

Informe final* del Proyecto MM001
Estado de conservación, uso, gestión y comercio en el área de distribución natural de la lagartija xenosauro mayor (*Xenosaurus grandis*)

Responsable: Dr. Julio Alberto Lemos Espinal
Institución: Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Estudios Superiores Iztacala
División de Investigación y Posgrado
Unidad de Biotecnología y Prototipos
Dirección: Av. de los Barrios # 1, Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Mex, 54090 , México
Correo electrónico: lemos@unam.mx
Teléfono/Fax: 5623-1333 ext. 39714
Fecha de inicio: Agosto 15, 2014.
Fecha de término: Octubre 20, 2015.
Principales resultados: Ficha de especie, cartografía, fotografías, informe final.
Forma de citar el informe final y otros resultados:** Lemos-Espinal, J. A. 2015. Estado de conservación, uso, gestión y comercio en el área de distribución natural de la lagartija xenosauro mayor (*Xenosaurus grandis*). Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. **Informe Final SNIB-CONABIO. Proyecto No. MM001.** México, D.F.

Resumen:

Esta propuesta solicita apoyo para realizar una investigación de siete meses de duración para documentar el estado de conservación, uso, gestión y comercio en toda el área de distribución de la especie *Xenosaurus grandis*, evaluando la pertinencia de incluirla en los Apéndices de la CITES, empleando los criterios de los Anexos 1, 2a, 2b de la Resolución Conf. 9.24 (Rev. CoP16) de la CITES y la información obtenida de una minuciosa revisión bibliográfica y de trabajo de campo en poblaciones seleccionadas de esta especie de lagartija. Asimismo, se evaluará la pertinencia de reubicarla o eliminarla de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, empleando el Método de Evaluación de Riesgo de Extinción (MER) de la citada Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y evaluará si es pertinente reubicarla o incluirla dentro de la lista roja, utilizando los criterios de la UICN. La formalización y conclusión de esta investigación resultará en un diagnóstico preciso de los diferentes puntos mencionados anteriormente para *Xenosaurus grandis*, a través del cual se podrá plantear un programa de protección bien fundamentado para esta especie de lagartija

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

Informe Final del Proyecto MM001: "Estado de conservación, uso, gestión y comercio en el área de distribución natural de la lagartija xenosauro mayor (*Xenosaurus grandis*)"

INTRODUCCIÓN

Xenosaurus grandis es una lagartija de tamaño moderado con una longitud hocico cloaca (LHC) máxima de 129 mm. Esta especie fue descrita en 1856 por Gray con localidad tipo en "México, cerca de Cordova, Veracruz". Actualmente se reconocen cinco subespecies: *X. g. agrenon*, *X. g. arboreus*, *X. g. grandis*, *X. g. rackhami* y *X. g. sanmartinensis*, sin embargo, algunos autores consideran que éstas deben tener el rango de especie aunque a la fecha no existe una publicación que las eleve a ese rango. Aquí consideramos a la especie *X. grandis* con las cinco subespecies mencionadas anteriormente.

Aunque la especie fue descrita hace más de 125 años, ésta pasó prácticamente desapercibida para la mayoría de los biólogos durante aproximadamente 100 años. El mayor porcentaje de publicaciones sobre esta especie ha ido apareciendo en los últimos 25 años. Anterior a estas publicaciones se encuentran las descripciones de sus subespecies y reporte de sus localidades tipo: *X. g. rackhami* en "Finca Volcán a 49 km al este de Cobán, Alta Verapaz, Guatemala" (Stuart, 1941); *X. g. sanmartinensis* en "El cráter del Volcán San Martín, Veracruz, México a 1515 m de altitud" (Werler y Shannon, 1961); *X. g. arboreus* en "La cumbre de la Sierra Madre arriba de Zanatepec, Oaxaca, México aproximadamente a 1364 m de altitud"; y *X. g. agrenon* en "Río Sal, Juquila, Oaxaca, México" (King y Thompson, 1968). Posteriormente se publicaron una gran cantidad de estudios sobre la ecología, distribución e historia natural de esta especie.

Esta especie está distribuida en poblaciones aisladas desde el oeste central de Veracruz extendiéndose hacia el sur en los estados de Puebla, Oaxaca y Chiapas y en Guatemala hasta Alta Verapaz. *Xenosaurus g. grandis* es la subespecie más norteña extendiéndose desde el extremo oeste central de Veracruz, pocos kilómetros al este de Cumbres de Maltrata hasta la ciudad de Atoyac; *X. g. agrenon* se encuentra desde el extremo sureste de Puebla (Zoquitlan), extendiéndose hacia el sur sobre la mayor parte de Oaxaca; *Xenosaurus g. arboreus* está limitada a pocas localidades en los alrededores de Zanatepec en el extremo este de Oaxaca, Istmo de Tehuantepec; *Xenosaurus g. rackhami* se encuentra desde el este de Oaxaca, en los alrededores del pueblo de Chalchijapa, extendiéndose hacia el este y hacia el sur a través de Chiapas hasta Alta Verapaz, Guatemala; *Xenosaurus g. sanmartinensis* está limitada a la región de Los Tuxtlas (alrededores del Volcán San Martín) del sureste de Veracruz.

En años recientes se ha creado un gran interés por mantener reptiles en cautiverio. Este interés cada vez mayor ha fomentado la comercialización de especies silvestres muchas veces llevada a cabo de forma ilegal. Este comercio ilegal potencialmente puede llegar a mermar seriamente a las poblaciones silvestres de reptiles. Adicionalmente, especies raras, llamativas, carismáticas o aquellas que están a punto de desaparecer, llaman más atención de los recolectores pues éstas son las que se cotizan más alto a nivel internacional, por lo que es necesario hacer esfuerzos para evitar el tráfico de especies silvestres.

Xenosaurus grandis es una de las especies que ha llamado la atención de recolectores, la accesibilidad a algunas de sus poblaciones así como la facilidad para recolectarla la hacen una especie muy vulnerable. Aunado a esto está el deterioro que han sufrido algunas regiones de su distribución natural, porciones importantes de su distribución natural están siendo modificadas rápidamente sin que exista la posibilidad de revertir estas modificaciones.

Este trabajo describe la situación actual de ocho poblaciones de *Xenosaurus grandis*. Observaciones previas de hace más de diez años sobre algunas de estas poblaciones proporcionan una comparación valiosa para poder discutir las modificaciones que han sufrido las poblaciones y localidades de esta especie de lagartija. Asimismo, compila información disponible sobre su estado de conservación, uso, gestión y comercio en toda su área de distribución, y presenta los resultados de su evaluación con respecto a los criterios de enmienda a los Apéndices de la CITES, el Método de Evaluación de Riesgo (MER) de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y los criterios de la Lista Roja de la UICN.

OBJETIVOS

General:

Obtener información sobre el estado de conservación, uso, gestión y comercio, así como el cumplimiento de los criterios de inclusión a los Apéndices de la CITES establecidos en la Resolución Conf. 9.24 (Rev. CoP16) para la especie *Xenosaurus grandis*.

Particulares:

1. Documentar el estado de conservación, uso, gestión y comercio en toda el área de distribución de la especie *Xenosaurus grandis*
2. Evaluar la pertinencia de incluirla en los Apéndices de la CITES, empleando los criterios de los Anexos 1, 2a, 2b de la Resolución Conf. 9.24 (Rev. CoP16) de la CITES y la información obtenida
3. Evaluar la pertinencia de reubicarla o eliminarla de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, empleando el Método de Evaluación de Riesgo de Extinción (MER) de la citada Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010
4. Evaluar si es pertinente reubicarla o incluirla dentro de la lista roja, utilizando los criterios de la UICN.
5. Documentar la presencia, abundancia y tamaño de poblaciones seleccionadas de cada una de las cinco subespecies de *X. grandis*.

METODOLOGÍA

REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA. Se hizo una revisión minuciosa de toda la literatura que se ha publicado sobre *X. grandis*. Como base se tomó la bibliografía que aparece en Lemos-Espinal *et al.* (2012). La bibliografía reportada en este libro se basa sobre una revisión exhaustiva de todas las publicaciones sobre el género *Xenosaurus* que habían aparecido hasta el 2012, y se actualizó con las publicaciones de 2013 y 2014.

GACETERO El gacetero para la especie se obtuvo del libro Lemos-Espinal *et al.* (2012) y se agregaron otras localidades derivadas del trabajo de campo, de comunicación personal con Cerón de la Luz y de García-Vázquez *et al.* (2009).

MAPA DE DISTRIBUCIÓN POTENCIAL. Se recopiló la mayor cantidad de información disponible sobre características de las localidades de registro para *X. grandis*, tales como: coordenadas geográficas, altitud sobre el nivel del mar, profundidad del suelo, tipo de vegetación, área natural protegida donde se encuentra la localidad (en caso de estar en una ANP),

y características topográficas de la montaña ocupada. Asimismo, se utilizaron registros del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) hasta el 13 de abril de 2015, para un total de 308 registros únicos. En colaboración con la CONABIO se elaboró el mapa de distribución potencial de *Xenosaurus grandis* utilizando el programa MaxEnt v. 3.3.3 k. Para ello, todos los registros de la especie se caracterizaron respecto a 23 variables: 19 climáticas (Cuervo-Robayo *et al.*, 2013), 1 de suelo (INEGI, 2007), 1 de tipo de roca (DGG-INEGI, 2001), 1 de vegetación (INEGI, 2013) y 1 de pendiente (CONABIO, 1997). Las clases para cada variable se determinaron a partir del número de registros que espacialmente (mapa) se ubicaron dentro de las clases, en este caso, las que contenían 5 o más registros. El modelo empleó un formato de salida con el décimo percentil, que resultó el más favorable con respecto a la valoración del modelo (comisiones y omisiones). Asimismo, se estimó la superficie de presencia considerando límites propuestos por el investigador (límite con distribución amplia y límite con mayor probabilidad), y la superficie de mayor probabilidad de presencia utilizando como referencia las variables de los registros (principalmente tipo de roca, vegetación y pendiente) e identificando las zonas (píxeles 1x1km) que cumplieran con dichas características.

Con base en el mapa de distribución potencial se identificaron: el área de distribución potencial de la especie y el porcentaje del área de distribución de la especie en ANP.

USO, GESTIÓN Y COMERCIO. A partir del mes de octubre del 2014 inicié la solicitud de información sobre el uso, gestión y comercio de *Xenosaurus grandis* en nuestro país y en Guatemala. Esto lo hice a través de cartas solicitando información a las siguientes dependencias:

- Administración de Normatividad Aduanera “3” del SAT (SHCP)
- Dirección General de Comercio Exterior – Subsecretaría de Industria y Comercio (SE)
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP - SEMARNAT)
- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala (MARN)
- Dirección General de Vida Silvestre (DGVS – SEMARNAT)
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA - SEMARNAT)

La información proporcionada por la DGVS-SEMARNAT se clasificó en permisos de colecta (científica y con fines comerciales), permisos de exportación (científicos y con fines comerciales), y colecta ilegal y se ordenó cronológicamente.

PRESENCIA, ABUNDANCIA Y TAMAÑO DE POBLACIONES SELECCIONADAS.

