)	I	II	III	IV	V
Equipo 1 (Botánica)	1	2	3	4	5
Equipo 2 (Invertebrados acuáticos)	2	3	4	5	1
Equipo 3 (Invertebrados terrestres)	3	4	5	1	2
Equipo 4 (Vertebrados)	4	5	1	2	3

El trabajo en campo se realizó en los tres periodos indicados en el calendario de actividades 2017: Secas del 15 al 30 de junio (Fig. 3); Húmeda del 19 de julio al 4 de agosto (Fig. 4); Post-húmeda del 22 de septiembre al 2 de octubre (Fig. 5); así como salidas complementarias en agosto, septiembre y octubre). También se trabajó en 2018 para complementar los resultados.



Figura 3.- Temporada seca.



Figura 4.- Temporada húmeda.



Figura 5.- Temporada post-húmeda.

A continuación se presentan algunas imágenes (Figuras 6a y 6b) de algunas áreas campamento.



Figura 6a.- Zona III Sur Sierra Samalayuca.



Figura 6b.- Zona V Rancho El Lobo.

Trabajo en campo (por grupo)

Plantas

La relación de participantes en campo y gabinete que trabajaron con plantas no vasculares fueron la Dra. Helvia Pelayo, Biol. Laura Ochoa y el Dr. Damián López.

Se realizaron recorridos en las áreas de interés buscando zonas con humedad (Fig. 7) que tuvieran vegetación no vascular, se realizó un muestreo dirigido, teniendo en consideración la accesibilidad y gradiente altitudinal, en el caso de la Sierra de Samalayuca y Presidio.

Una vez ubicados los musgos, se recolectaron con espátula y se colocaron las muestras en bolsas de papel (Fig. 8) etiquetadas, se tomaron las coordenadas correspondientes.



Figura 7.- Musgos en exposición norte.



Figura 8.- Recolección de musgos.

Los ejemplares se procesaron en el Laboratorio de Botánica por la Dra. Helvia Pelayo y sus técnicos, algunas muestras se depositaron en MEXU, el Dr. Delgadillo-Moya apoyó con asesoría y verificación. Otros ejemplares se asociaron al HERB-UACJ.

La recolección de musgos, se realizó con la ayuda de una lupa 10X y navaja de campo. Las muestras así obtenidas se colocaron en sobres de colecta, junto con una etiqueta con los datos del generales del hábitat (altitud, topografía y tipo de vegetación) y del microhábitat en que se encontraron creciendo las plantas (incidencia de luz, humedad y tipo de sustrato), asignándole a cada muestra un número de colecta y el nombre del colector (Delgadillo y Cárdenas, 1990).

Una vez en el laboratorio, los ejemplares se pusieron a secar a temperatura ambiente, antes de ser almacenados para su posterior revisión. Para la identificación de los ejemplares, de cada colección, se separaron 2 o 3 plantas y se analizaron sus características morfológicas en seco y en húmedo, para esto se hidrató con unas gotas de agua común. Después se retiraron los filidios y se realizaron cortes transversales de éstos y del caulidido, con la ayuda de una lupa estereoscópica y un microscopio de campo claro. Al contar con esporofitos maduros, se analizaron las esporas y características de la cápsula. Las características de los ejemplares se contrastaron tanto con claves como con ejemplares de las colecciones de referencia del Herbario de la UACJ y de la Colección de Briofitas del herbario MEXU. Se utilizaron principalmente las claves de la Flora de Musgos de México (Sharp *et al.*, 1994) y de los volúmenes 27 y 28 de la Flora de Norte América, correspondientes a musgos (Flora of North America Editorial Committee 2007 y 2014).

Los ejemplares identificados se depositaron principalmente en el Herbario de UACJ y se enviaron réplicas a la Colección de Briofitas del Herbario MEXU. Los nombres de las plantas se verificaron en la base de datos TROPICOS (www.tropicos.org) y LATMOSS (Delgadillo, 2011); los nombres y abreviaturas de los autores se verificaron en Brummitt y Powell (1992). El arreglo taxonómico de los musgos que se utilizó fue de acuerdo a la clasificación propuesta por Goffinet *et al.*, (2009).

Algunas muestras de musgos fueron incluidas en el proyecto Código de Barras de la Vida (CONACYT), donde se obtuvieron las secuencias.

Los participantes en campo y gabinete que trabajaron con plantas vasculares fueron la M en C. Laura de León Pesqueira, Biol. Rolando Rueda Torres, E. B. Alejandro García Palacios; E. B. César Ponce-Rivas, Biol. Ediel Esparza, Biol. Mónica Villanueva y E. B. Cristina Contreras.

La Dra. Socorro González Elizondo y la Dra. Yolanda Herrera Arrieta apoyaron en la verificación y determinación de ejemplares depositados en el CIIDIR, con apoyo de L. F. Colín-Nolasco y Eduardo Estrada. También se contó con el apoyo de Marc Johnson, durante una estancia en la Universidad de

Texas at El Paso UTEP quien visitó el Herbario de la UACJ y apoyo en la verificación y determinación de algunos ejemplares. La M en C., Irma Enríquez apoyó en la determinación de algunas Poaceae.

Para las Spermatophyta, las plantas fértiles fueron colectadas y procesadas en el herbario de la UACJ de acuerdo al protocolo de Lot y Chiang (1986), con apoyo de estereoscopio.

Se realizaron recorridos en los polígonos de interés con vegetación vascular, una vez ubicado ejemplares, se procedió a tomar foto y la recolección de las plantas en bolsas de plástico y etiquetarlas, para posteriormente procesarlas en papel periódico y prensar en campo (Fig. 9). Se secaron al sol, se revisaron y se reemplazó el periódico cuando fue necesario.

Se muestra una foto del trabajo de herborización en el Herbario de la UACJ (Fig. 10).



Figura 9.- Prensando en campo



Figura 10.- Trabajo de herborización.

El material comprometido para el Herbario del CIIDIR se entregó personalmente por miembros del grupo de botánica a la Dra. González. La recepción del material botánico se presenta en la figura 11.

Se recibió asesoría en la revisión y determinación del material ingresado al CIIDIR (Figs. 12 y 13).



Figura 11.- Entrega del material herborizado al personal del CIIDIR.



Figura 12.- Asesoría por parte de la Dra. Socorro González-Elizondo.



Figura 13.- Asesoría por parte de la Dra. Yolanda Herrera.

Se procuró coleccionar cinco ejemplares en lo posible para el acervo e intercambio (CIIDIR, MEXU) de material botánico. La determinación del material se realizó por literatura especializada, se cotejó material de herbario y consultó con los especialistas.

Algunas muestras fueron incluidas en el proyecto Código de Barras de la Vida (CONACYT), donde se obtuvieron las secuencias.

Invertebrados acuáticos

En los muestreos participaron la Dra. Judith Ríos Arana, los estudiantes de licenciatura Marcela Rivero (UTEP), Leo Daniel Domínguez Díaz (UACJ) y de maestría Enrique García (UTEP). La Dra. Elizabeth Walsh (UTEP) participó en la determinación taxonómica de los ejemplares.

Se realizaron dos muestreos intensivos durante 2017, realizando dos colectas cada tercer día (mañana y tarde) en cada cuerpo de agua, recolectando muestras de zooplancton (mínimo 3) y vegetación acuática para identificar especies pertenecientes a la columna de agua y al litoral. Los especímenes se colectaron de acuerdo a los procedimientos establecidos para el muestreo de zooplancton en sistemas acuáticos (EPA, 1982). El muestreo dependió de la disponibilidad de agua en los manantiales o cuerpos de agua que se encontraron.

Para realizar el muestreo se usaron redes para plancton (20-50 μm) y recipientes de plástico para recolectar rotíferos de forma sésil. Se filtró un litro de agua recolectada en la taza de muestreo a través de la red de plancton. La muestra concentrada fue re-suspendida en 100 ml de agua del manantial. Se contó el número de organismos (rotíferos y cladóceros) identificados por litro de muestra. Todo el equipo se enjuagó y secó antes de muestrear el siguiente cuerpo de agua para evitar la contaminación entre sitios. Se recolectó vegetación acuática (no más del 1% de la población total) en cada uno de los sitios para la recolección de zooplancton en el litoral de cada sistema acuático.

Adicionalmente se recolectó información fisicoquímica (Fig. 14) de pH, conductividad, oxígeno disuelto, sólidos disueltos totales y clorofila para caracterizar los sistemas acuáticos muestreados: Ojo de la Casa, Ojo de La Punta y Dunas Campestre ("Lago artificial") y una zona húmeda en el Huérfano.

Los ejemplares se preservaron en laminillas y en alcohol etílico.



Figura 14.- Toma de datos fisicoquímicos en campo.

Las especies de rotíferos y cladóceros se identificaron utilizando diversas claves (Donner, 1965; Koste, 1978; Smirnov, 1992; Wallace *et al.*, 2006).

Los especímenes en alcohol se almacenaron para en el futuro ser verificados por análisis de ADN.

Invertebrados terrestres

El grupo inició el muestreo en la zona III, incluyó a dos subgrupos: 1) Arácnidos: arañas y ácaros; 2) Insectos: Coleópteros (Tenebrionidae), Ortópteros, Himenópteros (abejas y hormigas).

Arañidos (Arañas)

Los participantes en campo y gabinete que recolectaron arácnidos fueron: David Chávez Lara y Carlos Palacios. La Dra. M. Luisa Jiménez Jiménez (CIBNOR) participó en la determinación de los ejemplares. El estudiante de Biol. Alejandro García, la Dra. Ana Gatica y el Dr. Ricardo Paredes participaron también en la recolección de arañas en campo.

Para la captura de las arañas epigeas, se hizo por medio de cinco trampas tipo *pit-fall* a nivel del suelo y cubiertas con una tapa fijada a 4 cm del suelo, que fueron colocadas a lo largo de un transecto de 50 m en cada tipo de vegetación. Cada trampa consta de dos botellas de plástico, una de 600 ml donde se depositó el conservante y otra de 2 L; a ambas botellas se les hace un corte transversal a unos 20 cm de

altura, para eliminar la parte del cuello, y solo el de la grande se utilizó como embudo para capturar a las arañas que resbalan para ser atrapadas en el recipiente pequeño (Gurdebeke y Jean-Pierre, 2002; Patrick y Hansen (2013). Las trampas fueron enterradas y cubiertas con una malla metálica de 23 x 23 cm separada de la orilla del embudo a unos 3 cm, suspendida por cuatro patas metálicas, una en cada esquina. El contenido se retiró después de tres días y se conservó en alcohol al 80% para su transporte. Conjuntamente, cuando fue posible se tomaron muestras de hojarasca en un cuadro de 50 x 50 cm, que fue colocado en bolsas de plástico para ser procesada en embudos de Berlese. También se realizó esfuerzo de captura manual directa diurna y nocturna.

Las arañas de la vegetación (Fig. 15) fueron capturadas entre las 8:00-12:00 horas por transecto, con redes de golpeo en la vegetación herbácea y de lona extendidas para las arañas en arbustos y árboles, donde vegetación fue sacudida en un rango de 0.5 a 2 m y durante 3-5 minutos hasta hacer caer a los organismos. Otras fueron capturadas manualmente o con aspiradores entomológicos. Estas recolectas fueron realizadas en un cuadro de 2 x 2 m en los mismos sitios donde fueron enterradas las trampas de caída.



Figura 15.- Araneidae asociada a vegetación.

Se anotó la ubicación de los ejemplares y se registró las coordenadas e información asociada. Todos los ejemplares fueron preservados en alcohol etílico al 80% con sus datos de colecta respectivos (adultos y juveniles), fueron separados e identificados a nivel de familia y género de acuerdo con (Ubick *et al.*, 2005) y a nivel específico con los trabajos o revisiones taxonómicas respectivas de diversos autores. Los juveniles fueron identificados a nivel genérico cuando fue posible compararlos con los adultos.

Los nombres de las especies fueron validadas con base al World Spider Catalog (2017). Los especímenes fueron conservados en alcohol etílico al 80% y la mayoría fueron depositados en la Colección Aracnológica (CARCIB) del CIBNOR, La Paz, BCS, México y otros en la CA-BIOL de la UACJ.

Algunas muestras de arácnidos fueron incluidas en el proyecto Código de Barras de la Vida (CONACYT), donde se obtuvieron las secuencias.

Arácnidos (Ácaros)

Los participantes en campo y gabinete fueron: Biol. Jorge L. Sánchez Barrios y el Dr. Ricardo Paredes León UNAM. Se buscaron ácaros en suelo, plantas, anfibios y reptiles.

Se realizó trabajo en suelo con apoyo de cilindros de 5 cm de diámetro introducidos hasta 10 cm de profundidad para coleccionar microartrópodos. Los que se recuperaron con extractores tipo Berlesse y de acuerdo con los métodos de Santos y Whitford (1981). Las muestras se mantuvieron por 48 h bajo focos permanentemente encendidos (60 W). Los especímenes se recibieron en agua potable, después se extrajeron y conservaron en alcohol hasta su recuento e identificación. Un método para la recolección de ácaros asociados a vegetación fue el uso de la red de golpeo (Fig. 16).

En el Laboratorio (UACJ), el Dr. Ricardo Paredes asesor externo asociado a la UNAM revisó ejemplares con apoyo de estereoscopio y brindó asesoría (Fig. 17).

Los anfibios y reptiles recolectados se llevaron al Laboratorio de Ecología y Biodiversidad Animal de la UACJ, la identificación se realizó con el apoyo de guías (Lemos-Espinal y Smith, 2007; Beher y King, 1979).



Figura 16.- Recolección con red de golpeo.



Figura 17.- Revisión de ejemplares ácaros.

La Biol. Laura Heredia trabajó en la extracción de ácaros bajo observación al estereoscopio, revisando exhaustivamente en la piel de cada reptil y anfibio, registrando la región corporal de encuentro. Éstos se preservaron en viales con alcohol etílico al 70%. Finalmente, se les colocó una etiqueta con los datos del huésped. La técnica para el montaje de ácaros es la establecida por Krantz y Walter (2009) y para la identificación se utilizaron las claves diversas (Hoffmann, 1990; Kohls *et al.*, 1965).

Se decidió que el material de ácaros obtenido de los huéspedes y del suelo que se consideró representativo fuera montado en laminillas con apoyo de líquido de Hoyer y depositado en su mayoría en la CNAC de la UNAM y algunos en CA-BIOL UACJ como respaldo.