Salidas al campo. Se hicieron 4 salidas al campo a las siguientes localidades y durante las siguientes fechas:

- Zoquitlán, Puebla – 3 al 6 de diciembre de 2014
- Ejido María Luisa, Sierra de Huatla, Oaxaca – 8 a 11 de diciembre de 2014
- El Tejocote, Oaxaca – 22 a 25 de enero de 2015
- Cafetales de Santa Rosa de Lima, Oaxaca - 27 a 31 de enero de 2015
- Cuautlapan, Veracruz – 13 a 15 de febrero de 2015
- Volcán San Martín Pajapán, Veracruz – 17 a 19 de febrero de 2015
- Zanatepec, Oaxaca – 24 a 28 de marzo de 2015
- Selva del Ocote, Chiapas – 30 de marzo a 3 de abril de 2015.

En cada una de estas visitas se hizo un muestreo de las poblaciones de *X. grandis* a partir de cinco transectos trazados a través de un hilo de albañil de 100 metros de longitud. Todos las rocas que cayeron bajo el hilo fueron revisadas minuciosamente para registrar la presencia o ausencia de individuos de *X. grandis*. La dirección de cada uno de los cinco transectos fue totalmente aleatoria pero todos ellos partieron de un punto central de un área con abundancia de afloramientos rocosos (Canfield, 1941; Mostacedo y Fredericksen, 2000). A partir de las observaciones en los transectos se reportó el promedio de individuos observados y el error estándar. La densidad poblacional obtenida se expresó como el número de individuos observados por la unidad de área muestreada, en este caso, se ajustó para reportar el número de individuos por hectárea (ind/ha).

Para aquellas poblaciones en donde se registraron cinco o más individuos en cada transecto o más de 25 individuos en total, se clasificaron como “abundante”; en donde registré individuos en todos los transectos pero en cantidades de 1 a 4 o 20 o menos individuos en total, se clasificaron como “comunes”; en donde se registraron individuos en menos de cinco transectos o menos de 10 individuos en total, se clasificaron como “raras”; y aquellas poblaciones en donde no se registró ningún individuo en los transectos, se clasificaron como “probablemente extirpada”. Adicionalmente, en todas las localidades se hizo un cuadrante de 100 x 100 metros, revisando minuciosamente todas las grietas y hoyos de roca susceptibles de ser ocupados por *X. grandis*. Los resultados de los cuadrantes sirvieron para comparar los resultados obtenidos con los transectos, pero no modificaron los criterios de abundancia.

En Zanatepec me dediqué a buscar la población de *X. g. arboreus* en la cima de la sierra arriba del pueblo de Zanatepec. Los ejemplares recolectados por Thomas MacDugall (Lynch y Smith, 1965) son los únicos que existen para esta subespecie, desde que él los recolectó nadie los ha vuelto a registrar por lo que era necesario comprobar su presencia en la localidad tipo. La búsqueda se realizó del lado seco de la cima, específicamente en bosques de pino-encino con abundancia de afloramientos rocosos, con enfoque en grietas y hoyos en rocas y en árboles de encino (reportados por Lynch y Smith (1965) como microhábitat para la especie en la descripción original).

En todas las localidades que visité tomé fotos en alta resolución de organismos y comunidades vegetales para ilustrar la presencia de *X. grandis*. Las fotos se entregaron a la CONABIO siguiendo los “Lineamientos para la entrega de fotografías e ilustraciones 2011”.

Se estimó el tamaño poblacional a partir de extrapolaciones de las densidades reportadas en la literatura y aquellas registradas en las localidades del proyecto hacia el área total de ocupación de la población, considerando los resultados del mapa de distribución potencial desarrollado en conjunto con la CONABIO. Para ello, se estimó la superficie del área de distribución con un valor de probabilidad de presencia de la especie del 0.9 de acuerdo a dicho mapa.

TENDENCIAS DEL HÁBITAT Y DE LAS ESPECIES. Se hizo una comparación de la densidad poblacional observada en años anteriores en las poblaciones que visité en los estados de Oaxaca (Puente de Fierro: Bautista-Reyes [2004] y Navarro-García [2004], El Tejocote: observaciones de campo sin publicar, y Santa Rosa de Lima – Lachao: Lemos-Espinal *et al.* [2003]) y Veracruz (Cuautlapan: Ballinger *et al.* [1995]), con la densidad poblacional que determiné en las visitas que hice en este proyecto. Dicha comparación arrojó información sobre la tendencia que estas poblaciones tienen al crecimiento o disminución en el número de individuos.

Debido a que no se obtuvieron densidades precisas entre dos ocasiones de muestreo por el tiempo tan corto en de muestreo por localidad, no fue posible obtener las tasas de crecimiento poblacional (r y λ).

EVALUACIÓN DE CRITERIOS CITES, NOM Y UICN. Sobre la base de la información recabada de las dependencias gubernamentales de México, la revisión bibliográfica, y el trabajo de campo realizado, se aplicaron los criterios de los Anexos 1, 2a, 2b de la Resolución Conf. 9.24 (Rev. CoP16) de la CITES para evaluar la pertinencia de incluir a *X. grandis* en los Apéndices de la CITES. También se utilizó el Método de Evaluación de Riesgo de Extinción (MER) de la NOM-059-SEMARNAT-2010, para evaluar la pertinencia de reubicarla, dejarla en la categoría actual o eliminarla de esta norma. Asimismo, se evaluó si es pertinente reubicarla en la Lista Roja de la UICN utilizando los criterios correspondientes.

RESULTADOS

REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA. Se actualizó con la publicación de García-Vázquez *et al.* (2009) que no se había reportado anteriormente en la publicación de Lemos-Espinal *et al.* (2012). Adicionalmente, se consultó a otros expertos que aportaron información sobre nuevos registros de la especie en la región de Córdoba-Orizaba (Cerón de la Luz com. pers. Marzo 2015). Posterior al año 2012 no se encontraron publicaciones sobre la especie por lo que la revisión bibliográfica se presenta con citas hasta el 2012.

Toda la información compilada se integró en la Ficha Técnica del Anexo 1.

USO, GESTIÓN Y COMERCIO. Todas las dependencias nacionales consultadas respondieron a esta solicitud. La única dependencia que no ha respondido es el MARN de Guatemala. La información recibida se integró en la Ficha Técnica del Anexo 1.

GACETERO. El gacetero para las subespecies de *Xenosaurus grandis*, se presenta en el Anexo 5 (Tomado de Lemos-Espinal *et al.* [2012] y señalando en amarillo 17 localidades adicionales derivadas del presente proyecto, comunicación personal con Cerón de la Luz (Marzo 2015) y de García-Vázquez *et al.* (2009).

MAPAS DE DISTRIBUCIÓN NATURAL Y DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE *Xenosaurus grandis*: Los mapas se presentan como parte de la Ficha Técnica en el Anexo 1.

FOTOGRAFÍAS DE *Xenosaurus grandis*: se tomaron 65 fotografías de *Xenosaurus grandis* en las distintas localidades de Cuautlapan (Veracruz), Santa María Chilchotla y San Juan Lachao (Oaxaca) y Zoquitlán (Puebla).

CLAVE DE IDENTIFICACIÓN: tomada de Lemos-Espinal *et al.* (2012), se presenta en el Anexo 6 junto con 17 figuras que ilustran las distintas características mencionadas en la clave.

SALIDAS AL CAMPO

Zoquitlán, Puebla

Esta localidad se encuentra en la Sierra Negra de Puebla a 2,154 m de altitud en las coordenadas 18°20'5.7"N y 97°0'55.2"O, en el municipio del mismo nombre. El clima en el mes

de diciembre es frío, la temperatura ambiental que estuve registrando en los días de trabajo fue de entre 12° y 15° centígrados. La topografía es muy accidentada, hay barrancas profundas y montañas empinadas con pendientes de más de 45°. La vegetación dominante en el sitio de estudio es de pino-encino, con bosques puros de pino en las cañadas sombreadas, y bosques puros de encino en las zonas más soleadas. El sotobosque es muy denso, constituido principalmente de leñosas altas, lo que hace muy difícil el transitar por este sitio. El sustrato es rocoso pero está totalmente cubierto de una capa densa de hojarasca. En el sobresalen abundantes afloramientos de roca. En gran parte de la montaña los afloramientos son de roca negra en forma de laja, lo que en algunas partes se vende como laja de pizarra. Esto se observa en varias canteras donde se ha cortado la montaña y las lajas de pizarra se pueden ver muy bien.

Las rocas extraídas las acumulan en la orilla de la brecha y constantemente están yendo camiones a cargar las lajas. La extracción es intensiva y definitivamente está terminando con esta montaña en donde se localizó la población de xenosaurus. Aunque la roca observada en las canteras de extracción es negra, este tipo de roca no es el que se observa en los afloramientos rocosos de la montaña. Los afloramientos son de roca caliza, muy parecida a la roca de la Huasteca Potosina y de la base tropical – subtropical del Pico de Orizaba en Cuautlapan, Veracruz. El ambiente se observa con una gran cantidad de humedad, lo que hace que las rocas calizas sean blandas en algunas partes. Las rocas casi no reciben rayos de sol y todas aquellas en las que se registraron xenosaurus estaban bajo sombra.

La población que encontramos en este sitio fue muy difícil de localizar, a diferencia de otras poblaciones de xenosaurus, en este sitio no encontramos individuos que estuvieran con el cuerpo afuera de las comisuras, esto puede haberse debido a la baja temperatura, sin embargo, en la población que visitamos en Oaxaca, la temperatura también fue relativamente baja y observamos varios individuos con parte del cuerpo fuera de la grieta ocupada.

En ninguno de los cinco transectos que hicimos pudimos registrar individuos de xenosaurus. En el cuadrante pudimos observar únicamente dos individuos. Debido a esto inicialmente consideramos que la población era muy rara, sin embargo, al revisar toda la montaña y ya teniendo un mejor reconocimiento del lugar, pudimos registrar 64 individuos (**Cuadro 1**): 5 crías; 20 hembras adultas; 24 machos adultos; 15 individuos que no salieron de la grieta, en un área de aproximadamente 2 kilómetros de largo por 100-150 m de ancho. La proporción de sexos de los individuos sexados (20:24) no fue diferente a 1:1 ($X^2 = 0.364$; $gl = 1$; $p = 0.546$). La estructura de edades en esta muestra es de poco más del 10% crías y alrededor del 90% de adultos. Encontramos a los individuos muy adentro (> 30 cm de profundidad) en las grietas. Muchos de estos individuos no los observamos sino que salieron de la grieta al introducir la vara que utilizamos para medir la profundidad de la grieta.

Esta población es relativamente común pero no es conspicua. La montaña en donde se localiza es un cinturón continuo de bosque de pino-encino, no parece haber un tránsito continuo de personas a través de este bosque, sin embargo, es una franja delgada de bosque (no mayor a 200 m de anchura) que está rodeada de cultivos de haba, maíz y frijol en la parte superior, y en la parte inferior se encuentran tres canteras de extracción de roca en laja la cual se comercializa en la ciudad de Tehuacán, Puebla. Además está pegada a la población de Zoquitlán (se encuentra a menos de 300 m de distancia de las calles de esta población). Debido a que es una montaña muy empinada (con una pendiente promedio de aproximadamente 45°) es muy difícil que los cultivos se extiendan sobre ella, sin embargo, la extracción de lajas seguramente va a continuar y esto necesariamente va a afectar a los xenosaurus.

Se pudo platicar y enseñar esta lagartija a personas de la localidad, varios de ellos niños de entre 12 y 16 años, ninguna de las personas (más de 20) con quienes se platicó conocía a los xenosaurus. La extracción de esta especie por parte de humanos, ya sea para comercializarlo o para cualquier otro uso, parece ser improbable a través de la gente de la localidad. En este lugar la extracción de xenosaurus sería únicamente por personas que van específicamente a capturar a estas lagartijas. Pero ésta no parece ser una población muy conocida.

María Luisa, Oaxaca

Esta localidad se encuentra en la Sierra de Huautla, Oaxaca a 1,262 m de altitud en las coordenadas 18°7'37.7" N y 96°50'32.7" O, en el municipio de Santa María Chilchotla. El clima en el mes de diciembre es muy lluvioso, templado y con gran humedad relativa. La temperatura registrada fue de 14° a 21° centígrados. Gran parte del tiempo estuvo lloviendo, pero siempre había un rocío que mojaba totalmente el cuerpo, como si fuera sudor y humedecía la ropa. La vegetación es de bosque nublado, con extensos bosques de Liquidámbar con encinos y cultivos de café, plátano, mandarina y limón, principalmente. El sustrato es de roca caliza y hay gran cantidad de sótanos, covachas y cuevas. En el sustrato de toda esta región, ya sea en las áreas planas, empinadas o cañadas, se levantan una gran cantidad de afloramientos rocosos. Al lado de la carretera, desde la desviación de Puente de Fierro hasta María Luisa, corre el Río Puente de Fierro, éste lleva agua todo el tiempo y en diciembre es un río caudaloso con un par de cascadas como de 5 m de ancho que cae aproximadamente 30 m y crean un paisaje incomparable en esta región. El sustrato rocoso está cubierto totalmente por una capa muy gruesa de hojarasca y en las partes más planas por una capa gruesa de tierra negra que se ve buena para cualquier tipo de cultivo y que han aprovechado para establecer los cultivos de café. Los ejidos de María Luisa y Revolución son muy visitados en la primavera-verano pues en ellos viven los "guías" que venden los hongos alucinógenos, la yerba de Dios y la semilla de Jesús, y de acuerdo con los pobladores las visitas de turistas en primavera-verano son frecuentes. Además de los cultivos de cítricos y café, hay pequeñas plantaciones de autoconsumo de maíz y en algunas casas de hongos comestibles de madera (zetas), y una cantera de extracción de roca la cual debido a la constitución caliza de estas rocas se utiliza principalmente en forma de grava o roca triturada en pedacero de 10 – 20 cm.

El día que llegamos a esta localidad estuvimos revisando los lados de la carretera, principalmente en los alrededores de las cascadas del Río Puente de Fierro y pudimos registrar individuos de xenosaurus en el tramo entre los poblados de Puente de Fierro y María Luisa. En el Ejido de María Luisa llegamos y estuvimos dentro de una casa por una lluvia muy fuerte que estuvo cayendo. Caminamos en el terreno de la casa y en el de las casas de arriba y observamos varios xenosaurus con el cuerpo a medio salir de las grietas. Los residentes del ejido conocen muy bien a estas lagartijas y ellas no parecen evitar las zonas rodeadas por construcciones humanas. Encontramos cinco individuos viviendo en las rocas donde se levantan las casas, en donde lavan y tienen tendedores de ropa, o en gran cercanía a las construcciones.

El número de individuos observados en los cinco transectos fue de 18 (**Cuadro 1**): $T_1 = 3$; $T_2 = 4$; $T_3 = 5$; $T_4 = 4$; $T_5 = 2$. El promedio de individuos registrados en los cinco transectos fue de $3.6 \pm$ un error estándar de 0.57 ($n = 5$). En tres cuadrantes de 100 x 100 m registramos 77 individuos ($C_1 = 29$; $C_2 = 15$; $C_3 = 33$; promedio = $25.6 \pm$ un error estándar de 6.7; $n = 3$) en dos días. De estos 77 individuos 3 fueron crías; 2 juveniles; 23 hembras; 18 machos; y 31 que no salieron de la grieta. La proporción de sexos (23:18) no fue diferente a 1:1 ($X^2 = 0.61$; $gl = 1$; $p = 0.434$). La estructura de edades en esta muestra es de poco más del 10% entre crías y juveniles, y

alrededor del 90% de adultos. Esta población es abundante y parece estar acostumbrada a la presencia humana. Posiblemente es la especie de lagartija mejor conocida por los pobladores de la región, es muy conspicua, vive en cercanía con el ser humano, y tolera los cambios debidos a cultivos de café y cítricos. La gente de la localidad no molesta a las lagartijas, y la extracción de ellas de las grietas que ocupan es relativamente difícil por lo que no es probable que las estén sacando de las grietas. El bosque de Liquidámbar que se desarrolla en la localidad se ve en muy buena condición. La vegetación en el área de cultivos no es muy densa y se puede caminar fácilmente a través de cultivos y bosques. Esta situación cambia mucho en las zonas a los lados del Río Puente de Fierro, especialmente enfrente de las cascadas en donde es muy difícil caminar por lo denso de la vegetación.

El último día que estuvimos en María Luisa fuimos a unas ruinas prehispánicas que son impresionantes por el tamaño de las rocas con que están construidas, el corte rectangular de las rocas, y lo alineado que están los muros. Las rocas están sobrepuestas sin ningún tipo de adhesivo entre ellas por lo que las grietas entre estas rocas son un refugio ideal para xenosaurus. Revisamos muchas de las grietas de este muro pero no encontramos ninguna lagartija entre ellos. Invirtiendo más tiempo en la revisión de estos muros seguramente se pueden registrar xenosaurus en sus grietas.

El Tejocote, Oaxaca

Esta localidad se encuentra aproximadamente 85 al noroeste de la ciudad de Oaxaca, sobre la carretera libre Méx. 190 (Huajuapán de León – Oaxaca). Por la autopista se puede llegar saliendo en la última caseta antes de llegar a la ciudad de Oaxaca (caseta Huitzo), se va uno hasta San Pablo Huitzo y se regresa sobre la Méx. 190 en dirección norte. El pueblo es muy chico, se ven muy pocas casas esparcidas a los lados de la carretera, y algunas casas entre el pueblo y lugares apartados de la montaña. La región está representada por una sierra de montañas empinadas cubiertas por bosque de pino – encino con gran dominancia de encino. Los pinos que se observan están muy esparcidos entre el bosque de encino, y los encinos que se observan en El Tejocote y alrededores crecen hasta más de 30 m de altura. La región en enero es bastante seca y fría, aunque las nubes en forma de niebla se pegan a las montañas casi al anochecer. Esto es algo muy frecuente en la región pues los encinos hospedan una cantidad considerable de bromelias. Las coordenadas de los sitios que visitamos son: 17°13'38.4"N, 96°59'37.5"O, 2056 m de altitud (cañada en el lado sur atravesada por el Río Manzano); 17°13'59.4"N, 97°0'0.5"O, 2198 m de altitud (cascada sobre el lado suroeste del poblado); 17°13'24.1"N, 97°0'18.6"O, 2237 m de altitud (bosque de encino del lado oeste del pueblo); 17°12'57"N, 97°1'23", 2253 m de altitud. Estos sitios se representan áreas con una topografía muy accidentada en donde el sustrato se observa de una capa muy gruesa de tepetate, con muy pocas formaciones rocosas. Las rocas son ígneas, la mayoría de ellas con grietas de rocas susceptibles de ser aprovechadas por xenosaurus, pero no son abundantes.

Al llegar a este poblado, inmediatamente dos mujeres nos dijeron que antes de bajar pidiéramos permiso al comisario (voluntario – no tienen policías formales). El comisario no estaba y estuvimos hablando con la gente del lugar, aunque nadie reconoció fotos ni sabía de lagartijas que vivieran en grietas, todas las personas con las que hablábamos ya se imaginaban que estábamos buscando lagartijas. Todas pensaban que estábamos buscando abronias. Toda la gente, hasta los niños, se refieren a los anguidos como abronias porque dicen que al lugar han ido personas a recolectar abronias de palo (*Abronia mixteca*) y abronias de tierra (- ? quizás *Barisia* spp.), pero nadie parece conocer al xenosaurus. Aunque de acuerdo con la gente del pueblo las

personas que buscan lagartijas van específicamente por abronias, posiblemente, algunos de estos colectores recolectaron xenosaurus sin que los pobladores de El Tejocote lo supieran.

Al revisar los diferentes sitios mencionados no pudimos localizar ni un solo xenosaurus, por lo que no se establecieron transectos ni cuadrantes. Aunque rocas susceptibles de ser utilizadas por xenosaurus son escasas en la mayor parte de esta región, el sitio de la cascada tiene gran cantidad de afloramientos rocosos a ambos lados del río, mucho más sobre el lado oeste del río. También, las rocas de la cañada (sitio diferente a la cascada) son ideales para xenosaurus, revisamos todas las rocas que vimos en la cañada, especialmente las del lado norte del arroyo pues esa parte de la montaña tiene muchos afloramientos rocosos. Todas las grietas las revisamos detenidamente, con luz de sol reflejada por un espejo pequeño, linterna de mano e introduciendo una vara a las grietas.

La cantidad de formaciones rocosas presentes en la región es relativamente baja comparada con otras localidades en donde hay registros de poblaciones del Xenosauo mayor, por lo que el registro de esta lagartija en esta región es más difícil y en caso de encontrarse debe ser con mucho menor abundancia que las otras poblaciones.

Aparentemente la población de xenosaurus de El Tejocote fue extirpada, aunque la sierra de esta región es vasta y seguramente debe haber organismos en otros sitios de esta sierra. Específicamente en El Tejocote y sus alrededores no hay xenosaurus y de acuerdo con la gente del lugar no se recolecta a esta lagartija, aunque es posible que los pobladores no se hayan dado cuenta de que también algunos xenosaurus fueron extraídos de la localidad.

Santa Rosa de Lima, Oaxaca

Esta localidad se encuentra en la Sierra Madre del Sur de Oaxaca a 1,323 m de altitud en las coordenadas 16°10'32.2"N y 97°6'9.8"O, en el municipio de San Juan Lachao. Esta localidad está aproximadamente un kilómetro al oeste de la localidad tipo (Río Sal [Río Salado], Lachas [San Juan Lachao], Juguila [Juquila], Oaxaca), y aproximadamente 75 al norte de Puerto Escondido y 175 km al suroeste de la ciudad de Oaxaca. El clima es el típico de la costa del Pacífico con una mezcla de bosque de pino-encino con dominancia de encino y bosque trópicado caducifolio, con vegetación exuberante a los lados de la cañada por donde corre el Río Sal (= Salado). Ésta es una de las regiones en la costa del Pacífico en donde los bosques de encino albergan extensas plantaciones de café, y aunque el ambiente se aprecia seco, excepto en los alrededores del Río Sal, las plantaciones de café son lugares muy frescos (temperatura registrada de 20 – 27°C), con poca entrada de rayos solares y con abundancia de afloramientos de roca caliza con grietas adecuadas para los xenosaurus. El suelo es relativamente delgado, con gran cantidad de hojarasca de los encinos y plantas de café, una capa delgada de tierra negra (10 – 30 cm), y una base rocosa que se aprecia muy profunda y casi inmediata a la superficie en los cortes de la carretera Méx. 131. La topografía es abrupta con montañas de pendientes pronunciadas con vegetación densa, los cultivos de café no se ven y el paisaje general es de montañas totalmente pobladas por la mezcla de los bosques de pino-encino y tropicales caducifolios.