El Biol. J. L. Sánchez recibió una capacitación en el CIBNOR, donde se trabajaron las muestras de ácaros. Esto con apoyo del nodo CIBNOR a través del proyecto Código de Barras de la Vida (CONACYT).

Insectos

Durante las tres temporadas (seca, húmeda y posthúmeda de 2017) en las diferentes zonas se utilizaron diversas técnicas de muestreo, en general se capturaron de manera directa, con trampas de caída y de plato (Fig. 18) con una solución jabonosa, posteriormente se filtró el contenido (Fig. 19) para separar y preservar los ejemplares en frascos con alcohol y/o glicerina (lote de ejemplares). El muestreo nocturno estuvo limitado por cuestiones de inseguridad, como lo sugirieron las autoridades militares.

La E. B. Danna Cadena fue la responsable de recolectar las abejas. El Dr. Hinojosa (CNIN-UNAM) aceptó colaborar con el proyecto.

La Dra. Bashira Chowdhury de la Universidad de Auburn, quien nos contactó a través del Dr. Mackay (UTEP) durante una estancia en UTEP, brindó una capacitación básica previa a las colectas de abejas y otros insectos, donde participaron los estudiantes Danna Cadena y David Chávez de UACJ.



Figura 18.- Instalación de trampas plato.



Figura 19.- Filtrado de ejemplares.

Los muestreos directos con red entomológica para coleccionar abejas (Fig. 20) se realizaron entre 7:00 y 16:00 horas, consistieron en recorridos por las diferentes zonas, inspeccionando sitios frecuentemente visitados por abejas, que incluyen plantas en floración, sitios de anidación y áreas de percha o descanso de los organismos.

Al inicio de cada jornada de colecta por sección se colocaron trampas plato de distintos colores, a lo largo de la zona de muestreo. Los especímenes colectados fueron transferidos a alcohol absoluto al momento de ser tomados de los contenedores de cada trampa. Los especímenes fueron procesados inmediatamente al regreso en el Laboratorio de Ecología y Biodiversidad Animal de la UACJ.

Todos los ejemplares se depositaron en frascos individuales (Fig. 21) con alcohol etílico. Se enviaron ejemplares de abejas al Dr. Hinojosa de la CNIN UNAM en julio de 2018. Otros se resguardaron en CA-BIOL UACJ.



Figura 20.- Uso de red de entomológica.



Figura 21.- Ejemplar en frasco.

El trabajo de campo correspondiente a coleópteros (Tenebrionidae) se llevó a cabo por la E. B. Jessica Rentería; los ortópteros por el Biol. Edgar Hernández.

Los métodos usados para coleccionar las hormigas fueron trampas de caída y colecta manual como sugiere (Del Toro *et al.*, 2009); los escarabajos de forma manual y con el uso de trampas de caída (Márquez, 2005) y los ortópteros de manera manual (Barrientos, 2014) y con trampas de caída (seca).

El trabajo en gabinete se realizó revisando (Fig. 22), separando y re-etiquetando (Fig. 23) los ejemplares recolectados.



Figura 22.- Separación de ejemplares



Figura 23.- Re-etiquetado de ejemplares

Se contó con el apoyo y asesoría en la determinación de insectos por el Dr. Charles Ray y Alan Jean de la University of Auburn (Figs. 24 y 25).

Las especies se reconocieron inicialmente por medio de caracteres morfológicos, integrando grupos de especímenes en morfoespecies de acuerdo a la variabilidad dentro de cada grupo taxonómico.



Figura 24.- Asesoría por el Dr. Ray.



Figura 25.- Determinación de ejemplares.

Se utilizaron guías para los diferentes Órdenes: Himenóptera (Ayala, 1999; Fisher y Cover, 2007; Michener, 2007); Coleóptera (White, 1998; Evans, 2014) y Ortóptera (Capinera *et al.*, 2005).

El Dr. Mackay brindó una capacitación (Fig. 26) a la E. B. Valeria Lozano y una servidora en la determinación de hormigas.

Nos mostraron el material de la colección de insectos Formicidae de UTEP (Fig. 27).



Figura 26.- Apoyo en la determinación de hormigas



Figura 27.- Hormigas en la colección de UTEP

Se invirtió tiempo en la toma de fotografías para el grupo de insectos y se depositaron algunos registros fotográficos en Biótica, para posteriormente vincularla al portal de Naturalista.

Se enviaron muestras de insectos al nodo CIBNOR dentro del proyecto Código de Barras de la Vida (CONACYT).

Vertebrados Anfibios y reptiles

El grupo se conformó por el M en C. Álvaro Torres y Ana Gatica, apoyados por el Dr. Jesús Martínez, Biol. Rolando Rueda y el E. B. Alejandro García. El Dr. Lazcano (UANL) y el Dr. J. Johnson (UTEP) fueron asesores externos.

Se inició el trabajo en la Zona IV con tres días de muestreo y se continuó la secuencia para cubrir el resto de las zonas como estableció el programa de trabajo. Se realizaron las tres salidas, de 15 días cada una, para la recolección de ejemplares y levantamiento de registros fotográficos.

Se instalaron dos sistemas de trampas de caída (tipo radial) en la zona IV en la temporada de secas, cada una con una cubeta central y tres ejes, se colocaron un total de siete cubetas (19 L), con cerco de desvío y tres trampas de embudo. Una vez activado el sistema y para evitar la muerte incidental, se revisó el sistema por tres periodos al día: mañana 9:00-11:00, tarde 17:00-19:00 y noche 21:00-23:00 con base a Gatica-Colima *et al.*, (2016), durante tres días efectivos por zona. Los recipientes utilizados en los sistemas contaron con perforaciones en el fondo para evitar muertes por ahogamiento en caso de lluvias, hubo algunos objetos para proporcionar refugio y tapaderas adaptadas para proporcionar sombra. Una vez terminadas de usar se desactivaron al tapar los botes y cerrar las trampas de embudo.

El clima en la temporada seca fue muy caliente en el día y hubo periodos de lluvia extraordinarios (Fig. 28). En el periodo de húmedas no se instalaron las trampas de caída por las lluvias, ya que a las cubetas se llenaban de agua. Se instalaron dos sistemas de trampas de caída (tipo lineal) con cinco cubetas en el Rancho Zorro Plateado (Fig. 29).



Figura 28.- Temporada de secas con lluvias.



Figura 29.- Sistema de trampas de caída.

Para encontrar anfibios y reptiles se realizaron muestreos en tres tiempos del día: matutino entre 7:00-12:00, vespertino entre 16:00-20:00 (Fig. 30) y nocturno entre 21:00-23:00.



Figura 30.- Recorridos vespertinos.



Figura 31.- Recolección de *Crotalus*

Se utilizaron ganchos herpetológicos (Fig. 31) para el manejo de serpientes *Crotalus*.

Durante la noche se pudieron recolectar y fotografiar los anfibios, entre ellos se encuentra un ejemplar de *Spea* (Scaphiropodidae) ver figura 32.



Figura 32.- Sapo del género *Spea*.

La captura de anfibios se realizó con base a lo propuesto por Gaviño *et al.*, (2001) con algunas modificaciones, donde un grupo de dos o tres personas buscarán anfibios en sitios identificados como cuerpos de agua (permanentes o intermitentes), utilizamos redes de golpeo y captura directa con apoyo de lámparas de propano. Se realizaron caminatas y búsquedas nocturnas en transectos de longitud variable entre las 18:00 y 23:00 horas. Se procuró que a cada ejemplar recolectado se tomara la medida de Longitud Hocico Cloaca (mm) y peso (g). Basándonos en características sexuales secundarias presentadas por los machos, como parches nupciales y LHC se determinará sexo y madurez sexual (Toshiaki, 2004). También se registraron datos de localidad, hora, fecha, microhabitat y coordenada geográfica como sugiere Ramírez-Badillo *et al.*, (2012). Los ejemplares se fijaron en formol al 10% y se preservaron en alcohol en la Sección de herpetología de la Colección Científica de Vertebrados de la UACJ y algunos ejemplares se ingresaron a la Colección Herpetológica de la UANL.

Para la recolecta y levantamiento de registros de tortuga, lagartijas y serpientes, se siguieron los métodos de Santos-Barrera *et al.*, (2008) con modificaciones.

Por lo menos dos personas realizaron caminatas en transectos de 2.0 X 0.01 km a una distancia de 20 m entre ellos (al menos dos veces por día), diurnos entre 9:00 y 12:00, vespertino entre 16:00 y 19:00 y nocturnos entre las 21:00-24:00 horas. Lo que representó un esfuerzo de muestreo de 18 horas/persona/zona.

En las zonas de médanos activos y estabilizados se realizaron transectos buscando en la vegetación de yucas, mezquites, cactus y arbustos usados por la herpetofauna. En las zonas con formaciones rocosas, se revisaron grietas y vegetación, tratando de documentar los microhábitats asociados. La vegetación asociada a zonas con cuerpos de agua también se revisó. La herpetofauna atropellada también se documentó.

A todos los ejemplares se les tomó los datos de colecta: Longitud Hocico Cloaca (mm), Longitud de la Cola (mm) , masa (g), sexo, fecha y hora de colecta, sistema de trampa y/o coordenada geográfica (geoposicionador), altitud, hábitat y microhábitat.

Los ejemplares capturados fueron trasladados en sacos de manta y/o recipientes plásticos (con su respectiva etiqueta) al Laboratorio de Ecología y Biodiversidad Animal UACJ, donde se realizó el procedimiento de eutanasia mediante la aplicación de pentobarbital sódico (mg/Kg) vía intraperitoneal (Pisani y Villa, 1974). Cada ejemplar fue determinado a nivel específico (Lemos-Espinal, 1999; Ramírez-Badillo *et al.*, 2012). Una vez validados y etiquetados ingresaron a las colecciones científicas de la UANL y UACJ.

Se invirtió tiempo en la toma de fotografías de anfibios y reptiles para incorporarlos a la base de datos Biótica y posteriormente vincularlos al portal de Naturalista.

Algunas muestras fueron enviadas al nodo CIBNOR dentro del proyecto Código de Barras de la Vida (CONACYT).

Vertebrados Aves

Se tomaron fotografías de las aves, principalmente por la Biol. Yizni Granados (Fig. 33) y el Dr. Jesús Martínez en las cinco zonas durante la mañana, tarde y noche (2017-2018).



Figura 33.- Estación para fotografiar aves.

Se instalaron trampas cámara (Fig. 34) en ciertos sitios donde se visualizó actividad de aves, por ejemplo frente a una madriguera de tecolote llanero *Athene cunicularia*, donde se recolectaron restos óseos y pedazos de egagrópilas.



Figura 34.- Trampa cámara instalada frente madriguera.

El avistamiento de aves fue por medio de búsqueda intensiva con apoyo de binoculares 10x50 y/o 40x50 (Nikon), se registraron los sitios con GPS, la captura de información en libreta de campo, se fotografiaron con cámara digital y lente telefoto 300 mm. Se realizaron transectos lineales de un

kilómetro, con al menos dos tipos de hábitat con tres transectos o puntos de observación entre las 5 a 10 de la mañana y dos observaciones antes del atardecer. La distancia entre cada uno fue de 300 metros y la distribución varió dependiendo de la zona, la velocidad de los observadores se estableció preferentemente de un kilómetro por hora.

La identificación de aves fue con apoyo de guías (Peterson *et al.*, 1989; Howell y Webb, 1995; Moreno *et al.*, 2017).

Las fotos fueron enviadas a los expertos (M en C., I. Moreno, M.S. E. Strasser y el Dr. Rodríguez-Estrella) para su determinación. Se incluyeron copias en la colección digital de fotos de la CCV-UACJ.

Se creó una cuenta de usuario en AverAves para registrar las fotos en el proyecto sobre las Aves del ANP Médanos de Samalayuca. Las fotos contaron con las características ideales (tamaño de foto hasta 2048 pixeles de longitud y entre 2-3 MB) y la información asociada posible a cada registro del ejemplar (localidad, fecha, datos generales de la especie, número de individuos, sexo) se incluyó la lista especies.

Dieta de *Tyto alba*

Para registrar grupos de presas no tan conspicuos como *Notiosorex*, se procedió a analizar la dieta de la lechuza de campanario *Tyto alba*, por medio del análisis de egagrópilas, las cuales se obtuvieron de sitios de percha en un tiro de mina (Fig. 35), en un almacén y en una palomera abandonada.



Figura 35.- Descenso en un tiro en busca de egagrópilas de *T. alba*.

La E. B. Kimberly Esparza apoyo en el lavado y separación de egagrópilas de la lechuza de campanario *Tyto alba* en Laboratorio de Ecología y Biodiversidad Animal (Fig. 36).



Figura 36.- Revisión de egagrópilas de lechuza de campanario.

Se procedió a pesar cada egagrópila en una balanza Fisher Scientific 711-T, como sugiere Vargas (1988). Después se sumergió cada una en agua jabonosa hasta que se ablandó el material, para posteriormente pasarlas a una criba con tres diferentes tamaño de haz de luz, siendo el más pequeño de 3 mm como lo sugerido por algunos autores (Márquez, 2002; Vázquez, 2007).

Se trabajó con los cráneos completos encontrados para lograr la identificación a nivel de Familia como indica Pautaso (2006), se utilizaron diversas claves (Anderson, 1972; Jones y Manning, 1992; Frey, 2007; Álvarez-Castañeda *et al.*, 2015) para determinar a Soricidae.

Mamíferos

El grupo de trabajo se conformó por el Dr. Jesús Martínez-Calderas con apoyo del Biol. Biol. Rubén Alvidrez, la Biol. Alejandra Ramírez y la Dra. Ana Gatica. La Dra. Patricia Cortés-Calva del CIBNOR fue asesora externa del área y con ella colaboraron Biol. Fernanda Siordia, Pamela Rodríguez, el M en C. Álvaro Torres, la Biol. Yizni Granados y la Biol. Sandra Ramos.

Los registros de evidencias de mamíferos fueron realizados en transectos en todas las zonas, en conjunto con el equipo de reptiles.

Los transectos fueron explorados para detectar excretas, huellas, rascaderos y madrigueras. De algunas huellas se obtuvo un molde de yeso como sugieren algunos autores (Arévalo y Monteverde 2001, Pérez-Irineo y Santos-Moreno 2013).

En la figura 37 se muestra una foto de la revisión de la impresión en yeso de una huella. Los rastros encontrados fueron identificados usando como base la información del manual de Aranda (2012).

Se registraron fotos de excremento de coyote (Fig. 38) y puma (Fig. 39) como evidencia de carnívoros en el área de estudio.



Figura 37.- Impresión de huella en yeso.



Figura 38.- Excremento de coyote



Figura 39.- Excremento de puma

Las madrigueras se registraron y se buscó evidencia de su actividad, en la figura 40 se observa una que se sospecha es de tejón *Taxidea taxus*, por otro lado, se registraron sus rastros (Fig. 41).



Figura 40.- Madriguera de tejón *Taxidea taxus*



Figura 41.- Rastros de tejón.

Se instalarán ocho cámaras trampa (Moultrie y Stealth Cam) en sitios de probable paso de mamíferos y de menor impacto antropogénico. Se ubicaron a una altura de 30 cm (Sanderson y Trolle 2005; Kelly 2008) y permanecieron activas por lo menos 5 días por zona, instaladas en las zonas II, III y IV, su permanencia dependió de la seguridad en el predio.

Para la detección directa de mamíferos medianos y grandes se realizaron transectos diurnos (06:30-10:00) y vespertinos (17:00-19:00) y nocturnos (21:00-23:00) apoyándonos con una lámpara de 3,000 000 candiles de potencia (Smith y Nydegger, 1985).

Los transectos fueron de 1-3 km de longitud y de ancho variable (Delibes-Mateos *et al.*, 2014). El recorrido fue realizado por dos o tres personas.

Se registró la actividad de mamíferos de talla mediana con cuatro trampas Tomahawk (Tomahawk Live Trap Company) y cuatro Havahart (Woodstream Corporation).

Fueron cebadas con atún, huevo cocido o sardina y colocadas en los transectos lineales como lo indica Tirira (1998), dando prioridad a sitios con madrigueras activas para maximizar el esfuerzo de captura. Estuvieron activadas desde las 18:00 horas y fueron revisadas al día siguiente entre las 7:00-10:00 horas, aproximadamente.

Un registro de ardilla *Xerospermophilus spilosoma* capturada en trampa Havahart (Fig. 42) en la zona V al sur del polígono.



Figura 42.- Captura de ardilla en trampa.

Para los lepóridos se efectuarán observaciones diurnas y nocturnas (en promedio de 4 h) utilizando el método de transecto lineal en los diferentes tipos de ambiente y registrando su geo posición y características del ambiente. Para roedores se utilizaron métodos directos de colecta, como el uso de 80 trampas para animales vivos (Sherman) las cuales se colocaron a manera de transectos lineales a una distancia aproximada de 20 m entre cada una de ellas, como lo sugiere Jones *et al.*, (1996) en cada tipo de ambiente, con horario crepuscular y revisaron a la mañana siguiente. La determinación se realizó con apoyo de literatura (Anderson, 1972; Álvarez-Castañeda *et al.*, 2015). Para el caso de los insectívoros se hizo el esfuerzo de colocar trampas de caída o “pitfall” y cercas de desvío “drift fences”, el cual es un método efectivo para la colecta de musarañas del género *Notiosorex* (Chung-MacCoubrey, 2009). Esta técnica se mantuvo por barreras plásticas de 15 m de largo por 20 cm de ancho.

Para los mamíferos voladores, se utilizaron métodos de registro directo por medio de dos a cuatro redes de niebla, las cuales se colocaron en sitios utilizados como corredores de vuelo y áreas de alimentación, el horario de muestreos se consideró a partir de horario crepuscular y durante un intervalo de cinco horas. Se trató de muestrear murciélagos en los periodos establecidos (seca, húmeda y posthúmeda), sin embargo, como el periodo de menor visibilidad de la luna coincidió sólo en una temporada (húmeda), se realizó un esfuerzo de muestreo de una semana fuera del plan de trabajo, para de tal manera complementar los resultados.

La Dra. Patricia Cortés-Calva, el Dr. Sergio Ticul Álvarez y la Biol. Diana Ramírez Castorena (Fig. 43) trabajando en la instalación de una red de niebla en la zona II.

Se identificó taxonómicamente a los ejemplares mediante el uso de guías taxonómicas (Amstrong y Jones, 1971, Álvarez-Castañeda *et al.*, 2015).

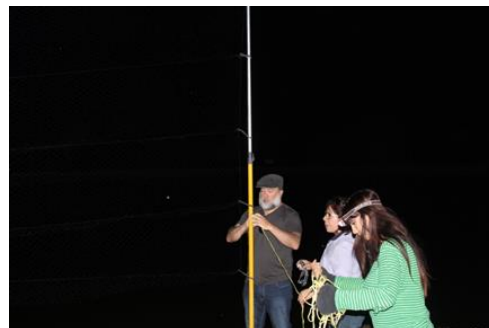


Figura 43.- Instalación de redes de niebla.

El trabajo de taxidermia (Fig. 44) se efectuó preferentemente después de la recolecta de los ejemplares, se obtuvieron datos morfométricos (longitud total, longitud de la cola vertebral, longitud de la pata posterior derecha y longitud de la oreja) y el peso. Después de limpiar los cráneos en el laboratorio, se procedió a tomar las medidas craneales.



Figura 44.- Taxidermia en campo.

Los ejemplares colectados (*voucher* y tejido) fueron depositados en la Colección de Mamíferos (CIB) del CIBNOR y en la Colección Científica de Vertebrados de la UACJ, esto siguiendo los protocolos de la American Society of Mammalogist (Sikes *et al.*, 2016), se generaron bases de datos de la ocurrencia, riqueza de especies, aspectos biológicos de cada especie registrada, permitiendo elaborar un inventario actualizado de la distribución de los mamíferos.

Los animales muertos, atropellados (en buen estado) en los caminos y carreteras dentro del área natural protegida se recolectaron y depositaron en una u otra colección mencionada.

Se obtuvieron muestras de tejido de mamíferos para la obtención de secuencias en nodo CIBNOR. Se otorgó una capacitación para las E. Biol. L. Martínez y P. Rodríguez a través del proyecto Código de Barras de la Vida (CONACYT).

Los registros fotográficos obtenidos durante los recorridos y por las cámaras-trampa que cumplieron con las especificaciones requeridas fueron depositados en Biótica, para después vincularse a Naturalista así como la información asociada, con una copia del archivo fotográfico en la UACJ.

Método de Evaluación de Riesgo de las Especies Silvestres en México

Se atendió la solicitud de evaluar el estado del riesgo de extinción de tres especies de serpientes *Crotalus molossus*, *C. viridis* y *Thamnophis marcianus*. Primero se procedió a la compilación de literatura (revistas indexadas, libros, tesis), información de bases de datos como GBIF de donde se obtuvo información geográfica. Así como de "The Human Footprint" (WCS, 2005), donde se obtuvo información de impacto antropogénico.

Se obtuvo información de los cuatro criterios del Anexo Normativo I de la NOM-059-SEMARNAT-2010:

- A) Amplitud de la distribución del taxón en México.
- B) Estado del hábitat con respecto al desarrollo natural del taxón.
- C) Vulnerabilidad biológica intrínseca del taxón.
- D) Impacto de la actividad humana sobre el taxón.

Se trató de obtener registros de estas especies en el ANP Médanos de Samalayuca durante las tres temporadas climáticas (seca, húmeda y posthúmeda), así como la obtención de fotografías. Se procedió a realizar la evaluación por jerarquización, para establecer las categorías de riesgo.

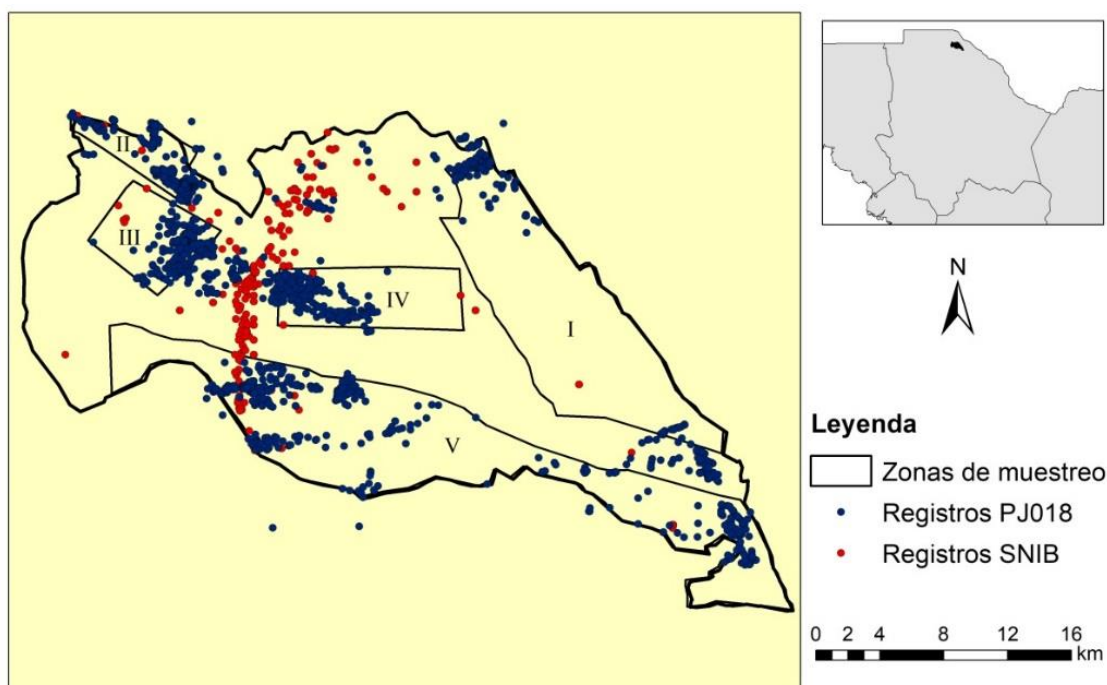
Se realizaron las propuestas de cada especie con base al numeral 5.7 de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

El mapa 2 contiene 2,878 registros históricos (SNIB) y 4,019 generados con el presente proyecto en el ANP Médanos de Samalayuca (PJ018).

Se comprometieron 3,150 (colectados y observados), incrementando 27.58% los registros comprometidos.

Se logró muestrear las cinco zonas en la medida de las posibilidades, registrando ejemplares en los municipios de Juárez, Ahumada y Guadalupe D.B.



Mapa 2.- Registros históricos y actuales de flora y fauna para el ANP Médanos de Samalayuca (Mapa elaborado por Jesús M. Martínez-Calderas).

A continuación se presentan los resultados por grupo (plantas, invertebrados acuáticos, invertebrados terrestres y vertebrados) así como la evaluación MER de tres especies de serpientes.

Plantas

El registro total de plantas (colectadas y observadas) en el proyecto PJ018 fue de 967. Se capturó información de 713 plantas: Bryopsida con 134 y Equisetopsida con 579. La relación de ejemplares por Familias comprometidas, registradas y depositadas en un herbario, se presenta en el cuadro 3.

Cuadro 3.- Relación de registros de plantas depositados en Biótica.

Grupo taxonómico	Familias	Comprometidos y (registrados)	HERB-UACJ	CIIDIR	MEXU	
Bryopsida	Pottiaceae	100 (133)	64		41	134
	Grimmiaceae		16		5	
	Bryaceae		4		3	
Extra	Fabrioniaceae	(1)			1	
Gnetopsida	Ephedraceae	15 (13)	10	3		579
Coniferopsida	Cupressaceae	10 (24)	22	2		
Magnoliopsida	Cactaceae	24 (42)	270 (294)	42	0	
	Fabaceae	70 (82)		63	19	
	Asteraceae	176 (170)		145	25	
Liliopsida	Poaceae	205 (195)	144	51		
Extras: 2 Ordenes y 20 Familias		(53)	51	2		
Total		600 (713)	450 (561)	100 (102)	50 (50)	713

Se ingresó información de 254 registros observados (fotografías), poco más del 90% ingresaron al portal de Naturalista.

Plantas (No vasculares)

Un total de 134 registros de musgos Bryopsida se depositaron en la base de datos Biótica 5.0. En MEXU se depositaron 50 ejemplares y en HERB-UACJ 84.

Las Familias comprometidas fueron Pottiaceae, Grimmiaceae y Bryaceae, siendo Fabroniaceae una Familia adicional. La Familia Pottiaceae está representada en un 78.35%, Grimmiaceae en 15.67%, Bryaceae en 5.22% y Fabroniaceae en 0.74%.

La relación de registros por Familia y colección se presenta en figura 45. Se destaca la frecuencia en Pottiaceae.

Se cumplió al 100% los registros ingresados a Biótica, el porcentaje de determinación a nivel de especie fue el comprometido. En total se registraron 11 géneros y 12 especies.

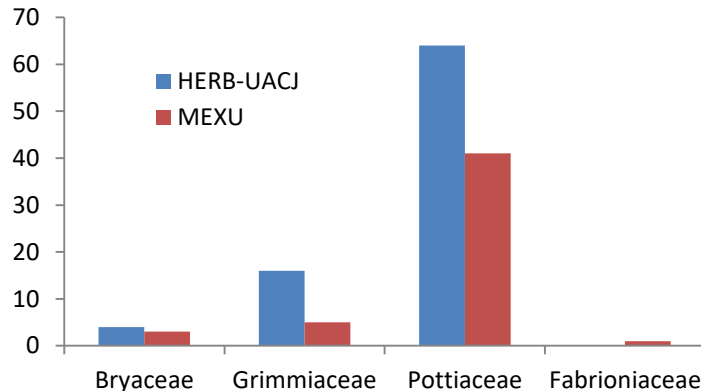


Figura 45.-Ejemplares por Familia en dos colecciones

Esta contribución aporta información sistematizada sobre los musgos de Samalayuca, Chihuahua, ya que hasta el momento, se tenían pocas muestras de musgos recolectados de manera incidental como lo comenta Delgadillo-Moya (2014).

No se pudo hacer una recolección extensa en Sierra Presidio (Zona I) debido al restringido acceso y no se encontraron ejemplares en las zonas de dunas. Cabe mencionar que después de realizar el mapa con la herramienta SIG de Biótica se detectó un ejemplar de la Familia Pottiaceae fuera del polígono de estudio, pero dentro del área de influencia del ANP.