Las plantaciones de café que visitamos las conozco muy bien pues las he estado visitando desde el año 2000. Desde ese año a la fecha el área no ha sido modificada, está igual que cuando hice mi primera visita al área (Lemos-Espinal *et al.*, 2003). Los únicos cambios que ha habido son que la choza del propietario de las plantaciones ahora es un restaurante o comedero pequeño aproximadamente cuatro veces más grande a la choza original, y en la cima de la montaña que divide a las plantaciones tiene ahora una construcción de ladrillos. Las plantaciones de café

siguen igual, y el bosque de pino-encino en la parte superior de la carretera se mantiene también igual.

Encontramos la población de xenosaurus en los cafetales al lado de la carretera y en la porción de montaña que divide a estos cafetales. También revisamos el bosque que queda arriba de la carretera y encontramos algunos xenosaurus en rocas como a 15 m por encima de la carretera sobre el filo superior del corte de la carretera y en formaciones rocosas ya dentro del bosque de pino-encino. Observamos más individuos en los cafetales y el acceso a ellos es mucho más fácil que el acceso a la parte superior de la carretera. Hicimos los cinco transectos sobre los cafetales tomando como punto de origen un punto en la parte de la montaña que divide estas plantaciones. Para los transectos registramos los siguientes números (**Cuadro 1**): $T_1 = 2$; $T_2 = 1$; $T_3 = 0$; $T_4 = 5$; $T_5 = 4$. El promedio de individuos fue de 2.4 individuos \pm 1.03; $n = 5$. En esta misma área hicimos un cuadrante de 100 x 100 m y encontramos un total de 29 individuos, de éstos, 15 fueron hembras, 11 machos y 3 subadultos. La proporción de sexos (15:11) no fue diferente a 1:1 ($X^2 = 0.615$; $gl = 1$; $p = 0.432$). La estructura de edades en esta muestra es de poco más del 10% son juveniles y alrededor del 90% de adultos. Adicionalmente, revisamos el bosque que queda arriba de la carretera y encontramos algunos xenosaurus en rocas como a 15 m por encima de la carretera sobre el filo superior del corte de la carretera y en formaciones rocosas ya dentro del bosque de pino-encino.

De acuerdo con estos resultados y con lo que he observado anteriormente, esta población de xenosaurus se encuentra estable. Los resultados son similares a lo que encontré en el año 2000 y el ambiente se observa en buen estado. Las plantaciones de café parecen cultivos sustentables, no se aprecian alteraciones al bosque.

No parece que haya extracción de xenosaurus de esta área, el dueño de las plantaciones dice que no va nadie a ver o sacar lagartijas, él y sus hijos las conocen bien. Soy la única persona que ellos conocen que las va a ver. El tránsito de vehículos por la carretera Méx. 131 es muy bajo, como siempre ha sido, antes del año 2000 era aún más bajo pues la carretera estaba en muy mal estado. Sigue en mal estado pero la han mejorado en varios tramos y ahora es más accesible. La única diferencia es que ahora hay camionetas tipo combi que viajan entre Oaxaca y Puerto Escondido llevando y trayendo turistas. Vimos estas camionetas que pasan cada hora. Pero esto no ha incrementado mucho el tránsito vehicular pues aunque el viaje entre Oaxaca y Puerto Escondido es sólo de aproximadamente 260 kilómetros la carretera es mal y toma tiempo viajar por ella.

La población parece ser continua desde Juquila - Cerro El Vidrio hasta el poblado de San Gabriel, aproximadamente 30 km al sur de Santa Rosa de Lima, y posiblemente aún más hacia el sur en dirección a Puerto Escondido, aunque a partir de San Gabriel la vegetación cambia a bosque tropical caducifolio sin rastros de encinares o bosques de pino-encino. Seguramente los xenosaurus también están sobre casi todas las montañas inaccesibles que se observan sobre esta región de la Sierra Madre del Sur de Oaxaca.

Cuautlapan, Veracruz

12 de febrero – viaje de la ciudad de México a Cuautlapan, Veracruz.

13 a 15 de febrero – llegamos a Cuautlapan y estuvimos trabajando en el Cerro Santa Rita, revisamos este cerro desde su entrada por la carretera de Iztaczoquitlán a Cuautlapan, en la parte alta del cerro hasta la parte baja cerca de las casas del pueblo y únicamente pudimos registrar un xenosauo. Esta revisión nos tomó todo el día 13. Al siguiente día nos desplazamos al Cerro Buenavista que queda a un costado de la carretera en la primera parada de camión del

poblado de Cuatlapan. En este cerro subimos aproximadamente 20 metros de la carretera y encontramos dos xenosaurus y una gran cantidad de afloramientos rocosos. Sobre la parte media del cerro hicimos escogimos cinco direcciones al azar para trazar los 5 transectos de 100 m cada uno. En ellos pudimos registrar $T_1 = 2$, $T_2 = 1$, $T_3 = 1$, $T_4 = 3$ y $T_5 = 2$ individuos (promedio = $1.8 \pm$ un error estándar de 0.42; $n = 5$). Al día siguiente hicimos un cuadrante de una hectárea en la misma parte media del cerro y encontramos 17 xenosaurus (**Cuadro 1**): 1 cría, 1 juvenil, 4 hembras, 3 machos más 8 individuos que no salieron de sus grietas. La estructura de edades en esta muestra es de poco más del 10% para crías, poco más del 10% para juveniles y alrededor del 80% para adultos.

La presencia de individuos en el Cerro Santa Rita ha disminuido mucho desde que Royce Ballinger y yo visitamos esta localidad por primera vez (1992: Ballinger *et al.*, 1995). En esa ocasión registramos a 63 individuos durante el verano (tres muestreos de dos días cada uno). Cada vez que llegamos a la localidad era muy fácil registrar a los xenosaurus. Aunque en esta ocasión utilizamos sólo un día para revisar este cerro no nos fue posible registrar ningún individuo en exactamente la misma área en donde hicimos el muestreo en 1992. Sin embargo, el Cerro Buenavista tiene una abundancia similar a la que observé en Santa Rita en 1992. La detección de xenosaurus es muy fácil ahí. El bosque en toda la región de Cuatlapan se ve mucho más alterado, el poblado ha crecido mucho de 1992 a la fecha, la división entre Iztaczoquitlán y Cuatlapan es cada vez menor y en la actualidad están casi unidas. La única separación entre estas dos localidades se da por el Cerro Santa Rita, que está muy alterado por la construcción del gasoducto del ingenio azucarero de Cuatlapan y por la fábrica de cemento de Orizaba (Cementos Apasco) la cual ha reducido considerablemente la parte norte del cerro.

Volcán San Martín Pajapán, Veracruz

16 de febrero – salimos de Cuatlapan en dirección a Acayucan para tomar la carretera que va a la Sierra de Santa Marta en la región de la Reserva de la Biósfera Los Tuxtlas – Sierra de Santa Marta.

17 de febrero – subimos el Volcán San Martín del lado este por el poblado de Pajapan, revisamos en varios puntos desde 250 m hasta 650 m de altitud internándonos a partir de la vereda que sube por el costado sureste del volcán. En esta parte la vegetación es secundaria y se presenta gran cantidad de afloramientos rocosos. Las condiciones parecen adecuadas para la presencia de xenosaurus, sin embargo, no pudimos localizar a ningún individuo. Revisamos todos los afloramientos rocosos que se veían adecuados para ser ocupados por xenosaurus. Bajamos y nos desplazamos al lado oeste del volcán en el poblado de Tatahuicapán.

18 de febrero - En Tatahuicapán subimos con la camioneta hasta 300 m de altitud sobre la brecha que cruza el pastizal inducido y corrales de ganado vacuno. Sobre este lado la base del volcán está totalmente modificada a pastizales inducidos los cuales llegan hasta 450 m de altitud. Un río pequeño baja del volcán y cruza a través de estos pastizales, este río tiene vegetación exuberante y tiene gran cantidad de afloramientos rocosos a los lados de él. Revisamos el volcán a partir de los 450 m, muy cerca de esta altitud inicial, a 455 m, encontramos un individuo adulto de xenosaurus por lo que decidimos revisar el área y pudimos encontrar otros dos adultos. Buscamos un punto con buena cobertura vegetal y afloramientos rocosos e hicimos 5 transectos de dirección aleatoria (**Cuadro 1**). En estos encontramos 0, 0, 0, 1, 0 individuos (promedio = $0.2 \pm$ un error estándar de 0.22; $n = 5$).

19 de febrero - Revisamos el área sobre un cuadrante de una hectárea y encontramos un total de 5 xenosaurus, aunque no pudieron sacarse de las grietas.

20 de febrero – Regresamos a México.

Zanatepec, Oaxaca

22 de marzo – Salimos en la tarde de México con dirección a Acayucán, Veracruz.

23 de marzo – Salimos de Acayucán, Veracruz con dirección a Zanatepec, Oaxaca.

24 – 28 de marzo – Estuvimos revisando las montañas al norte de Zanatepec, tratando de encontrar la población de *X. g. arboreus*. Desde la base de las montañas a 150 m de altitud. La vegetación al norte de Zanatepec es un matorral espinoso caducifolio, éste cambia poco a poco a un bosque caducifolio muy cerrado y con gran cantidad de arbustos. Este tipo de vegetación predomina sobre prácticamente la totalidad de la montaña. A 750 m el bosque es más abierto pero con el mismo tipo de vegetación. Durante los cinco días que estuvimos ahí no pudimos encontrar ningún xenosaurus y la mayoría de las rocas que observamos no parecen adecuadas para esta lagartija, por lo que no establecimos transectos ni cuadrantes. El área es muy basta y de acceso muy difícil por la vegetación y lo empinado del terreno, es prácticamente imposible encontrar la localidad tipo con la información que viene en el artículo de la descripción original.

Selva del Ocote, Chiapas

29 de marzo – Salimos a la Selva del Ocote, Chiapas.

30 de marzo – Revisamos los alrededores del Ejido Carrizal en la Selva del Ocote. Esta localidad tiene características adecuadas para albergar a una población de xenosaurus, sin embargo, no pudimos encontrar ningún individuo en los alrededores de este ejido.

31 de marzo – Subimos un poco más sobre la autopista y nos bajamos en el Ejido La Victoria. Estuvimos revisando el área del lado sur del ejido pero estaba lloviendo fuerte y con mucha neblina. No encontramos ninguna lagartija.