Hubo material biológico procesado en el Nodo UNAM para el proyecto Código de Barras de la Vida (Red CONACyT), ya se cuenta con las secuencias de algunas muestras y se están trabajando las alineaciones.

Plantas (Vasculares)

De modo general, hay un total de 579 registros de ejemplares plantas vasculares depositadas en Biótica v. 5.0. Siendo en su mayoría (90.84%) ejemplares de las Familias comprometidas: Asteraceae, Cactaceae, Cupressaceae, Ephedraceae, Fabaceae y Poaceae.

En el Herbario de la UACJ se depositaron 477 (82.38%) plantas vasculares, de los cuales 426 son de ejemplares de Familias comprometidas y 51 ejemplares de taxones extras, en el CIIDIR se depositaron 102 (17.61%) dos ejemplares (Bignoniaceae y Cyperaceae) de familias no comprometidas.

Fueron pocos los registros faltantes para Familias comprometidas: Ephedraceae (2), Asteraceae (6) y Poaceae (10), por ello se adjuntaron registros de plantas correspondientes a 20 Familias (no comprometidas) y dos a nivel de Orden, que se incorporaron a la base de datos Biótica, las cuales podrán ser útiles para cotejar y actualizar la lista de plantas vasculares dentro del Programa de Manejo del ANP Médanos de Samalayuca (CONANP, 2013).

La figura 46 destaca la relación de ejemplares depositados en las colecciones del Herbario UACJ y el CIIDIR.

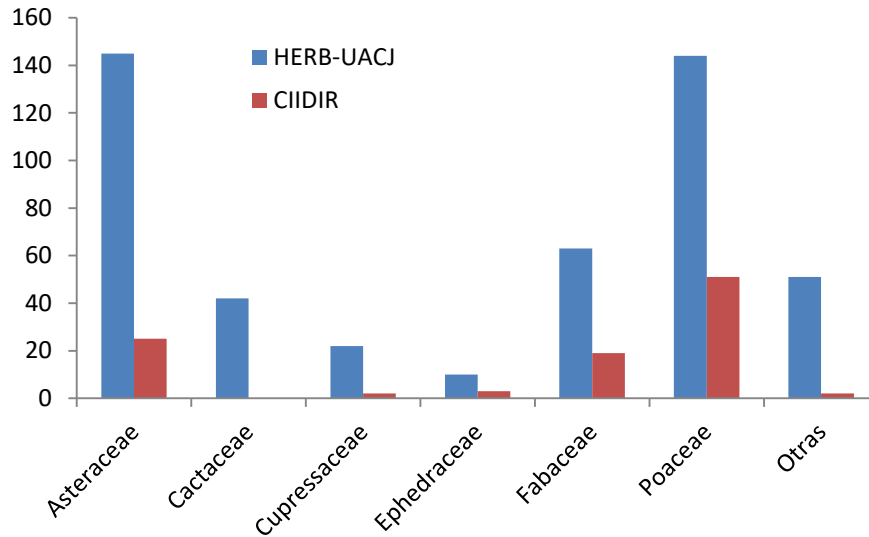


Figura 46.- Relación de registros por Familia ingresados en colecciones científicas.

El Programa de Manejo del ANP Médanos de Samalayuca (CONANP, 2013) lista 223 especies de plantas (Gnetópsida y Magniolópsida), con éstos resultados se incrementarían hasta 50 especies más, también se adicionó la Familia Cupressaceae a la lista con dos especies. Se registraron algunas especies forrajeras, malezas, exóticas, medicinales y gipsófilas que reporta el Programa de Manejo de la ANP.

En la presente investigación se registraron 19 especies de cactáceas, de las cuales 11 coinciden en distribución en Coahuila, con base a Lüthy (2010) quien hizo una comparación entre las especies de Coahuila, Texas y el Big Bend; una especie *Escobaria sneedii* coincide en el Big Bend y dos (*Mammillaria grahami* y *Opuntia engelmannii*) en Texas. Por otro lado, *Escobaria sneedii* var. *sneedii* se ha registrado en las Montañas Franklin en el Paso, Texas (Baker y Johnson, 2000). Se registró a *Coryphanta robustispina* como lo menciona Anderson (2001) citado en Schmalzel *et al.*, (2004) para el norte de Chihuahua. *Echinocereus stramineus* se reportó en Chihuahua, al Sur de El Paso, TX., como lo indica Moore (1967). La biznaga tonel del Lago de Guzmán *Echinocactus parryi* fue fotografiada, no se recolectó ya que es Endémica y en categoría de riesgo (Amenazada) de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2010).

En Samalayuca se registró a *Dalea formosa* (Fabaceae), al norte de Chihuahua, coincidiendo con Spellenberg (1981). La planta *Pomaria jamesii* se encontró en Samalayuca como menciona Simpson (1998). Así como *Hoffmannseggia glauca*, pero no se encontró *H. drepanocarpa* como lo menciona Simpson (1999). Al final del estudio se adicionó a *Astragalus* sp.

Se documentan dos especies del género *Urochloa* (Poaceae) para el estado de Chihuahua que no aparecen en la lista de Sánchez-Ken (2011), quién menciona que *U. texana* se recolectó en dunas de mezquite en Tamaulipas.

Villaseñor (2018) destaca que Estados no conocidos, en particular por su notable riqueza florística, como Chihuahua Coahuila o Durango, presentan un alto número de especies de Asteraceae y de endemismos.

Se incorporó material fotográfico correspondiente a 254 registros de plantas en Biótica, el 68.11% corresponde a ejemplares de las Familias comprometidas. La mayoría se cargaron en Naturalista.

Con el material botánico de *Juniperus* sp., se obtuvieron las secuencias que fueron procesadas en el nodo UNAM, dentro del proyecto Código de Barras de la Vida (CONACyT) y se están trabajando.

Invertebrados acuáticos

Rotíferos y cladóceros

La información de 43 ejemplares rotíferos Eurotatoria se depositaron en la base de datos Biótica v. 5.0., asociadas a las Colecciones MIBA-WI de la UACJ (28) y de UTEP (15).

Del total de los registros, los ejemplares de tres Familias (Branchionidae, Lepadellidae y Lecanidae) representan el 79% (n=34). El resto lo conforman ejemplares de Familias adicionales a las comprometidas (Trochosphaeridae, Testudinellidae y Hexarthridae). Se registraron ejemplares de los Géneros *Branchionus*, *Platyonus*, *Platyas*, *Lecane*, *Colurella* y *Lepadella* correspondientes a Familias comprometidas, se adicionaron *Testudinella*, *Filinia* y *Hexarthra*.

Para cladoceros Branchiopoda se registraron seis ejemplares todos de la Familia Chydoridae, con cuatro registros para MIBA-WI y dos para UTEP.

La información de 49 ejemplares (Rotíferos y Cladóceros) fue depositada en la base de datos Biótica v 5.0., en el cuadro 4 se presenta la relación de comprometidos, adiciones y registrados.

Cuadro 4.- Relación de registros colectados (entre paréntesis) de Rotíferos y Cladóceros.

	Familias	Especies	Registros de ejemplares
Eurotatoria (Rotíferos)			
Comprometidos	6 (3)	11 (11)	30 (34)
Adiciones	(3)	(3)	(9)
Branchiopoda (Cladóceros)	2 (1)	2 (1)	12 (6)
		Total	42 (49)

Los registros por Familia depositados en las colecciones de UTEP y MIBA-WI (UACJ) se visualizan en la figura 47, se destaca la presencia de tres Familias poco conspicuas pero importantes.

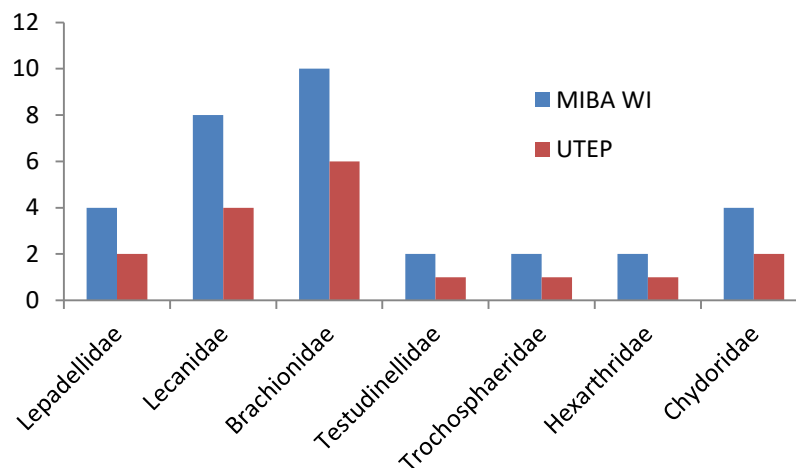


Figura 47.- Relación de rotíferos y cladóceros por Familia en dos colecciones.

El rotífero *Branchionus quadridentatus* (Fig. 48) fue una especie común en los tres sitios. Cabe destacar que se registraron especímenes de otros géneros no incluidos en la propuesta: *Colurella*, *Filinia*, *Hexarthra*, *Platyas*, *Platyonus* y *Testudinella*. Se presenta una imagen de *Testudinella patina* (Fig. 49). Las fotos fueron proporcionadas por la Dra. Judith Ríos Arana.

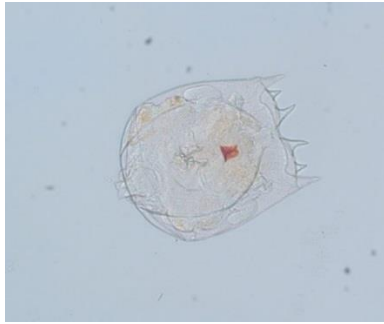


Figura 48.- Foto de *Brachionus quadridentatus*.



Figura 49.- Foto de *Testudinella patina*.

Dentro de la Familia Hexarthridae se encuentra *Hexarthra fennica*. Recientemente Brown y Walsh (2019), determinaron el tamaño del genoma de Rotíferos Gnesiotrocha, destacando que el genoma de un individuo de *H. fennica* recolectado en el ANP de Samalayuca, se estimó ser 15% más grande que *H. mira* y *H. fennica* recolectados en humedales de Keystone, TX, EUA. Los autores comentan que es importante incrementar el muestreo de Gnesiotrocha ya que podría revelar el grado de variabilidad en el tamaño del genoma entre las poblaciones y clados.

Por otro lado, sólo se registró a *Chydorus brevilabris* dentro de los cladóceros Chydoridae. Estos registros amplían el rango de distribución en el norte de México, ya que se conocían 32 ejemplares en México (<http://enciclovida.mx/especies/61060-chydorus-brevilabris>). Sólo en tres estados del norte se han recolectado: Nuevo León, Coahuila y Sonora.

Invertebrados terrestres

Arácnidos: ácaros y arañas

Un total de 1,088 ejemplares del grupo Arachnida: 427 ácaros, 659 arañas y dos fotografías se registraron en Biótica, se incrementó en 14.76% lo establecido. En el cuadro 5 se presenta la relación de Familias comprometidas y los registros de ellas en la base de datos Biótica y por colección científica.

Cuadro 5.- Relación de ácaros y arañas, comprometidas y registrados () en Biótica.

Arachnida	Familias	Registros			Total
		CNAC	CARCIB	CABIOL	
Acari					(427)
Familias comprometidas	12 (2)	(84)		(84)	
Familias adicionales	(6)	(140)		(54)	
Taxón adicional	(2)			(65)	
		220 (224)	0	(203)	
Araneae					(659)
Familias comprometidas	25 (20)		(457)	(119)	
Familias adicionales	(7)		(46)	(37)	
		0	500 (503)	(156)	

Arácnidos ácaros

Para el proyecto se comprometieron 448 ejemplares Acari correspondientes a tres Órdenes, pero en el transcurso del proyecto no se registraron individuos de Sarcoptiformes ni Mesostigmata, solo de Trombidiformes. Aunque se adicionaron registros del Orden Ixodida.

Se logró ingresar ejemplares de Caeculidae y Erythraeidae que representaron el 39.34% de Acari, el resto lo conformaron ejemplares de seis Familias (Trombiculidae, Tetranychidae, Leeuwenhoekidae, Smarididae, Trombidiidae y Argasidae) con el 45.43% y los taxones Tetranychoida y Trombiduformes el 15.22%

Un lote de diversos ácaros ingresó a la CNAC de la UNAM, se están procesando las muestras, ya que aún faltan determinaciones más finas, pero se registró información de 224 en Biótica. Por otro lado, un total de 203 ácaros se depositaron en la CA-BIOL de UACJ.

En la figura 50 se presenta la relación de 427 ejemplares por taxón registrados en cada colección.

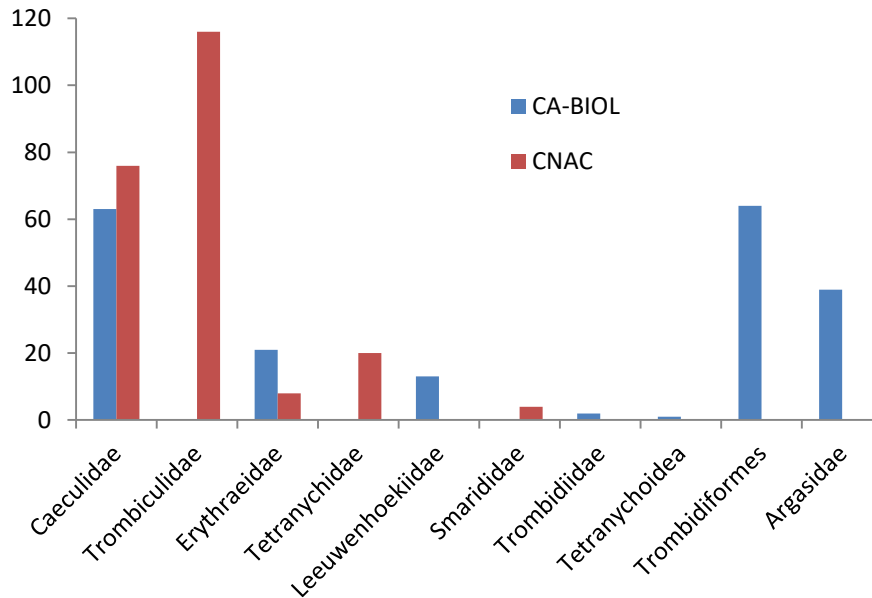


Figura 50.- Relación de registros por Familias depositados en dos colecciones.

El acaro rojo de terciopelo es un espécimen no considerado en la lista de Familias comprometidas, pero seguramente después del trabajo de gabinete saldrán registros interesantes para el ANP, ya que se registraron seis Familias no comprometidas.

A continuación se observa un ejemplar Acari de la Familia de Caeculidae (Fig. 51), la foto fue proporcionada por Ricardo Paredes León.

Algunos ejemplares se enviaron al nodo CIBNOR con relación al proyecto de código de barras de la vida.



Figura 51.- Ácaro patas rojas Caeculidae.

Previamente, Sánchez-Barrios (2016) reportó individuos de Leeuwenhoekidae, Trombiculidae y Argasidae en una población de la lagartija de las grietas *Sceloporus poinsettii* en Sierra Presidio. Por ello, se requiere invertir tiempo en la determinación de los ácaros obtenidos de los reptiles capturados.

Arácnidos arañas

Para el ANP Médanos de Samalayuca se sugirió el registro de 25 Familias dentro de Araneae, pero sólo se registraron 20 Familias (Agelenidae, Araneidae, Corinnidae, Filistatidae, Gnaphosidae, Lycosidae, Lynyphidae, Mimetidae, Miturgidae, Oecobidae, Oxyopidae, Philodromidae, Pholcidae, Salticidae, Sicariidae, Sparassidae, Tetragnathidae, Theridiidae, Thomisidae, Uloboridae) que representan

a 576 (87.40%) registros, más siete Familias adicionales (Diguettidae, Theraphosidae, Dytinidae, Mysmenidae, Nesticidae, Oonopidae y Segestriidae) que contribuyeron con 83 registros.

Se ingresó información de 659 ejemplares, correspondientes a 27 familias de arácnidos en Biótica, siendo las más representativas Thomisidae (17.53%), Salticidae (15.24%), Pholcidae (10.06%), Theridiidae (9.76%) y Lycosidae (9.30%), en conjunto representan el 61.89%.

Se registró la información de 503 ejemplares arácnidos (457 ejemplares de 17 Familias comprometidas y 46 de cuatro familias adicionales) en la Colección CARCIB del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. En CA-BIOL-UACJ se depositaron 156 ejemplares (119 ejemplares en 15 Familias comprometidas y 37 de seis Familias adicionales).

La relación de Familias de arañas ingresadas a las colecciones del CARCIB y CA-BIOL se presenta en la figura 52.

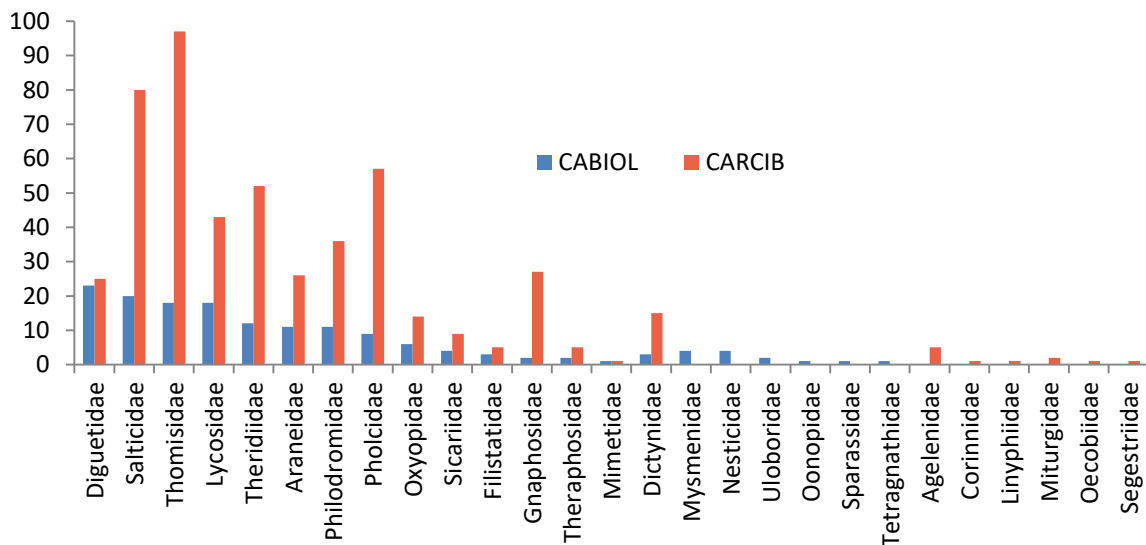


Figura 52.- Relación de ejemplares arácnidos por Familia, depositados en dos colecciones.

De acuerdo con Richman (2008), solo se ha registrado a *Sassacus samalayuca* (Salticidae) en la Localidad Tipo "Samalayuca". En esta investigación se documentan más localidades en el ANP.

Se logró documentar a *Agelenopsis aperta* (Agelenidae) en Samalayuca, como lo comentan Whitman-Zai *et al.*, (2015). Sin embargo, solo en una localidad de difícil acceso se encontró.

Dean (2016) documenta 19 familias de arañas que se han reportado en el condado de El Paso, TX (unos 60 km línea recta) al norte de Samalayuca, coincidiendo en 14 familias.

De acuerdo con Valdez-Mondragón *et al.*, (2018) solo registran a *Loxosceles rufescens* (Sicariidae) en Juárez, Chihuahua, una especie considerada introducida. En el presente inventario se documentan individuos de *L. apacheae* una especie nativa.

Se logró realizar una tesis de pregrado en Biología UACJ sobre las Familias de arácnidos recolectadas en 2017 en las cinco zonas de estudio del ANP Médanos de Samalayuca por Chávez (2018).

Magalhaes y Ramírez (2019) documentan a *Kukulcania arizonica* (Filistatidae) de material recolectado en Samalayuca en 1947 (AMNH). El género también se reporta en el presente proyecto.

Algunos ejemplares se procesaron en el nodo CIBNOR para obtener secuencias con apoyo de la Red Código de Barras de la Vida CONACYT. Se adicionaron dos fotografías (Lycosidae y Thomisidae) a la base de datos Biótica y a su vez a Naturalista.

Insectos [coleópteros, himenópteros (hormigas y abejas) y ortópteros]

Se recolectaron ejemplares de las 11 Familias comprometidas, una Superfamilia (Apoidea) y algunos otros ejemplares, totalizando **1,226** ingresos en dos colecciones: en CA-BIOL (UACJ) 778 y en CNIN (UNAM) 448. A continuación se presenta la relación de insectos registrados en Biótica (Cuadro 6).

Cuadro 6.- Relación de ejemplares por Familia y otras categorías taxonómicas por Colección.

Coleoptera		Hymenoptera			Orthoptera	
Familia	CA-BIOL	Familias	CA-BIOL	CNIN	Familias	CA-BIOL
Tenebrionidae	66	Colletidae	3		Acrididae	72
		Andrenidae	31		Romalidae	24
		Halictidae	51		Tettigoniidae	10
		Megachilidae	11		Gryllydae	39
		Apidae	40	305		
		Formicidae	265			
Otra categoría	CA-BIOL	Otras categorías	CA-BIOL	CNIN	Otra categoría	CA-BIOL
Coleópteros nd	7	Apoidea	98	143	Ortópteros nd	7
		Himenopteros nd	54			

nd= no determinado.

Se encuentran depositados 612 ejemplares de 11 Familias comprometidas en CA-BIOL (UACJ), un 61% más de lo comprometido, así como 166 ejemplares no comprometidos. Se asoció información de 448 a CNIN (UNAM). A continuación se reportan resultados por Orden.

Se depositaron 32% de ejemplares coleópteros (Tenebrionidae) en CABIOL, más de lo comprometido. Así como siete adiciones a nivel de Orden y seis fotografías en Biótica.

En Samalayuca se distribuye *Elodes samalayucaae* especie endémica (Triplehorn, 2007; Triplehorn *et al.*, 2015). No fue posible detectarla durante nuestros muestreos, sin embargo aún falta la determinación de algunos ejemplares a nivel de especie.

Los himenópteros en su conjunto totalizaron 1,001 donde 553 ingresaron en UACJ y 448 en CNIN (305 Apidae y 143 Apoidea), aunque están pendientes los números de catálogo. Se capturaron 14 fotos en Biótica. En la figura 53 se muestran los himenópteros por colección.

Sánchez-Peña *et al.*, (2017) comentan que la hormiga *Trachymyrmex smithi* se distribuye en el norte de Chihuahua, pero no fue posible registrarla en el ANP Médanos de Samalayuca. En el Condado de El Paso, TX se ha documentado a los géneros *Cerapachys*, *Formica*, *Leptothorax* y *Myrmecocystus*, (Cokendolpher y Francke, 1990), de éstos, sólo el último se registró durante el proyecto en Samalayuca.

Lightfoot (2018) registró 54 especies de ortópteros Acrididae (52) y Romalidae (2) al Sur de Nuevo México, destacando la necesidad de estudiar más las relaciones de vegetación, ortópteros, culturas humanas y el uso de los recursos.

Todos los registros de invertebrados terrestres registrados en Samalayuca podrían adicionarse al Programa de Manejo, para considerarse dentro de los componentes de manejo.

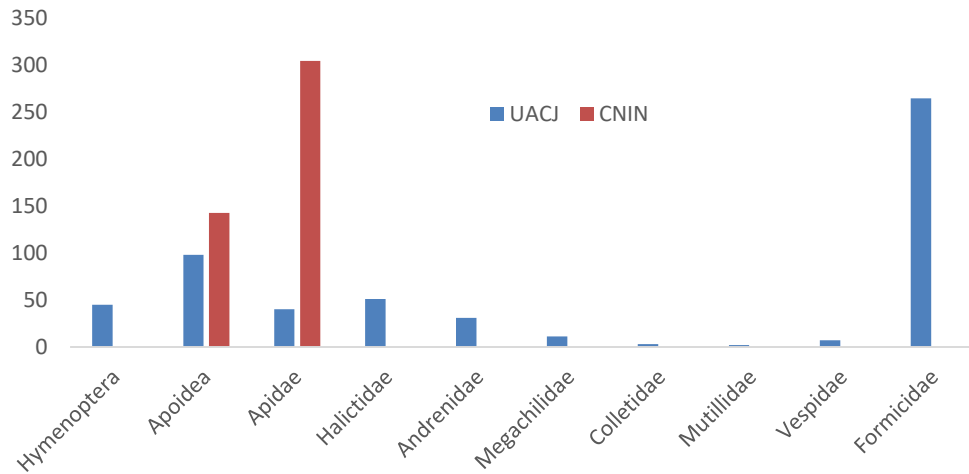


Figura 53.- Relación de número de registros por Familia de himenópteros.

Un total de 145 ejemplares ortópteros conformaron las Familias comprometidas (95.39%), el resto fueron ejemplares descritos como ortóptera. La Familia Acrididae dentro de muestra (Fig. 54) fue la más abundante.

Se ingresaron 10 fotos de ortópteros en Biótica.

Estos registros son importantes ya que no había en la zona de acuerdo a los datos proporcionados por el SNIB.

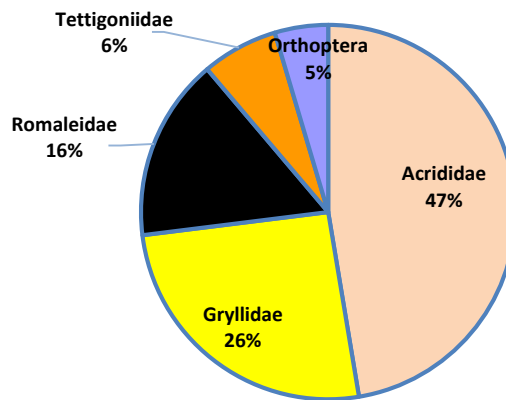


Figura 54.- Relación de ortópteros de Samalayuca.

Vertebrados

Anfibios

La relación de 33 ejemplares Amphibia Anura por Familia depositados en dos colecciones científicas ingresados en Biótica se presenta en la figura 55. También se ingresaron ocho fotos de anfibios.

Se depositaron ocho ejemplares anfibios a la UANL, el Dr. David Lazcano sugirió que preferiría tener fotografía o animales atropellados, no ejemplares directamente recolectados en campo.

Algunos de los ejemplares depositados son: *Anaxyrus cognatus* (8135) y *Scaphiopus couchii* (8140).

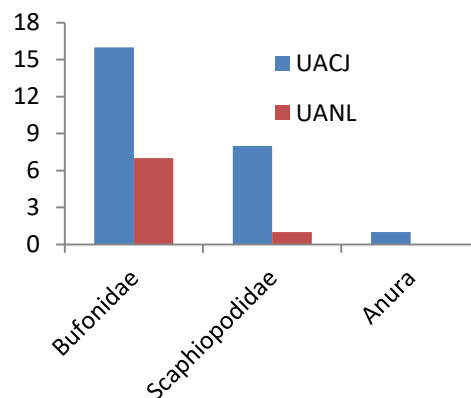


Figura 55.- Registros por Familia de anfibios ingresados en colecciones científicas.

Las especies *Anaxyrus cognatus*, *A. punctatus*, *Scaphiopus couchii* y *Spea multiplicata* coinciden en localidades dentro del polígono del ANP Médanos de Samalayuca de acuerdo con los registros de Lemos-Espinal y Smith (2007), mientras que a *A. debilis* la registraron en el Rancho El Setenta, correspondiendo a la zona de influencia. En nuestros muestreos si se registró a *A. debilis* dentro del ANP.

Aunque *A. woodhousii* no está documentada para el municipio de Juárez de acuerdo con Lemos-Espinal y Smith (2007), si en el Programa de Manejo. Si fue posible registrar individuos en el ANP.

Fernández y Lavín (2016) reportaron a *A. punctatus* y *S. multiplicata*, en la Sierra Juárez, Juárez, Chihuahua, a unos 47 Km al Noroeste de Samalayuca, coincidiendo con los anfibios registrados.

Los lugareños señalan que si hay sapo toro. Se escuchó a *L. catesbeana* en la localidad Ojo de la Casa y en un repeso, años atrás se recolectó un ejemplar y se encuentra en la CCV de la UACJ.

Reptiles

El 86% de las Familias comprometidas se documentaron, siendo Scincidae la que faltó. Pero se adicionó *Hypsiglena Dipsadidae*.

La relación de 77 individuos por Familia y colección (65 en UACJ y 12 en UANL), se ve en la figura 56.