1 - 3 de abril – Seguimos revisando el área del lado sur del ejido y encontramos dos individuos en una formación rocosa de aproximadamente 4 m de ancho y 3 m de alto. Debido a que estaba lloviendo muy fuerte y con mucha neblina ya no pudimos encontrar más individuos. Al día siguiente, regresamos a revisar el área en donde se encuentra esta formación rocosa, encontramos otro individuo aproximadamente a 50 m de distancia del lugar en donde estaban los otros dos. Seleccionamos un punto entre estos dos sitios y trazamos 5 transectos de dirección aleatoria, en ninguno de ellos pudimos encontrar individuos. Al siguiente día regresamos a este punto y revisamos un cuadrante de una hectárea, en este encontramos 5 individuos, los tres que ya habíamos registrado y otros dos.

4 – 5 de abril – Regresamos a México.

Los resultados obtenidos en cada una de las localidades visitadas se resumen en el Cuadro 3. En éste no se reporta la localidad de Zanatepec pues no hay ningún registro de esta población posterior a la descripción de la subespecie *X. g. arboreus*. Aunque no se haya registrado a esta población no considero que se pueda pensar que ésta ha sido extirpada sino que, debido a la imprecisión del reporte, no se ha encontrado la localidad a que se hace referencia en la descripción original de esta subespecie.

Cuadro 1. Promedio de organismos observados en los 5 transectos, abundancia, densidad, condición que presentan, proporción de sexos y porcentaje de tallas para las poblaciones de las siete localidades visitadas.

LOCALIDAD	PROMEDIO ± ERROR ESTÁNDAR (5 TRANSECTOS)	ABUNDANCIA	DENSIDAD POR HECTÁREA	CONDICIÓN	PROPORCIÓN SEXOS	PORCENTAJE DE TALLAS
-----------	---	------------	--------------------------	-----------	---------------------	-------------------------

Zoquitlán	0	Rara	3.2 (2000 m largo x 125 m ancho)	Estable	1 : 1	10% crías ; 90% adultos
Ejido María Luisa	3.6 ± 0.57	Común	25.7 (tres cuadrantes de 1/ha)	Estable	1 : 1	11% crías; 89% adultos
El Tejocote	0	Pos. extirpada	0	Pos. extirpada	-	
Santa Rosa de Lima	2.4 ± 1.03	Común	29 (un cuadrante de 1/ha)	Estable	1 : 1	10% juveniles; 90% adultos
Cuautlapan	1.8 ± 0.42	Común	17 (un cuadrante de 1/ha)	Estable	1 : 1	11.1% crías; 11.1% juveniles; 77.7% adultos
Volcán Sn. Martín Pajapán	0.2 ± 0.22	Rara	5 (un cuadrante de 1/ha)	-	-	-
Ejido Victoria	0	Rara	5 (un cuadrante de 1/ha)	-	-	-

En promedio se obtuvo una densidad poblacional de $12.12 \pm$ un error estándar de 4.42 individuos/ha. Este valor promedio fue el que se utilizó para estimar el tamaño de la población de *X. grandis* en México, multiplicando la densidad promedio por la superficie total que abarca el mapa de distribución potencial. No utilicé el valor de densidad más alto reportado para la especie, que es de 38 ± 2.9 individuos por hectárea (Zúñiga-Vega *et al.*, 2007) por considerar que éste representa un caso excepcional que rara vez se encuentra. La densidad de 12.12 ± 4.42 individuos/ha se ajusta más a la realidad que he observado para las poblaciones de esta especie.

DISCUSIÓN

La información generada en campo y la obtenida en la literatura y consultas, así como la evaluación de los criterios de la CITES, el MER y la Lista Roja de la UICN se presenta en los anexos al final de este reporte. Estos anexos corresponden a: 1) Ficha diagnóstica; 2) Evaluación MER; 3) Evaluación de la lista roja de la UICN y 4) Evaluación CITES.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAUTISTA REYES F.** 2004. Dimorfismo sexual en una población de la lagartija *Xenosaurus grandis* (Sauria : Xenosauridae) de la Sierra de Huautla, Oaxaca, México.” Tesis Licenciatura en Biología, Facultad de Estudios Superiores Iztacala.
- CANFIELD, R.** 1941. Application of the line-intercept method in sampling range vegetation. *Forestry*, 39:388-396.
- DIARIO OFICIAL.** 30 diciembre 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-2010, Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestre – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación. México, Segunda Sección 1–77.
- GARCÍA-VÁZQUEZ, U. O., L. CANSECO-MÁRQUEZ, J. L. AGUILAR-LÓPEZ, I. SOLANO-ZAVALA, & R. J. MACEDA-CRUZ.** 2009. Noteworthy records of amphibians and reptiles from Puebla, México. *Herpetol. Rev.* 40(4): 467-470.
- GRAY, J.E.** 1856. Notice of a new species of nocturnal lizard from Mexico. *Ann. Mag. Nat. Hist.* 2:270-271.
- KING, W., & F.G. THOMPSON.** 1968. A review of the American lizards of the genus *Xenosaurus* Peters. *Bull. Florida St. Mus. Biol. Sci.* 12:93-123.
- LEMONS-ESPINAL, J.A., G.R. SMITH, & R.E. BALLINGER.** 2003. Ecology of *Xenosaurus grandis agrenon*, a knob-scaled lizard from Oaxaca, México. *J. Herpetol.*, 37(1):192-196.

- _____, _____, & G. A. WOOLRICH-PIÑA. 2012. The family Xenosauridae in Mexico / La Familia Xenosauridae en México. ECO Herpetological Publishing and Distribution, Rodeo, New Mexico.
- LYNCH, J.D. & H.M. SMITH. 1965. A new species of *Xenosaurus* (Reptilia: Xenosauridae) from the Isthmus of Tehuantepec, Mexico. Trans. Kansas Acad. Sci. 68:163-172.
- MOSTACEDO, B., & T. S. FREDERICKSEN. 2000. Manual de Métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal. Proyecto de Manejo Forestal Sostenible. Santa Cruz, Bolivia.
- NAVARRO-GARCÍA J.C. 2004. Aspectos que influyen en la temperatura corporal de la lagartija *Xenosaurus grandis* (Sauria : Xenosauridae) de la Sierra de Huautla, Oaxaca, México.” Tesis Licenciatura en Biología, Facultad de Estudios Superiores Iztacala.
- STUART, L.C. 1941. A new species of *Xenosaurus* from Guatemala. Proc. Biol. Soc. Washington 54:47-48.
- WERLER, J.E. & F.A. SHANNON. 1961. Two new lizards (genera *Abronia* and *Xenosaurus*) from the Los Tuxtlas range of Veracruz, Mexico. Trans. Kansas Acad. Sci. 64:123-132.

ANEXO 1

FICHA DE *XENOSAURUS GRANDIS*

I. TAXONOMÍA

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Reptilia
Orden: Squamata
Familia: Xenosauridae
Género: *Xenosaurus*
Especie: *X. grandis* (Gray, 1856)
Sinónimos: No tiene

II. CARACTERÍSTICAS DE LA ESPECIE

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

Ésta es una lagartija de tamaño moderado, LHC máxima de 129 mm; con un canto temporal formando una hilera longitudinal de escamas agrandadas distintivas de las escamas temporales pequeñas y rugosas, una hilera longitudinal de 3-5 supraoculares agrandadas de forma hexagonal, una o más hileras paravertebrales de tubérculos agrandados, un patrón dorsal de bandas transversales de color blanco bordeadas de café oscuro o negro sobre un color de fondo café entre bandas, un collar oscuro en forma de “V” que está atenuado en su parte posterior aunque está casi ausente en algunos especímenes de *X. agrenon*, vientre generalmente con bandas distintivas o manchas oscuras, y ojos rojos (Ballinger *et al.*, 2000b; King y Thompson, 1968). Modificaciones a este patrón ocurren cuando las áreas pigmentadas de oscuro se separan y forman manchas, o cuando se unen las bandas de color claro, o cuando las bandas transversales del color del fondo se reducen a manchas dorsales pequeñas, las cuales pueden estar ausentes.

King y Thompson (1968) definieron las principales características de las 5 subespecies de *X. grandis* de la siguiente forma:

Xenosaurus g. arboreus: semicírculos supraorbitales generalmente en contacto, pero pueden estar separados por una hilera longitudinal de escamas; tímpano cubierto por escamas granulares pequeñas y rugosas; un pliegue lateral bien definido se extiende

desde la axila hasta la ingle; tubérculos agrandados sobre la superficie dorsal del brazo separados entre ellos por 1-2 hileras de gránulos pequeños; vértebras presacras 30-31.

Xenosaurus g. agrenon: semicírculos supraorbitales generalmente en contacto, pero pueden estar separados por una hilera longitudinal de escamas; tímpano cubierto por escamas granulares pequeñas; un pliegue lateral bien definido se extiende desde la axila hasta la ingle; tubérculos agrandados sobre la superficie dorsal del brazo separados entre ellos por 1-2 hileras de gránulos pequeños; vértebras presacras 28-30.

Xenosaurus g. grandis: semicírculos supraorbitales separados por una hilera media de escamas; tímpano cubierto por una membrana débilmente escamada; pliegue lateral fuertemente imbricado extendiéndose desde la axila hasta la ingle; tubérculos agrandados sobre la superficie dorsal del brazo separados entre ellos por 1-2 hileras de gránulos pequeños; vértebras presacras 28-30.

Xenosaurus g. rackhami: cola 0.87-1.09 veces la LHC; tubérculos laterales generalmente no dispuestos en ningún arreglo claro; escamas del pecho tendiendo a estar dispuestas en hileras transversales que generalmente no están separadas por una línea medio-ventral; semicírculos supraorbitales separados por una hilera de escamas medio-dorsal; tímpano cubierto con pequeñas escamas granulares; un pliegue lateral bien definido se extiende desde la axila hasta la ingle; tubérculos agrandados sobre la superficie dorsal del brazo separados entre ellos por una hilera de gránulos pequeños; vértebras presacras 28-29.

Xenosaurus g. sanmartinensis: cola 0.88-1.03 veces la LHC; tubérculos laterales generalmente sin formar una patrón distintivo, pero ocasionalmente dispuestos en hileras oblicuas; escamas del pecho tendiendo a estar dispuestas en hileras transversales que generalmente no están separadas por una línea medio-ventral; semicírculos supraorbitales separados por una hilera de escamas medio-dorsal; tímpano cubierto con escamas granulares pequeñas; un débil pero completo pliegue lateral se extiende desde la axila hasta la ingle; tubérculos agrandados sobre la superficie dorsal del brazo separados entre ellos por 1-2 hileras de escamas pequeñas; vértebras presacras 28.

La descripción de la variación del patrón de cada subespecie es la siguiente:

X. g. grandis los márgenes oscuros de las bandas transversales claras generalmente son continuos. Estos márgenes oscuros continúan sobre el vientre donde se separan en series de barras y manchas.

X. g. sanmartinensis, los márgenes oscuros de las bandas transversales claras no son de una anchura uniforme, sino que tienden a formar cadenas de manchas, y pueden ser discontinuos. Estos márgenes oscuros se fusionan sobre los lados del tronco y las bandas fusionadas se extienden sobre el vientre. Puede haber pigmento oscuro en las bandas transversales claras, dividiendo a éstas en series de barras transversales claras.