Se registró un total de 20 especies de reptiles (67% de lo comprometido en el proyecto), pero se adicionaron *Masticophis flagellum*, *Lampropeltis getula* y *Crotalus lepidus* a la lista comprometida.

A excepción de *M. taeniatus*, se registraron 10 de 11 especies que reportó Lemos *et al.*, (1994b).

Adicionalmente hubo 67 fotos, una de ellas permitió adicionar una especie a la lista del Programa de Manejo, por ello, se documentan 23 (48%). El 48% de ellas se encuentra en alguna categoría de riesgo.

En UANL se depositaron 12 ejemplares, algunos de ellos son: *Urosaurus ornatus* (8136), *Pituophis catenifer* (8137), *Arizona elegans* (8138) y *Crotalus atrox* (8139).

Se cree que el clima fue un factor determinante en la actividad de los reptiles, siendo abundantes las lagartijas del género *Uta* en todas las temporadas. García-de la Peña *et al.*, (2007) comentan que la temperatura corporal y del ambiente son los factores que parecen determinar los patrones de actividad diaria y estacional del gremio de saurios (*U. stansburiana*, *U. exsul* y *A. marmorata*) en Viesca, Coahuila. Aguilar-Barba (2012) evaluó la estructura poblacional de *Uta stansburiana stejnegeri* en la zona de dunas semiestabilizadas de Samalayuca, observando una mayor densidad poblacional durante la temporada húmeda, siendo las hembras más abundantes que los machos.

Fernández y Lavín (2016) reportan 14 especies de reptiles en la Sierra Juárez, Juárez, Chihuahua, coincidiendo con ejemplares de ocho especies y registros fotográficos de *Aspidoscelis exsanguis*, sin embargo no fue posible registrar en Samalayuca a *Cophosaurus texanus*, *Salvadora grahamiae*, *Masticophis taeniatus*, *Sonora semiannulata* ni *Plestiodon obsoletus*. Éste último se ha registrado en algunas localidades de Juárez, asociado a humedad, es necesario invertir más tiempo en busca de ella Samalayuca.

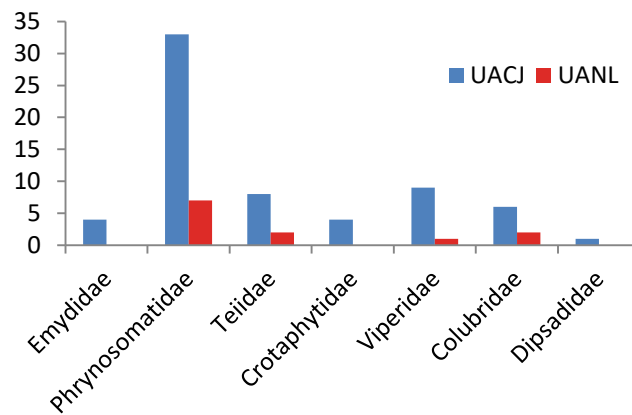


Figura 56.- Relación de registros por Familia en dos colecciones científicas.

Se registró a la tortuga de caja *T. ornata* (Fig. 57), coincidiendo con Lemos *et al.*, (1994b). Los pobladores comentaron “que antes se veían más”.

Aunque se fotografiaron individuos adultos, con LC mayor a 100 mm (Blair, 1976), sólo se documentó una cría durante el muestreo. También registramos algunos cadáveres y caparazones secos.



Figura 57.- Tortuga de caja *Terrapene ornata*.

Se asociaron fotos a Biótica y en Naturalista. Se proporcionó tejido de algunos reptiles para su secuenciación con apoyo del proyecto de código de barras de la vida. Se generó una tesis de licenciatura en biología por Pamela Rodríguez Acosta.

Aves

Se capturó información de los registros fotográficos en la plataforma de AverAves (Fig. 58), excediendo las 50 especies comprometidas. Cubriendo 34 Familias.

Las aves comprometidas fueron determinadas por expertos (M en C., I. Moreno Contreras, M. S., E. Strasser y solicitamos apoyo al Dr. Rodríguez-Estrella para la verificación de algunas aves rapaces.

La relación de fotos de las especies de aves que se tienen en la plataforma de AverAves se presenta en la figura 59.



Figura 58.- Relación de aves registradas en AverAves

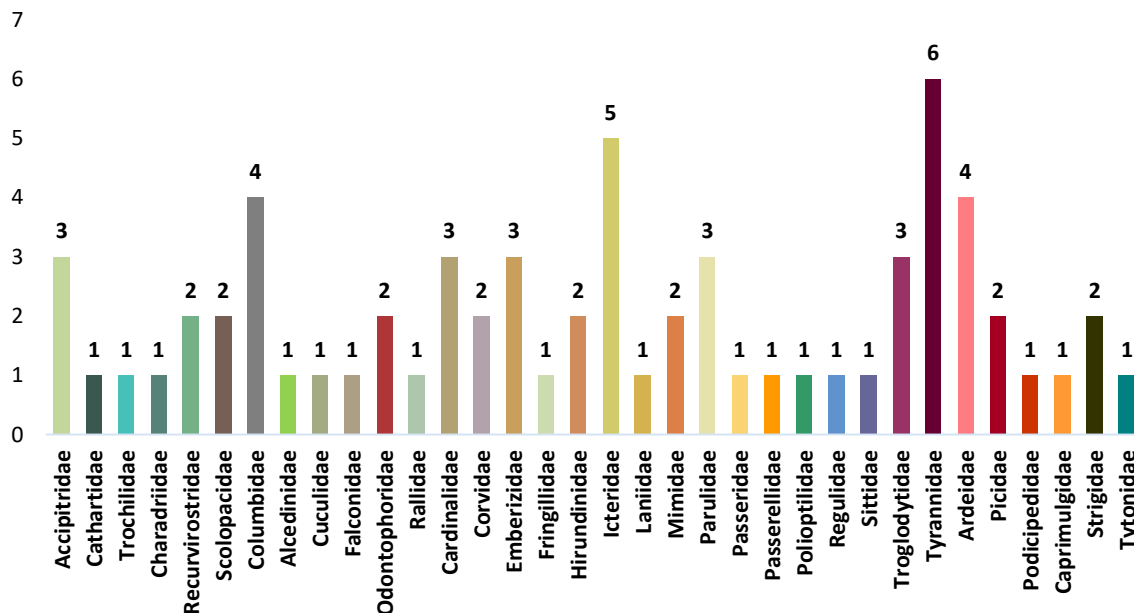


Figura 59.- Relación de fotografías por Familia de aves.

Los transectos en línea fueron adecuados para generar información. Tienen cierta plasticidad para adecuarse por las condiciones del terreno, además de que solo se desea conocer la diversidad y no abundancia de las especies (Ralph *et al.*, 1996; Gregory *et al.*, 2004; Gallina y González, 2011).

Dieta de *Tyto alba*

Se procesaron 205 egagrópilas en busca de evidencias de *Notiosorex*, sin embargo no se encontró evidencia de la musaraña. El registro más cercano de musaraña desértica norteña corresponde a una fotografía de *N. crawfordi* depositada en Naturalista, el cual corresponde a una observación en 2011 en el Condado de Doña Ana, Nuevo Mexico, (<https://www.naturalista.mx/observations/273300>).

Mamíferos

Se depositó información de 171 registros de mamíferos, que son el 81.42% de comprometidos. En CIB se encuentran 117 y en CCV-UACJ 54, en la figura 60 se muestran los registros por Familias y colección.

De modo general, el Orden Rodentia fue representativo con 62.57%, Chiroptera 13.45%, Carnivora con 8.77%, Artiodactyla con 4.09% y Lagomorpha con 11.18%.

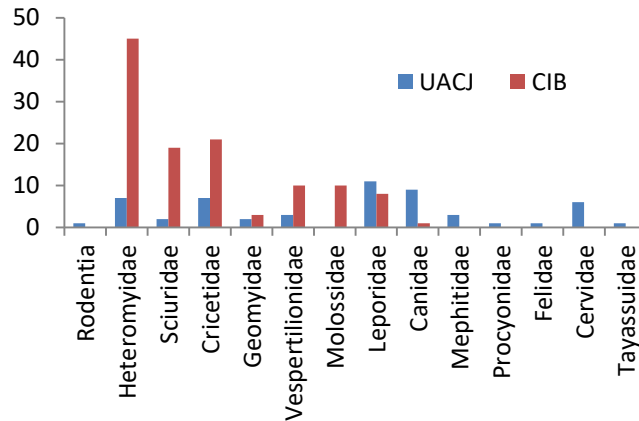


Figura 60.- Relación de registros de mamíferos por Familia y colecciones.

Se registraron 13 Familias comprometidas, no fue posible recolectar ejemplares de las Familias Mormoopidae, Phyllostomidae, Mustelidae, Erethizontidae ni Soricidae.

En el CIB se ingresaron un 75.21% de ejemplares Rodentia, 17.09% Chiroptera, 6.83% Lagomorpha y 0.85% de Carnivora. La CCV-UACJ contiene el 35.18% de Rodentia, 25.92% de Carnivora, 20.37% de Lagomorpha, 12.96% de Artiodactyla y 5.55% de Chiroptera. Ambas colecciones cuentan con al menos una evidencia (pieles, cráneos y/o esqueletos). También hay registros de huellas (impresión en yeso), y se recolectaron excrementos de carnívoros y herbívoros para estudios futuros de dieta.

Los ejemplares recolectados documentaron 27 especies y por medio de fotografía se adicionaron cinco especies. Se sugiere actualizar la lista del Programa de Manejo, ya que se adicionaron cuatro especies nuevas.

Se esperaría encontrar en la región alrededor de 62 especies de mamíferos de acuerdo con Anderson (1972), sólo registramos 32 especies, faltó invertir más tiempo de muestreo específico sobre murciélagos y ratones, los grupos más numerosos.

Aunque se registra *Erethizon dorsatum* en la zona, no fue posible encontrarla a pesar que hay un registro de la especie (Gatica *et al.*, 2014) en la Sierra Juárez, Juárez, Chihuahua al noroeste de Samalayuca.

El murciélago pálido *Antrozous pallidus* podría considerarse un buen controlador de insectos, ya que se encuentran disponibles coleópteros Tenebrionidae, hormigas Formicidae, grillos (Acrididae, Gryllidae, Romaleidae, Tettigonidae); arañas (Lycosidae) e incluso reptiles (*Urosaurus*) disponibles en la zona de Samalayuca que coinciden un 51.9% de éstos taxa en su dieta, con base a lo reportado por Lenhart *et al.*, (2010).

Se registró a la ardilla *Xerospermophilus spilosoma* como lo documenta Helgen *et al.*, (2009).

Se ingresaron poco más de 300 fotografías (evidencias indirectas y observacionales) de mamíferos en Biótica, incluyendo al coyote *Canis latrans*, gato montés *Lynx rufus*, zorrillo *Conepatus leuconotus*, venado *Odocoileus hemionus*, ardilla *Xerospermophilus spilosoma*, liebre *Lepus californicus* y conejo *Sylvilagus audubonii*. Así como especies menos conspicuas como el puma *Puma concolor*, pecarí *Dicotyles tajacu*, mapache *Procyon lotor* y la liebre *Lepus callotis*, las cuales se cargaron a Naturalista.

Se envió muestras de tejido de mamíferos al nodo CIBNOR dentro del proyecto de Código de Barras de la Vida con apoyo de la Red Temática CONACYT.

Método de Evaluación de Riesgo y propuestas

Se realizó el MER para cada especie asignada *Crotalus viridis*, *Crotalus molossus* y *Thamnophis marcianus*. En el cuadro 7 se presentan los resultados del MER

Cuadro 7.- Resultado del MER para tres especies de serpientes.

	<i>C. molossus</i>	<i>C. viridis</i>	<i>T. marcianus</i>
A	2	4	2
B	2	2	2
C	2	2	3
D	3	2	2
Total	9	10	9

Las propuestas se elaboraron para cada especie, para *C. molossus* mantenerla como especie en protección especial.

La víbora de cascabel de las praderas *Crotalus viridis* tiene en la NOM-059-SEMARNAT-2010 una categoría de protección especial, pero con el valor de 10 obtenido se sugiere cambiarla a Amenazada.

La culebra *Thamnophis marcianus* se encuentra como amenazada, pero al obtener el valor de nueve, se sugiere en la propuesta el cambio a protección especial.

El apoyo de la información de The Human Footprint (CWS, 2005) fue importante en la toma de decisión sobre el criterio 2, éste fue usado en la elaboración del Programa de Acción para la Conservación de las Especies (PACE) Serpientes de Cascabel *Crotalus spp* (CONANP, 2018).

Dentro del componente de fomento a la investigación del Programa de Manejo del ANP Médanos de Samalayuca se encuentra la estrategia de actualizar los inventarios y bases de datos biológicos y ambientales, así como el componente de inventarios y monitoreo ambiental y socioeconómico, el cual tienen como metas y resultados esperados el consolidar en el corto plazo, el inventario de flora y fauna (CONANP, 2013). Esto es necesario ya que al hacer evaluaciones tipo MER se requieren insumos (información publicada y técnica de los aspectos de distribución, estado actual del hábitat, vulnerabilidad biológica e impacto humano sobre el taxón) para poder definir los valores de los criterios, en la asignación de las categorías de riesgo.

CONCLUSIONES

El esfuerzo de trabajo en campo permitió documentar 3,355 ejemplares colectados, correspondientes a cuatro grupos de estudio: plantas (vasculares y no vasculares), invertebrados acuáticos, invertebrados terrestres y vertebrados que ingresaron a seis colecciones científicas.

La información biológica y geográfica de los 3,355 ejemplares capturados y 664 observados se capturó en la base de datos Biótica v 5.0.

Un total de 713 ejemplares de plantas se depositaron en tres herbarios: MEXU (50), CIIDIR (102) y HERB-UACJ (561).

Los invertebrados acuáticos registrados fueron 43 rotíferos depositados en UTEP (15) y en MI-BAWI UACJ (28); y seis cladóceros, cuatro en UTEP) y dos en MIBA-WI.

Se obtuvo información de un total de 427 ácaros que fueron depositados en CNAC (224) y CA-BIOL (203). Los arácnidos (arañas) fueron depositadas en dos colecciones científicas, una fue CARCIB con 503 y la otra CA-BIOL 156 ejemplares.

Considerando solo los ejemplares colectados, los insectos representan el 36.54% del total, con representantes de más de 11 Familias.

Un total de 33 individuos anfibios se capturaron, ocho se depositaron en la UANL y 25 en CCV.

Un total de 23 especies se registraron. Los colectados fueron 77, 12 se depositaron en UANL y 65 en CCV.

Se capturó la información de 67 especies de Aves en el portal AverAves, un 34% más de lo comprometido.

En CIB se depositaron 117 ejemplares de mamíferos y en CCV-UACJ 54. Un total de 32 especies.

Se documentan más de 1,642 sitios geográficos, muchos de ellos alejados de la Carretera Federal 45, lo cual permitió documentar ejemplares diversos.

Se trató de alcanzar el grado de determinación a nivel de especie.

Se asoció la información de 664 fotografías (observaciones) de flora y fauna en Biótica, lo que representan 66% más de lo comprometido. Las fotos en algunos caso complementaron los registro de especies.

Se adjuntaron poco más de 500 fotos en Naturalista, con 11 colaboradores dentro del proyecto PJ018.

Después de la aplicación del MER se elaboraron tres propuestas: 1.- Mantener a *C. molossus* en la categoría de Protección Especial (Pr), 2.- Cambiar de (Pr) a Amenazada (A) a *C. viridis* y 3.-Cambiar de (A) a (Pr) a *Thamnophis marcianus*.

Notas finales y/o sugerencias

Se obtuvo información biológica y ecológica de registros de alguna biota del ANP APFF Médanos de Samalayuca, hace falta trabajo en muchas especies, sobretodo aquellas en alguna categoría de riesgo, poco conocidas y raras.

El cambio de uso de suelo y las actividades ecoturísticas (turismo alternativo) no controladas en la ANP pueden ser una amenaza a la biodiversidad del ANP se necesita trabajar en la interacción entre las personas, las actividades y el medio natural.

LITERATURA CITADA

- Abell R., M. L. Thieme, C. Revenga, M. Bryer, M. Kottelat, N. Bogutskaya, B. Coad, N. Mandrak, S. Contreras Balderas, W. Bussing, M. L. J. Stiassny, P. Skelton, G. R. Allen, P. Unmack, A. Naseka, R. Ng, N. Sindorf, J. Robertson, E. Armijo, J. V. Higgins, T. J. Heibel, E. Wikramanayake, D. Olson, H. L. López, R. E. Reis, J. G. Lundberg, M. H. Sabaj Pérez y P. Petry. 2008. Freshwater Ecoregions of the World: A New Map of Biogeographic Units for Freshwater Biodiversity Conservation. *BioScience* 58(5): 403-414.
- Aguilar-Barba A. L. 2012. Estructura poblacional de *Uta stansburiana* (sauria: Phrynosomatidae) en dunas semiestabilizadas de "El Vergel", Samalayuca, Chihuahua. Tesis Licenciatura en Biología. UACJ, 51 pp.
- Álvarez-Castañeda, S. T., T. Álvarez y N. González-Ruíz. 2015. Guía para Identificar los Mamíferos de México. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. 522 pp.
- Armstrong, D. M., y J. K. Jones Jr. 1971. Mammals from the Mexican State of Sinaloa I. Marsupialia, Insectivora, Edenata, Lagomorpha. *Journal of Mammalogy* 52: 747-757.
- Anderson, S. 1972. Mammals of Chihuahua Taxonomy and distribution. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, Vol. 148: Article 2. New York.
- Aranda, S. M. L. 2012. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad e Instituto de Ecología, A. C., Ciudad de México, 255 pp.
- Arévalo, J. E., y A. C. Monteverde. 2001. Manual de campo para el monitoreo de mamíferos terrestres en áreas de conservación. Asociación Conservacionista de Monteverde. Costa Rica. 18 pp.
- Ayala, R. 1999. Revisión de las abejas sin aguijón de México (Hymenoptera: Apidae: Meliponini). *Folia Entomológica Mexicana* 106:1-123. <http://www.socmexent.org/revista/fofia/Num%20106/1-124.pdf>
- Baker, M. A., y R. A. Johnson. 2000. Morphometric Analysis of *Escobaria sneedii* var. *sneedii*, *E. sneedii* var. *leei*, and *E. guadalupensis* (Cactaceae). *Systematic Botany* 25(4): 577-587.
- Barraza-Pacheco. L., I. Enriquez-Anchondo, A. Gatica-Colima, R. Rivas-Cáceres, P. Olivas-Sánchez, P. Goodell, M. Vásquez y R. Salas. 1997. Ordenamiento Ecológico Territorial de los Médanos de Samalayuca, Chihuahua, México. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez y Gobierno del Estado de Chihuahua. Informe Técnico.
- Barrientos, L. 2014. Estudio preliminar de la fauna de Orthoptera en el cerro de Ixcatlán, Huejutla, Hidalgo, México. *Entomología Mexicana*, 1: 1092-1097.
- Behler, J., y F. W. King. 1979. National Audubon Society Field Guide to North American Reptiles and Amphibians. New York: Chanticleer Press, Inc.
- Blair, W. F. 1976. Some aspects of the biology of the ornate box turtle, *Terrapene ornata*. *Southwestern Naturalist* 21(1): 89-103.
- Brown, P. D., y E. J. Walsh. 2019. Genome size and lifestyle in gnesiotrochan rotifers. *Hidrobiologia*. <https://doi.org/10.1007/s10750-018-3873-8>.
- Brummitt, R. K., y C. E. Powell. 1992. Authors of Plant Names. Royal Botanic Gardens, Kew. [Ver <http://www.ipni.org/ipni/authorsearchpage.do> para acceder a la base de datos].
- Capinera, J. L., R. D Scott y T. J Walker. 2005. Field Guide to Grasshoppers, Katydid, and Crickets of the United States. Comstock Publishing Associates. Ithaca (New York).

- Cepeda, J., y W. G. Whitford. 1990. Microartrópodos edáficos del desierto Chihuahuense, al norte de México. *Folia Entomológica Mexicana* 78: 257-272.
- Chávez-Lara, D. 2018. Aracnofauna (Arachnida: Araneae) del Área Natural Protegida Médanos de Samalayuca, Chihuahua. Tesis de Licenciatura en Biología. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
- Chung-MacCoubrey, A., B. Heather y D. M. Finch. 2009. Captures of Crawford's gray shrews (*Notiosorex crawfordi*) along the Rio Grande in central New Mexico. *Western North American Naturalist*, 69: 260-263.
- CONANP. 2013. Área de protección de Flora y Fauna Médanos de Samalayuca. 1ª. Ed. México.
- Contreras-Balderas, S., y J. Hales. 2015. Freshwater Ecoregions of the World. 161: Guzmán-Samalayuca. www.feow.org/ecoregions/details/guzman_samalayuca
- CONANP. 2018. Programa de Acción para la Conservación de las Especies (PACE) Serpientes de Cascabel *Crotalus* spp. SEMARNAT/CONANP. 144 pp.
- Cokendolpher, J. C., y O. F. Francke. 1990. The ants (Hymenoptera, Formicidae) of western Texas. Part II. Subfamilies Ecitoninae, Ponerinae, Pseudomyrmecinae, Dolichoderinae, and Formicinae. Special Publications, The Museum Texas Tech University 30.
- Del Toro, I., M. Vázquez, W. P. Mackay, P. Rojas y R. Zapata-Mata. 2009. Hormigas (Hymenoptera: Formicidae) de Tabasco: explorando la diversidad de la mirmecofauna en las selvas tropicales de baja altitud. *Dugesiana* (16): 1-14. http://dugesiana.cucba.udg.mx/dugesiana_jul2009/161_1_14.pdf
- Dean, D. A., 2016. Catalogue of Texas spiders. *Zookeys* 570: 1-703.
- Delgadillo, C., y A. Cárdenas. 1990. Manual de Briofitas. 2da. Edición. Instituto de Biología. UNAM. México, D.F., 135p.
- Delgadillo, M. C. 2011. Latmoss 2010. (<http://www.ibiologia.unam.mx/briologia/www/index>).
- Delgadillo, M. C. 2014. Biodiversidad de Bryophyta (musgos) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. Supl. 85: 100-105.
- Delgadillo, M. C. 2015. *Grimmia* (Grimmiaceae, Bryophyta) in the Neotropics. Instituto de Biología, UNAM. <http://www.ibiologia.unam.mx/barra/publicaciones/Grimmia-%20web3-fin.pdf>
- Delibes-Mateos, M., F. Díaz-Ruiz, J. Caro y P. Ferreras. 2014. Caracterización de la comunidad de mamíferos de un área remota del sur de Chile mediante el uso combinado de metodologías. *Galemys* 26: 65-75.
- Donner, K. 1965. Ordnung Bdelloidea. Bestimmungshücher zu. Bodenfauna Europas. 6, 297 pp.
- Diario Oficial de la Federación. 2010. NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección Ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres-Categorías de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio -Lista de Especies en Riesgo. SEMARNAT.
- Enciclovida (<http://enciclovida.mx/especies/61060-chydorus-brevilabris>).
- Enríquez, A. I. 2003. Las cactáceas de Samalayuca. *Revista Ciencia en la frontera* 2: 55-62
- Environmental Protection Agency. 1982. Sampling surface water, aquatic organisms and bottom sediments 195-217. In: Handbook for Sampling and Sample Preservation of Water and Wastewater.

Environmental Monitoring and Support Laboratory, Office of Research and Development, Cincinnati, OH. EPA-600-4-82-029.

Esparza García E. 2017. Cactáceas de la Sierra Presidio, Samalayuca. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

Evans, A. V. 2014. Beetles of Eastern North America. Princeton University Press, 313 pp.

Fernández López, A., y P. A. Lavín Murcio. 2016. Riqueza y diversidad de anfibios y reptiles en un gradiente altitudinal en la Sierra de Juárez, Chihuahua, México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 32(3): 230-239.

Fisher, B. L., y S. P. Cover. 2007. Ant of North America: a guide to the Genera. University of California Press, Berkeley. Pp 194.

Flora of North America Editorial Committee, eds. Volume 27: Bryophytes: Mosses, Part 1: North of Mexico. 2007. Flora of North America Editorial Committee (Eds). Oxford University Press, USA. Pp: 734.

Flora of North America Editorial Committee, eds. Volume 28: Bryophytes: Mosses, Part 2: North of Mexico. 2014. Flora of North America Editorial Committee (Eds). Oxford University Press, USA. Pp: 736.

Frey, J. K. 2007. Key to the Rodents of New Mexico. Final Report Submitted to Conservation Services Division New Mexico Department of Game and Fish. Pp 121.

Gallina Tessaro, S., y C. López González. 2011. Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Universidad Autónoma de Querétaro e Instituto de Ecología, AC México, 390 pp.

García-de la Peña C., H. Gadsden, J. Contreras-Balderas y G. Castañeda. 2007. Ciclos de actividad diaria y estacional de un gremio de saurios en las dunas de arena de Viesca, Coahuila, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 78: 141-147.

García-de la Peña, C., H. Gadsden, R. Palomo-Ramos, A. B. Gatica-Colima, P. A. Lavín-Murcio y G. Castañeda. 2012. Spatial Segregation of microhabitats within a community of lizards in Médanos de Samalayuca, Chihuahua, México. *The Southwestern Naturalist* 57(4): 430-434.

García-París, M., y J. L. Ruiz. 2009. Adiciones y correcciones al Catálogo de los coleópteros de la familia Meloidae de México. *Graellsia*, 65 (1): 59-64.

Gatica-Colima, A., B. Navarrete-Laborde, A. Ortiz-González y O. C. Rosas-Rosas. 2015. Nuevo registro de distribución del puerco espín del norte *Erethizon dorsatum* en Chihuahua, México. *Acta Zoológica Mexicana (n. s.)* 30(2): 399-402.

Gatica-Colima, A., A. Aguirre-Terrones y H. Gadsden-Esparza. 2016. Riqueza y diversidad de reptiles en una localidad al norte de Chihuahua. Pag 223-241. En: Gutiérrez-Mayén, M. G., A. Ramírez-Bautista y E. Pineda-Arredondo (Eds). *Ecología y Conservación de Anfibios y Reptiles de México. Publicación Especial No. 4 de la Sociedad Herpetológica Mexicana.*

Gaviño, G., C. Juárez y H. Figueroa. 2001. Técnicas Biológicas selectas de laboratorio y de campo. 2ª edición. Editorial Limusa. México.

Goffinet, B., W. R. Buck y A. J. Shaw. 2009. Morphology, anatomy, and classification of the Bryophyta. En: *Bryophyte biology*, Goffinet, B., y A. J. Shaw (Eds). Cambridge University Press. Cambridge p 55-138.