X. g. rackhami, los márgenes oscuros de las bandas transversales claras están divididos en una serie de manchas y pigmento más oscuro invade las bandas transversales claras reduciéndolas a manchas blancas, o borrándolas completamente. Las barras o manchas transversales oscuras sobre el vientre generalmente no están intensamente pigmentadas.

- X. *g. agrenon*, el patrón general es incipiente debido al incremento de pigmento dorsal con las orillas oscuras de las bandas transversales evidentes sólo como una reticulación difusa.
- X. *g. arboreus* el color dorsal es tan oscuro que las bandas transversales claras están reducidas a una serie de manchas paravertebrales. La pigmentación del vientre está reducida o ausente.

En todas las subespecies los extremos de las rayas suboculares se extienden sobre el cuello para producir una banda transversal clara similar a las del dorso del cuerpo. Hay una segunda banda transversal clara en la región escapular que también es similar a las bandas transversales del dorso del cuerpo. Estas dos bandas transversales claras sobre el cuello encierran una marca oscura. La coloración del fondo del dorso es evidente en el centro de esta marca nugal en *X. g. grandis* y *X. g. rackhami*. En las otras subespecies los márgenes oscuros de las bandas transversales invaden el centro del interespacio para producir una marca nugal café oscura o negra (King y Thompson, 1968).

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

Xenosaurus grandis siempre se observa en grietas de rocas y afloramientos rocosos que varían en tamaño desde aproximadamente un metro cuadrado hasta afloramientos rocosos de varias decenas de metros cuadrados. Todos los especímenes observados por Ballinger *et al.* (1995) fueron registrados en grietas de rocas. Estos autores observaron un total de 63 individuos de los cuales dos tenían únicamente la cola y piernas dentro de la grieta, el resto del cuerpo estaba fuera de la grieta. Generalmente la grieta ocupada fue casi o totalmente horizontal (49.2%); 20.6% de las grietas estaban 5-10 grados fuera de la horizontal. Únicamente dos individuos (3.2%) estuvieron en grietas verticales, y 17 individuos (27%) ocuparon grietas que estaban entre 30-55 grados fuera de la horizontal. Ningún individuo fue observado en la base de las rocas, esto es, a nivel del suelo, o a alturas considerables sobre el nivel del suelo, aun y cuando estos autores buscaron específicamente a nivel del suelo y, en la medida de lo posible, en partes altas de los afloramientos rocosos. El promedio de la altura sobre el suelo de 16 registros fue de 45.1 cm (intervalo 50 – 70 cm). Las grietas en las cuales estas lagartijas fueron observadas tuvieron una separación entre piso y techo de 2-3 cm. Las lagartijas no ocuparon grietas de abertura más ancha, sugiriendo que grietas de abertura más ancha pueden facilitar que sus depredadores las extraigan de sus refugios. Las grietas ocupadas frecuentemente estuvieron separadas desde unos pocos metros a varias decenas de metros de otras grietas adecuadas para ser ocupadas.

Estudios de dimorfismo sexual de las poblaciones de *X. g. grandis* (Smith *et al.*, 1997: Cuautlapan, Veracruz), y *X. g. agrenon* (Lemos-Espinal *et al.*, 2003b; San Juan Lachao, Oaxaca), han mostrado que machos y hembras no difieren significativamente en tamaño corporal (LHC). En *X. g. grandis* machos y hembras no difirieron en el tamaño de la pierna (la longitud del fémur) y forma de la cabeza (ancho de la cabeza / largo de la cabeza), sin embargo, los machos tuvieron cabezas y piernas proporcionalmente más grandes que las hembras. Ellos sugirieron que el dimorfismo sexual en tamaño de la cabeza puede ser el resultado de selección intrasexual debido a interacciones agresivas entre machos.

Smith *et al.* (1997) estudiaron las características morfométricas de la población de *X. g. grandis* de Cuautlapan, Veracruz, y encontraron un promedio de LHC (machos y hembras) de 110.9 ± 1.6 mm (n=56; intervalo 68-129); un promedio de anchura de la cabeza de 22.72 ± 0.39 mm (n = 56, intervalo 12.84–27.19 mm); un promedio de longitud de la cabeza de 27.26 ± 0.37

mm (n = 56, intervalo 17.06-32.26 mm). La proporción de ancho de la cabeza / largo de la cabeza tuvo un promedio de 0.83 ± 0.01 (n = 56, intervalo 0.62-0.93). El promedio de la longitud del fémur fue de 22.94 ± 0.37 mm (n = 56, intervalo 15.72-27.00 mm).

Aspectos de la reproducción de *X. grandis* han sido reportados por Ballinger *et al.* (2000a), Lemos-Espinal *et al.* (2003b), y Smith *et al.* (2000). *Xenosaurus grandis*, al igual que todas las especies de *Xenosaurus*, es vivípara, las hembras paren desde junio hasta agosto. *Xenosaurus g. grandis* tiene un tamaño de camada promedio de 5.1 ± 0.2 ; intervalo 2-8 (Ballinger *et al.*, 2000a). Los machos de este taxón alcanzan la madurez sexual a los 28 meses, las hembras a los 32 meses (Zúñiga-Vega *et al.*, 2005). Mientras que *X. g. agrenon* tiene un tamaño de camada promedio de 3.2 ± 0.2 (n=10; intervalo 2-5), el tamaño de las crías al nacer es de 46.3 ± 0.3 mm (LHC). La proporción de sexos de la especie es 1:1 (Lemos-Espinal *et al.*, 2003b).

Ballinger *et al.* (1995) analizaron el contenido de 36 estómagos de *X. grandis*, encontrando que 3 de los 36 estómagos estaban vacíos o tenían sólo partes demasiado pequeñas para ser identificadas y medidas volumétricamente. Larvas de lepidópteros comprendieron el tipo de presa de mayor volumen (5.577 ml), pero considerando varios tipos de ortópteros en conjunto estos comprendieron el mayor porcentaje (49.4%) de la dieta. Se encontraron milpiés en 5 estómagos pero representaron una proporción muy pequeña de la dieta total. Varios escarabajos en conjunto representaron más del 11 % de la dieta por volumen y representaron la tercera categoría más importante.

Xenosaurus grandis es una lagartija principalmente insectívora, sin embargo, la presencia de restos de una lagartija de la familia Teiidae (*Ameiva* o *Aspidoscelis*) sugiere que vertebrados pequeños, por lo menos lagartijas, son consumidos ocasionalmente. Presch (1981) también reportó la presencia de otra lagartija, *Sceloporus*, en la dieta de *X. grandis*.

CARACTERÍSTICAS DEL HÁBITAT

Xenosaurus g. agrenon se encuentra en una variedad de condiciones, desde matorral xerófito, bosque tropical caducifolio, bosque de encino, bosque de pino, bosque de pino-encino, plantaciones de café, bosques de liquidámbar y bosque tropical perennifolio en varios puntos a lo largo de la carretera que va de Juquila a Puerto Escondido, y en los alrededores de San Martín Caballero, municipio de San José Tenango, Oaxaca (Lemos-Espinal *et al.*, 2012).

De acuerdo con Thomas MacDougall (colector de la serie tipo de *X. g. arboreus*, en Lynch y Smith, 1965) “estas lagartijas (*X. g. arboreus*) viven sobre el lado seco de la cúspide de la vertiente del Pacífico; el bosque ahí es predominantemente pino-encino, no es bosque mesófilo de montaña. Las lagartijas no viven en los pinos debido a la ausencia de hoyos adecuados, se les encuentra exclusivamente en árboles, principalmente de encino, con cavidades en el tronco. Todas se encontraron en hoyos a poca altura sobre el nivel del suelo, en troncos vivos o caídos, en árboles gruesos o delgados. La cosa curiosa sobre esta especie es que el área pequeña en donde fue encontrada tenía comparativamente pocos árboles y muchas rocas”.

Xenosaurus g. grandis se encuentra en rocas calizas y volcánicas sobre terrenos cubiertos de bosque tropical perennifolio, vegetación secundaria, campos de cultivo (café, plátano y naranja), y vegetación mesófila y semixerica.

Xenosaurus g. rackhami se conoce para bosques mesófilos de montaña y bosques lluviosos en áreas de afloramientos rocosos de rocas sedimentarias calizas.

Xenosaurus g. sanmartinensis está limitada al área volcánica de la Sierra de Los Tuxtlas – Sierra de Santa Marta del sureste de Veracruz donde habita bosque mesófilo de montaña, bosque tropical subperennifolio, bosque de encino y bosque de pino-encino.

Es una especie con una preferencia muy grande a ocupar sitios de temperatura relativamente fría. Se le ha encontrado activa con temperaturas corporales de hasta 25.8°C (Ballinger *et al.*, 1995), en sitios con temperatura de aire y sustrato similares. Sin embargo, su temperatura promedio fue de $22.7 \pm 0.44^\circ\text{C}$. Evita temperaturas superiores a estos valores, desafortunadamente el cambio de uso de suelo en gran parte de su distribución ha afectado estas temperaturas incrementándolas significativamente. Áreas en donde se establecen cultivos agrícolas o en donde se permite la entrada directa de rayos solares son evitadas por esta lagartija. Poblaciones que habíamos observado bajo la sombra del dosel de los árboles ya no se encuentran donde se han establecido cultivos de chayote, o cualquier otro cultivo que tala el bosque para poder establecerse.

FUNCIÓN DE LA ESPECIE EN SU ECOSISTEMA

Xenosaurus grandis puede considerarse como un indicador biológico de la calidad del ambiente en que se desarrolla.

Xenosaurus grandis es una especie de lagartija que consume una gran variedad de artrópodos, principalmente insectos y arañas, y que contribuye al control biológico de estos (Ballinger *et al.*, 1995; Lemos-Espinal *et al.*, 2003a, 2003b, 2012).

III. DISTRIBUCIÓN.

La especie está distribuida en poblaciones aisladas desde el oeste central de Veracruz extendiéndose hacia el sur en los estados de Puebla, Oaxaca y Chiapas, y en Guatemala hasta Alta Verapaz. *Xenosaurus g. grandis* es la subespecie más norteña extendiéndose desde el extremo oeste central de Veracruz, pocos kilómetros al este de Cumbres de Maltrata hasta la ciudad de Atoyac; *X. g. agrenon* se encuentra desde el extremo sureste de Puebla (Zoquitlan), extendiéndose hacia el sur sobre la mayor parte de Oaxaca; *Xenosaurus g. arboreus* está limitada a pocas localidades en los alrededores de Zanatepec en el extremo este de Oaxaca, Istmo de Tehuantepec; *Xenosaurus g. rackhami* se encuentra desde el este de Oaxaca, en los alrededores del pueblo de Chalchijapa, extendiéndose hacia el este y hacia el sur a través de Chiapas hasta Alta Verapaz, Guatemala; *Xenosaurus g. sanmartinensis* está limitada a la región de Los Tuxtlas (alrededores del Volcán San Martín) del sureste de Veracruz. Las poblaciones en Sierra Juárez, Oaxaca (Ixtlán – Vista Hermosa) son consideradas intergrados de *X. g. agrenon* con *X. g. rackhami* (Ballinger *et al.*, 2000a, 2000b; Lemos-Espinal *et al.*, 2012)

Aunque la extensión del área incluida entre los dos extremos de la distribución de esta especie es considerablemente grande, el área ocupada por *X. grandis* dentro del total de su distribución debe limitarse a menos de 13,670 hectáreas (136.7 km^2) distribuidos en forma discreta sobre diferentes sierras. Esto debido a que no hay un continuo de las condiciones adecuadas para albergar a esta especie a lo largo de toda la región. Estos 136.7 km^2 representan la distribución potencial de *X. grandis* generada por la CONABIO (**Figura 1**).