- Gregory, R. D., D. W. Gibbons y P. F. Donald. 2004. Bird census and Survey techniques. En: Sutherland, W. J, I. Newton y R. E. Green (eds.). *Bird Ecology and Conservation. A Handbook of Techniques*. Oxford University Press, New York.
- Gurdebeke, S., y M. Jean-Pierre. 2002. Pitfall trapping in population genetics studies: finding the right «solution». *Journal of Arachnology* 30: 255-261.
- Guzmán, M. Z. J. 2011. Eficiencia termoregulatoria estacional de *Uta stansburiana* (Sauria: Phrynosomatidae) en dunas Semiestabilizadas de “El Vergel” Samalayuca, Chihuahua. Tesis de Licenciatura en Biología. UACJ 37 pp.
- Helgen, K. M., F. R. Cole, L. E. Helgen y D. E. Wilson. 2009. Generic revisión in the Holartic ground squirrel Genus *Spermophilus*. *Journal of Mammalogy* 90(2): 270-305.
- Hoffmann, A. 1990. Los trombicúlidos de México (Acarida: Trombiculidae). Instituto de Biología, UNAM. México.
- Howell, S. N. G., y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and northern Central America. Oxford University Press. New York, EUA.
- INEGI. 2013. Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación. Serie V (capa Unión). Escala 1:250000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. URL: <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/recnat/usosuelo/Default.aspx>.
- Jones, C., W. J. McShea, M. J. Conroy y T. H. Kunz. 1996. Capturing Mammals. Pp. 115-155. En: *Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for mammals* (Wilson, D. E., F. R. Cole, J. D. Nichols, R. Rudran, y M. S. Foster, eds.). Smithsonian Institution Press. Washington, EE.UU.
- Kelly, M. 2008. Design, evaluate, refine: camera trap studies for elusive species. *Animal Conservation* 11(3): 182-184.
- Jones, K. J., y R. W. Manning. 1992. *Illustrated key to Skulls of Genera of North American Land Mammals*. Texas Tech University Press 75 pp.
- Kohls, G., D. Sonenshine y C. Clifford. 1965. Identification of the larvae of the western hemisphere and descriptions of three new species. *Annals of the Entomological Society of America* 58: 331-336.
- Koste, W. 1978. *Rotatoria. Die Rädertiere Mitteleuropas. I. Textband*. Verlag Gebrüder Borntraeger, Berlin, Stuttgart 251 pp.
- Krantz, G. W. 2009. *A manual of Acarology*, G. W. Krantz y D. E. Walter (eds.). Texas Tech University Press, Lubbock, Texas.
- Lemos-Espinal, J. A., D. Chiszar y H. M. Smith. 1994a. The distribution of the prairie rattlesnake (*Crotalus v. viridis*) in Mexico. *Bulletin of the Maryland Herpetological Society* 30(4): 143-148.
- Lemos-Espinal, J. A., D. Chiszar y H. M. Smith. 1994b. Results and their biological significance of a fall herpetological survey of the transmontane sand dunes of northern Chihuahua, Mexico. *Bulletin of the Maryland Herpetological Society* 30(4): 157-176.
- Lemos-Espinal, J. A. 1999. Informe Final Proyecto L103. Anfibios y reptiles de los Médanos de Samalayuca, Chihuahua. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

- Lemos-Espinal, J. A., G. R. Smith, R. E. Ballinger y H. M. Smith. 2003. Ecology of *Sceloporus undulatus speari* (Sauria: Phrynosomatidae) from North. Central Chihuahua, México. *Journal of Herpetology* 37(4): 722-725.
- Lemos-Espinal, J., y Smith, H. M. 2007. Anfibios y Reptiles del Estado de Chihuahua. 1a. Edición. UNAM-CONABIO. México. D. F., 613 pp.
- Lenhart, P. A., V. Mata-Silva y J. D. Johnson. 2010. Foods of the pallid bat, *Antrozous pallidus* (Chiroptera: Vespertilionidae), in the Chihuahuan desert of western Texas. *The Southwestern Naturalist* 55 (1): 110-115.
- Lightfoot, D. C. 2018. The effect of livestock grazing and climate variation on vegetation and grasshopper communities in the northern Chihuahuan Desert. *Journal of Orthoptera Research* 27(1): 35-51.
- Lot, A., y F. Chiang. 1986. Manual de herbario. 1a edición. Consejo nacional de la flora de México. A.C. México.
- Lüthy, J. 2010. Some cacti of "adjacent Mexico". A survey of the boundary. *Cactus and Succulents Journal* 82(3): 108-115.
- MacKay, W. P., E. E. MacKay, J. F. Perez Domínguez, L. V. Sánchez y V. P. Orozco. 1985. Las hormigas del estado de Chihuahua México: el género *Pogonomyrmex* (Hymenoptera: Formicidae). *Sociobiology* 11(1): 39-54.
- Magalhaes, I. L. F., y M. J. Ramírez. 2019. The crevice weaver spider Genus *Kukulcania* (Araneae: Filistatidae). *Bulletin of the American Museum of Natural History* 426, 151 pp.
- Márquez, M. 2002. Determinación de la dieta del tecolote moteado mexicano (*Strix occidentalis lucida*), en Sierra Fría, Aguascalientes. *Anales del Instituto de Biología, serie Zoología* 73(2): 205-211.
- Márquez, L. J. 2005. Técnicas de colecta y preservación de insectos. *Boletín Sociedad Aragonesa*, No. 37: 385-408.
- Michener, C. D. 2007. *The Bees of the World* (2nd Edition). Johns Hopkins University Press, Baltimore, 953 pp.
- Minjarez, N. F. F. 2011. Termoregulación de la lagartija Ovívpara *Urosaurus ornatus* en la Sierra de Samalayuca, Chihuahua, México. Tesis de Licenciatura en Biología. UACJ, 33 pp.
- Moore, O. W. 1967. The *Echinocereus enneacanthus-dubius-stramineus* Complex (Cactaceae). *Brittonia* 19: 77-94.
- Moreno-Contreras, I., A. Torres-Vivanco, H. Gómez de Silva y A. Botello-Camacho. 2017. Aves de Ciudad Juárez. Primer Inventario Anotado. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. 142 pp.
- Naturalista. Musarañana desértica norteña *Notiosorex crawfordi*. <https://www.naturalista.mx/observations/273300> (Consultado 5 de abril de 2019).
- Ontiveros, I. S. 2011. Avifauna de Ojo de la Punta, Samalayuca, Juárez, Chihuahua. Tesis Licenciatura en Biología, UACJ.
- Palomo R. 2007. Organización ecológica de saurios en las dunas estabilizadas en el Norte de Chihuahua. Tesis de Licenciatura en Biología. UACJ, 56 pp.

- Pautasso, A. 2006. Dieta del lechuzón orejudo (*Asio clamator*) en el centro y este de la Provincia de Santa Fe, Argentina. *Ornitología Neotropical* 17: 289-293.
- Patrick, B. L., y A. Hansen. 2013. Comparing ramp and pitfall traps for capturing wandering spiders. *Journal of Arachnology*, 41: 404-406.
- Peterson, R. T., y E. L. Chalif. 1989. Aves de México: Guía de Campo. Diana. México, DF.
- Pérez-Irineo, G., y A. Santos-Moreno. 2013. Riqueza de especies y gremios tróficos de mamíferos carnívoros en una selva del sureste de México. *Therya* 4(3): 551-564. <http://dx.doi.org/10.12933/therya-13-157>.
- Pisani, G. R., y J. Villa. 1974. Guía de técnicas de preservación de anfibios y reptiles. Miscellaneous Publications. Museum of Natural History, The University of Kansas. E.U. Pp 24.
- Ralph, C. J., G. R., Geupel, P. Pyle, T. E. Martin, D. F. DeSante y M. Borja. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA Pacific Southwest Research Station, Forest Service, US Department of Agriculture, 46 pp.
- Ramírez-Badillo H., J. L. Estrada-Rodríguez, U. Romero-Méndez y S. V. Leyva Pacheco. 2012. Herpetofauna de las Sierras El Sarnoso y Mapimí, Durango, México. *Diversidad y Distribución*. Editorial Académica Española. México, 72 pp.
- Ramírez Sandoval, M. 2004. Estudio comparativo de la abundancia de *Uta stansburiana* y *Cnemidophorus tigris* en dos localidades del norte de Chihuahua, México. Tesis de Licenciatura en Biología. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, 40 pp.
- Ríos-Arana, J. V., L. del C. Agüero-Reyes, R. L. Wallace y E. J. Wallace. 2019. Limnological characteristics and rotifer community composition of Northern Mexico Chihuahuan desert Springs. *Journal of Arid Environments* 160: 32-41.
- Richman, D. B. 2008. Revision of the jumping spider genus *Sassacus* (Araneae, Salticidae, Dendryphantidae) in North America. 2008. *The Journal of Arachnology* 36: 26-48.
- Rodríguez-Martínez, A. 2011. Distribución y abundancia del coyote (*Canis latrans*) en el centro del desierto Chihuahuense en México. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Querétaro. Pp 55.
- Sánchez-Barrios, J. L. 2016. Carga ectoparasitaria en la lagartija espinosa de grieta *Sceloporus poinsettii* (Squamata: Phrynosomatidae) en sierra Presidio, Chihuahua, México. Tesis de Licenciatura en Biología. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, 66 pp.
- Sánchez-Ken, J. G. 2011. Two new species of *Urochloa* (Paniceae; Panicoideae; Poaceae) from Western Mexico and the updated checklist with a key to species of the Genus in Mexico. *Systematic Botany* 36(3): 621-630.
- Sánchez-Peña, S. R., M. C. Chacón-Cardosa, R. Canales-del-Castillo, L. Ward y D. Resendez-Pérez. 2017. A new species of *Trachymyrmex* (Hymenoptera, Formicidae) fungus-growing ant from the Sierra Madre Oriental of northeastern Mexico. *ZooKeys* 706: 73-94.
- Sanderson, J. G., y M. Trolle. 2005. Monitoring Elusive Mammals Unattended. Cameras reveal secrets of some of the world's wildest places. *American Scientist* 93: 148-155
- Santos, P. F., y W. G. Whitford. 1981. The effects of microarthropods in litter decomposition in a Chihuahuan Desert Ecosystem. *Ecology*, 62(3): 654-663.

- Santos-Barrera G., J. Pacheco y G. Ceballos. 2008. Amphibians and reptiles associated with the prairie dog grasslands ecosystem and surrounding areas at the Janos Casas Grandes complex, northwestern Chihuahua, Mexico. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.), 24(3): 125-136.
- Schmalzel, R. J., R. T. Nixon, A. L. Best y J. A. Tress, Jr. 2004. Morphometric Variation in *Coryphantha robustispina* (Cactacea). *Systematic Botany* 29(3): 553-568.
- Sharp, A. J., H. A. Crum y P. M. Eckel (eds.). 1994. The moss flora of Mexico. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 69: 1-1113.
- Sikes, R. S., y Animal Care and Use Committee of the American Society of Mammalogists. 2016. 2016 Guidelines of the American Society of Mammalogists for the use of wild mammals in research and education. *Journal of Mammalogy* 97(3): 663-688.
- Simpson, B. B. 1999. A revision of *Hoffmannseggia* (Fabaceae) in North America. *Lundellia* 2: 14-54.
- Simpson, B. B. 1998. A revision of *Pomaria* (Fabaceae) in North America. *Lundellia* 1: 46-71.
- Smirnov, N. N. 1992. The Macrothricidae of the World. In: Dumont HJ (ed.) *Guides to the Identification of the Macroinvertebrates of the Continental Waters of the World*. SPB Academic Publishing.
- Smith, G. W., y N. C. Nydegger. 1985. A spotlight, line-transect method for surveying jackrabbits. *The Journal of Wildlife Management* 49: 699-702.
- Spellenberg, R. 1981. Polyploidy in *Dalea formosa* (Fabaceae) on the Chihuahan Desert. *Brittonia* 33(3): 309-324.
- Tirira, D. 1998. Técnicas de campo para el estudio de mamíferos silvestres. *Biología, Sistemática y Conservación de los Mamíferos del Ecuador*. Museo de Zoología, Centro de Biodiversidad y Ambiente, Pontífica Universidad Católica del Ecuador. Publicación Especial 1:93-125.
- Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 2017. <http://www.tropicos.org>
- Toshiaki, H. 2004. Diet composition of introduced bullfrog, *Rana catesbeiana*, in the Mizorogaike Pond of Kyoto, Japan. University Farm, Faculty of Agriculture, Ehime University, Hattanji 498, Hojo, Ehime, Japan, 799-2424.
- Triplehorn, C. A. 2007. New species of *Elodes* (Coleoptera: tenebrionidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 109: 628-642.
- Triplehorn, C. A., D. B. Thomas y A. D. Smith. 2015. A revision of *Elodes* Subgenus *Eleodes* Eschscholtz (Coleoptera: Tenebrionidae). *Transactions American Entomological Society* 141: 156-196.
- Ubick, D., P. Paquin, P. E. Cushing y V. Roth (Eds.). 2005. *Spiders of North America: an identification manual*. *American Arachnological Society*. Stockton, CA., 377 pp.
- Valdez-Mandragón, A., M. R. Cortez-Roldán, A. R. Juárez-Sánchez y K. P. Solís-Catalán. 2018. A new species of *Loxosceles* Heineken & Lowe (Araneae, Sicariidae), with updated distribution records and biogeographical comments for the species from Mexico, including a new record of *Loxosceles rufescens* (Dufour). *ZooKeys* 802: 39-66.
- Vargas, J. M., Palomo, L. J., y P. Palmiquist. 1988. Predation y selección interspecifica de la lechuza común (*Tyto alba*) sobre el raton moruno (*Mus spretus*). *Ardeola* 35: 109-123.

- Vargas Luna, M. D. 2008. Biología y conservación de *Echinocactus parryi* (Cactaceae), una especie amenazada y endémica de Chihuahua. Tesis de Licenciatura en Biología, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, 58 pp.
- Vargas-Luna, M. D., P. Hernández-Ledesma; L. C. Majure; R. Puente-Martínez; H. M. H. Macías y R. T. B. Luna. 2018. Splitting *Echinocactus*: morphological and molecular evidence support the recognition of *Homalocephala* as a distinct genus in the Cactaceae. *PhytoKeys* 111: 31-59.
- Vázquez Morales, J. I. 2007. Análisis de egagrópilas de *Tyto alba* halladas en el Sur de del estado de Chihuahua. Tesis de Licenciatura en Biología. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, 76 pp.
- Villaseñor. J. L. 2018. Diversidad y distribución de la familia Asteraceae en México. *Botanical Sciences* 96(2): 332-358.
- Wallace, R. L., T. W. Snell, C. Ricci y T. Nogrady. 2006. Rotifera, Vol 1: Biology, Ecology and Systematics. In: Segers H. (ed). *Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World*. 23. 2nd edn. Leiden, The Netherlands: Kenobi Production, Ghen and Backhuys Publishers 1-299 pp.
- White, R. E. 1998. *The Beetles of North America* (Vol. 29). Houghton Mifflin Harcourt.
- Whitman-Zai, J., M. Francis, M. Geick y P. E. Cushing. 2015. Revision and morphological phylogenetic analysis of the funnel web spider genus *Agelenopsis* (Araneae: Agelenidae). *The Journal of Arachnology* 43: 1-25.
- Wildlife Conservation Society - WCS, and Center for International Earth Science Information Network - CIESIN - Columbia University. 2005. Last of the Wild Project, Version 2, 2005 (LWP-2): Global Human Footprint Dataset (Geographic). Palisades, NY: NASA Socioeconomic Data and Applications Center (SEDAC). <https://doi.org/10.7927/H4M61H5F>. Accessed 21/05/2019.
- World Spider Catalog. 2017. World Spider Catalog. Natural History Museum Bern. Versión 18.0. Recuperado el 7 de febrero de 2017. <http://wsc.nmbe.ch>.
- Zamora, V. H. 2011. Inventario de mamíferos terrestres en Sierra Samalayuca, Juárez Chihuahua, México. Tesis licenciatura biología UACJ.