La **Figura 1** presenta una imagen del mapa de distribución potencial de la especie. De acuerdo con este mapa, el área que potencialmente ocupa *X. grandis* es de entre 13,403 y 13,670 hectáreas (134.03 y 136.7 km^2), lo que da un tamaño poblacional potencial de entre 162,444.36 individuos (límite inferior = límite con mayor probabilidad x densidad de 12.12 individuos/ha) y

165,680.4 individuos (límite superior = distribución amplia x densidad de 12.12 individuos/ha), así como un área ocupada en Áreas Naturales Protegidas de 5,284 hectáreas (52.84 km²).

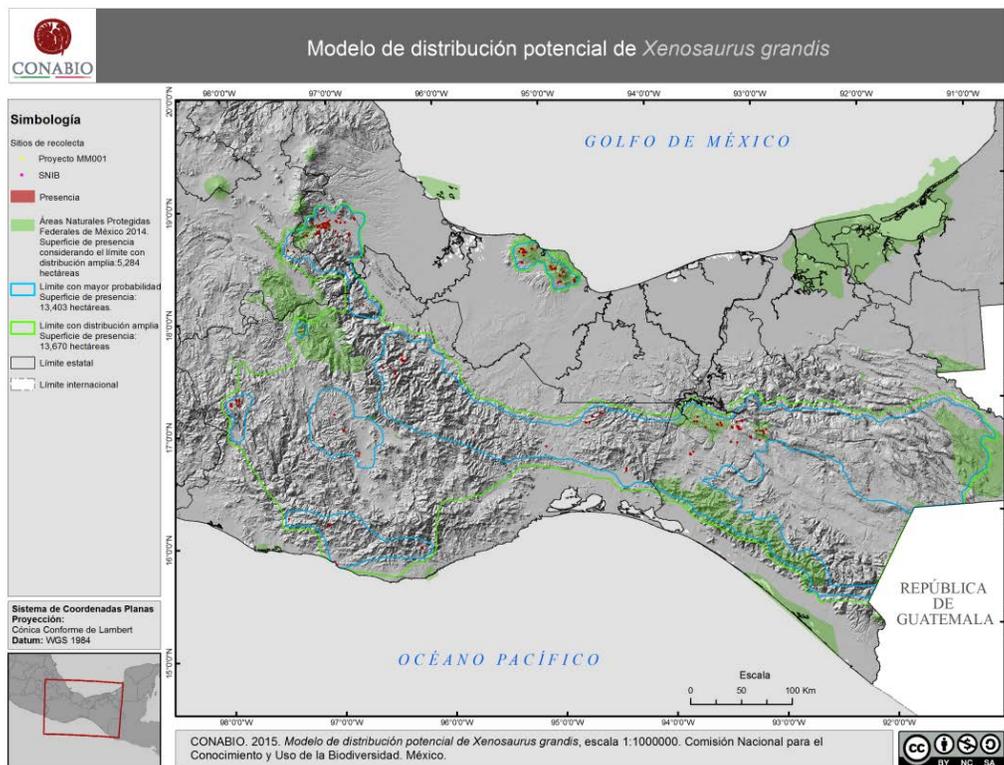
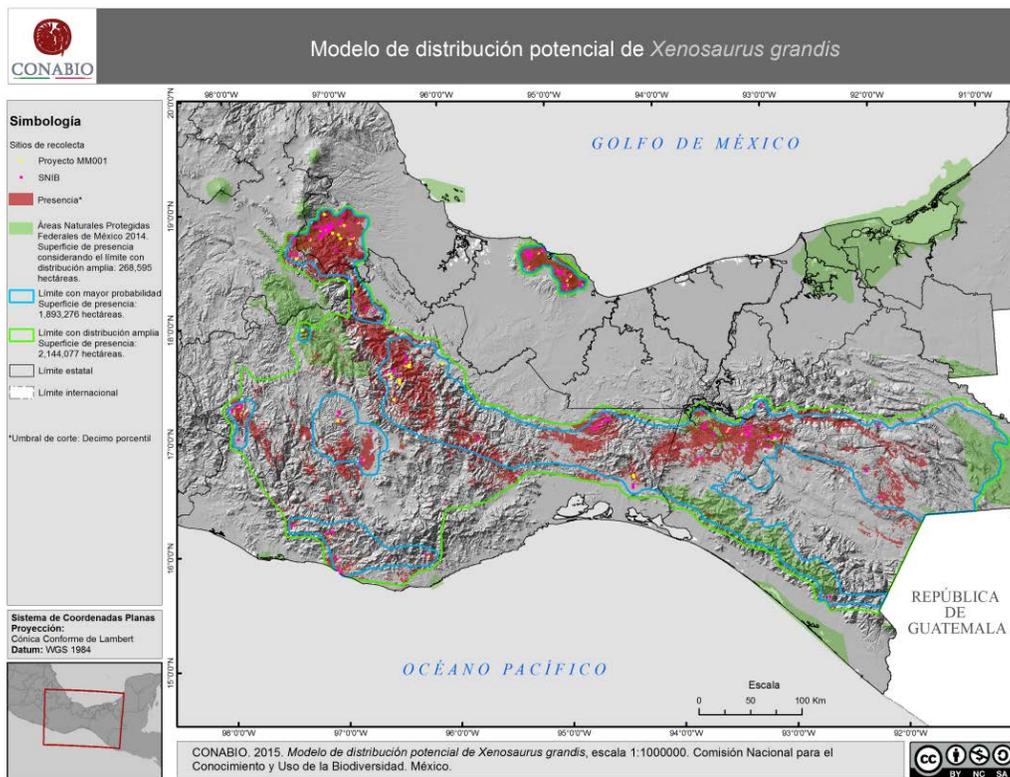


Figura 1.- Mapa de distribución potencial de *Xenosaurus grandis* (arriba). Se muestran puntos con los registros de presencia de la especie y polígonos de Áreas Naturales Protegidas. Superficie de mayor probabilidad de presencia de *Xenosaurus grandis* con base en el mapa de distribución potencial (abajo).
Fuente: CONABIO, 2015

La **Figura 2** presenta una imagen del mapa de distribución natural (Lemos-Espinal *et al.*, 2012) de la especie.

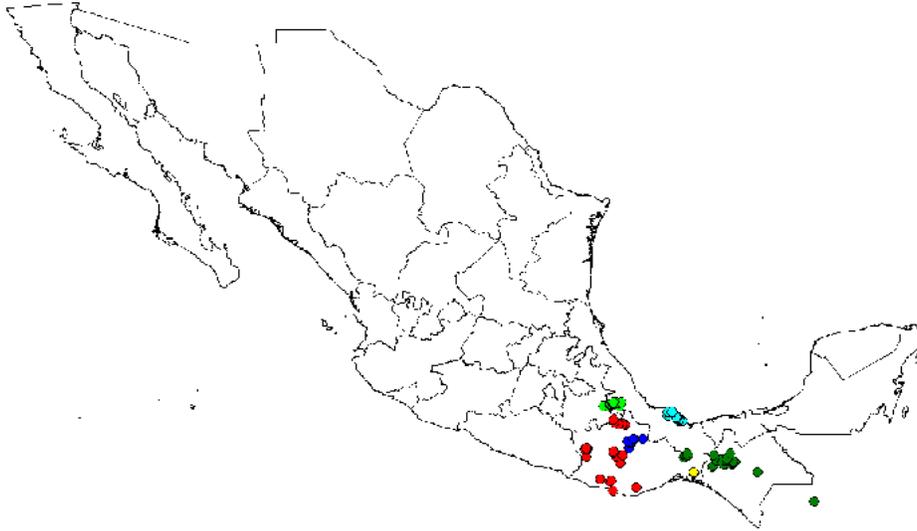


Figura 2.- Distribución natural de *Xenosaurus grandis*, tomado de Lemos-Espinal *et al.* (2012). *Xenosaurus grandis agrenon* (rojo), *X. g. arboreus* (amarillo), *X. g. grandis* (verde claro), *X. g. rackhami* (verde oscuro), *X. g. sanmartinensis* (azul claro), intergrados *X. g. agrenon x X. g. rackhami* (azul oscuro).

IV. INFORMACIÓN POBLACIONAL

TAMAÑO DE LA POBLACIÓN

La estimación del tamaño de la población total es difícil y la información proporcionada es una aproximación que podría estar alejada de la realidad por lo que es necesario tomarla con reserva. Esto debido a que la densidad poblacional no se puede extrapolar en relación a la extensión de los tipos de vegetación ocupados por *X. grandis* pues además de la vegetación se debe tomar en cuenta la presencia de afloramientos rocosos adecuados (preferentemente rocas porosas sedimentarias calizas). Bajo estas condiciones se podría considerar que *X. grandis* presenta una distribución mucho más continua a lo largo de las diferentes sierras de registro pero a la fecha las poblaciones que se conocen están aisladas y muestran una distribución discreta con su extremo norte en el estado de Veracruz y su extremo sureste en Alta Verapaz en el norte de Guatemala. Dentro de esta gran región el área ocupada por *X. grandis* es mucho menor a 20,000 km² con poblaciones aisladas. De acuerdo al mapa de distribución potencial, el área ocupada por las poblaciones de *X. grandis* podría estar entre 13,403 y 13,670 hectáreas (**Figura 1**).

La densidad que se estimó en el único estudio demográfico hasta ahora publicado (Zúñiga-Vega *et al.*, 2007), fue de 38 ± 2.9 individuos por hectárea para el Cerro Buenavista en Cuautlapan, Veracruz. En los años en que se desarrolló esta investigación, ésta era una población abundante similar a las poblaciones observadas en el Ejido María Luisa (Sierra de Huautla), y cafetales de Santa Rosa de Lima (carretera Oaxaca – Puerto Escondido) en el presente estudio.

Otras poblaciones no son tan abundantes y se observan alrededor de 5 individuos por hectárea (Ejido Victoria en Selva del Ocote y vertiente occidental del Volcán San Martín Pajapán) o sólo 3.2 individuos por hectárea (Zoquitlán, Puebla) de acuerdo con lo observado en el presente estudio. En este estudio se obtuvo una densidad poblacional promedio de $12.12 \pm$ un error estándar de 4.42 individuos/ha. Este valor promedio fue el que se utilizó para estimar el tamaño de la población de *X. grandis* en México, multiplicando la densidad promedio por la superficie total que abarca el mapa de distribución potencial. No utilicé el valor de densidad más alto reportado para la especie, que es de 38 ± 2.9 individuos por hectárea (Zúñiga-Vega *et al.*, 2007) por considerar que éste representa un caso excepcional que rara vez se encuentra. La densidad de 12.12 ± 4.42 individuos/ha se ajusta más a la realidad que he observado para las poblaciones de esta especie. Utilizando el área de distribución potencial de la especie y el valor de densidad promedio, el tamaño poblacional en nuestro país potencialmente está dentro del intervalo 162,444 y 165,680 individuos.

ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN

A través de observación directa se aprecia que las diferentes poblaciones de *X. grandis* siempre contienen las siguientes clases de talla:

- (1) crías - individuos de recién nacidos a 71 mm de longitud hocico cloaca (LHC);
- (2) juveniles - individuos entre los valores de >71 mm LHC a 100 mm LHC en hembras y 95 mm LHC en machos (tamaño mínimo a la madurez para cada sexo: Ballinger *et al.*, 2000b; Smith *et al.*, 2000);
- (3) adultos I - individuos entre > 100 o >95 mm LHC (para hembras y machos respectivamente) y 112 mm LHC; y
- (4) adultos II - que son lagartijas con una LHC mayor a 112 mm, que es la talla a la cual se empieza a registrar un crecimiento corporal de cero (Zúñiga-Vega *et al.*, 2005, 2007).

Los individuos adultos II siempre son la mayor proporción, seguidos por los adultos I, juveniles y al último las crías.

En la población de Cuautlapan, la estructura por clases de edad obtenida de la proporción acumulada para los cuatro años en que se realizó el estudio fue de: 16.2% (crías); 22.9% (juveniles); 24.7% (adultos I); y 36.2% (adultos II) (Zúñiga-Vega *et al.*, 2007). Esta proporción se asemeja a las observaciones directas del presente estudio sobre otras poblaciones, por lo que se puede generalizar.

TENDENCIA DE LA POBLACIÓN

Zúñiga-Vega *et al.* (2007) publicaron un estudio de la demografía de *X. grandis* en el Cerro Buenavista de Cuautlapan, Veracruz. Evaluaron la tasa de crecimiento poblacional (λ) para cada año, así como las tasas de sobrevivencia y mortandad, e hicieron simulaciones estocásticas que integraron la variabilidad demográfica bajo diferentes escenarios ecológicos. La estimaciones de los años en que se realizó el estudio dieron valores de λ superiores a uno excepto para el periodo año 2003-2004, en donde se obtuvo un valor menor a uno posiblemente relacionado con un aumento en la temperatura de ese año. Asimismo, la simulación bajo diferentes escenarios ecológicos proyectó valores de λ superiores a 1 aun en escenarios ecológicos desfavorables para la población. Lo que marca una tendencia estable de esta población. Adicionalmente, se obtuvieron tasas de sobrevivencia relativamente altas (0.705) comparadas con las que se han reportado para especies de lagartijas de tamaños similares y aún más comparadas con especies de lagartijas más pequeñas.

El cerro perpendicular al Cerro Buenavista, Veracruz, llamado Cerro Santa Rita, se visitó en el año 1992 y los resultados obtenidos en ese estudio se publicaron en 1995 por Ballinger y colaboradores. Estos dos cerros están separados por la carretera libre que va de Orizaba a Córdoba. En ese estudio se observó un número similar de individuos por hectárea en el Cerro Santa Rita (aproximadamente 35 individuos por ha.). En los años 2005, 2009 y 2015 se volvieron a visitar estos cerros. La población del Cerro Santa Rita ha ido disminuyendo su número de tal forma que en la actualidad está a punto de desaparecer. La población del Cerro Buenavista (visitada en 2015 como parte del presente proyecto) aún se mantienen con una densidad considerable (17 individuos por hectárea en un muestreo de un día), es muy probable que un estudio a mediano plazo encuentre una densidad aún mayor, pudiéndose acercar a 35 individuos por hectárea, ya que durante el muestreo que hicimos en este proyecto estuvo lloviendo constantemente durante todo el día que hicimos el cuadrante de una hectárea. La densidad baja en el Cerro Santa Rita se debe al crecimiento explosivo que han tenido Cuautlapan e Iztaczoquiltán, a la creación del gasoducto que da servicio al ingenio azucarero de Cuautlapan, y posiblemente a la remoción de individuos del que es quizás el sitio mejor conocido para *X. grandis*. El Cerro Buenavista es propiedad de Cementos Apasco y eventualmente se verá disminuido por la extracción de rocas para la fabricación de cemento.

Al parecer, las características de una población estable con tasas λ superiores a 1 es lo común para las diferentes poblaciones de *X. grandis*. Como parte del presente proyecto, se visitaron las poblaciones de Ejido María Luisa en la Sierra de Huautla, Oaxaca, Santa Rosa de Lima en el sur de Oaxaca, estas poblaciones se habían visitado en años anteriores y las observaciones que se hicieron indican una tendencia estable o de crecimiento. Adicionalmente, observaciones en Zoquitlán, Puebla; Selva del Ocote, Chiapas; y San Martín Pajapán, Veracruz, aunque muestran poblaciones con densidades bajas es muy probable que estén estables. Esto debido a que se pudieron encontrar individuos de la especie en sitios anteriormente desconocidos por el autor de esta propuesta. Estoy seguro que un estudio a mediano plazo obtendrá densidades mucho mayores en estos sitios. Las condiciones ambientales del Ejido Victoria son excelentes para hospedar a *X. grandis*; las condiciones ambientales del Volcán San Martín Pajapán a partir de 450 – 500 m de altitud son igualmente buenas por lo que un mayor tiempo de muestreo podrá resultar en un mayor número de registros, posiblemente parecidos a los observados en Cuautlapan, María Luisa y Santa Rosa de Lima.

Debido a que no se obtuvieron densidades precisas entre dos ocasiones de muestreo por el tiempo tan corto de muestreo por localidad, no fue posible obtener las tasas de crecimiento poblacional (r y λ).

TENDENCIAS GEOGRÁFICAS

Desde la descripción original de la especie y sus subespecies, excepto *X. g. arboreus*, se ha seguido documentando la presencia de la especie en las localidades tipo. La población de Zanátepec, Oaxaca (*X. g. arboreus*) ha sido un enigma desde su descripción. Thomas MacDougall, quien recolectó la serie tipo en febrero de 1964, reportó la localidad tipo como “La Cumbre de la Sierra Madre, arriba de Zanátepec, Oaxaca, aproximadamente a 1,372 m de altitud” (Lynch y Smith, 1965). La localidad es imprecisa y no ha sido posible encontrarla. Zanátepec está sobre una planicie a 63 msnm; entre el pueblo y las montañas la planicie continúa por aproximadamente 2-3 km hasta que se alcanza un matorral semi-abierto en la base de las montañas, de ahí se empiezan a subir primero lomas suaves de poca pendiente para después iniciar una empinada subida de un denso matorral espinoso. Esta condición prevalece sobre las

montañas frente a Zanátepec sin alcanzar los 1,300 m de altitud. A los lados de estas montañas y sobre el frente norte continua la Sierra Madre del Sur pero es imposible saber el sitio a que se refiere MacDougall en su reporte de localidad tipo. Las poblaciones de *X. grandis* más cercanas a Zanátepec son la de Cintalapa, Chiapas (102 km al noreste por carretera); y Chalchijapa, Oaxaca (182 km al noroeste por carretera y terracería; aproximadamente 100 km en línea recta con dirección noroeste). Seguramente la población de *X. g. arboreus* sigue habitando la localidad descrita por MacDougall pero no se ha vuelto a registrar por estos problemas de imprecisión.

El resto de las localidades originales siguen hospedando poblaciones de *X. grandis*. La mayoría de estas localidades originales se encuentran cerca de carreteras o poblados que desde que fueron descritas han proporcionado un acceso fácil a ellas. A través del tiempo, se han registrado mucho más poblaciones, algunas de ellas en lugares apartados y de difícil acceso.

A grandes rasgos, la distribución de la especie como se conocía a partir de las descripción de la especie y subespecies de *X. grandis* así como de sus localidades tipo, no ha cambiado en cuanto a la percepción regional que se tenía de ella. Sin embargo, los registros que se realizaron posteriormente a las descripciones originales han ido llenando vacíos considerables en las regiones. Ejemplos de este tipo son todas las localidades de registro que se han acumulado en el corredor biológico entre la Sierra de Santa Marta y Los Tuxtlas, representado por el volcán San Martín Tuxtla en el noroeste y el volcán San Martín Pajapán en el sureste de esta región. Estos registros dan una distribución más continua sobre este corredor.

Asimismo, recientemente (del año 2012 a la fecha) se han acumulado varios registros (Cerón de la Luz com. pers. marzo 2015) de *X. grandis* en la región Córdoba-Orizaba, principalmente en las sierras El Gallego, Tezonapa, Zongolica, la Barranca de Metlac y El Cerro del Borrego, todas ellas albergan poblaciones de *X. grandis*. Registros recientes en esta región son (Cerón de la Luz com. pers. Marzo 2015): **Sierra del Gallego**: Cuauhtémoc (18°52'46.26"N 96°53'52.69"O; 810 m – Bosque Tropical Subperennifolio). **Sierra de Tezonapa**: Xúchiles (18° 45' 46.54"N; 96° 49' 30.24" O; 523 m - Acahual); Rincón de las Flores (18° 42' 53.13" N; 96° 51' 0.23" O; 1167 m - Bosque Tropical Subperennifolio, cultivos de maíz, café y palma camedora); Ejido La Toma (18°40'58.5"N; 96°48'53.6"O; 904 m – Bosque Tropical Subperennifolio). **Sierra de Zongolica**: Tlilapan (18°48'17.91"N; 97°05'46.81" O; 1179 m – Bosque mesófilo de montaña); Campo Grande (18°48'57.64"N; 97° 0'16.51"O; 1025 m – Bosque Tropical Subperennifolio); 500 Escalones (18° 50' 28.43" N 97° 04' 09.64; 1155 m – Bosque Tropical Subperennifolio); Cerro Chicahuaxtla (18°51'52.18"N; 97° 0'19.22"O; 1330 m – Bosque Tropical Subperennifolio, vegetación secundaria, cafetal); Cima Cerro Chicahuaxtla (18°51'27.70"N; 97° 0'42.53"O; 1495 m – Bosque Tropical Subperennifolio); Estación Ambiental Tequecholapa (18°48'0.44"N; 96°57'7.36"O; 700 m – Bosque Tropical Subperennifolio, vegetación secundaria); Cotzapotitla (18° 45' 53.13" N; 96° 55' 56.97" O; 1317 m – Bosque Tropical Subperennifolio, cultivos de maíz, café y palma camedora). **Barranca de Metlac**: Camino a Tepexilotla (18°58'58.5"N; 97°04'30.6"O; 1480 m – Acahual, cultivo de maíz). **Parque Ecológico Cerro del Borrego, Orizaba** (18°50'35.95"N; 97° 6'48.83"O; 1300 m – Bosque Tropical Subperennifolio).

Otro ejemplo, son los registros de Chalchijapa, en los Chimalapas, extremo noreste de Oaxaca, y los registros que se han obtenido de la Sierra Juárez de Oaxaca, en el centro del estado (Lemos-Espinal et al., 2012).

En general la tendencia en la distribución de la especie es que aunque regionalmente a grandes rasgos se mantiene igual, el incremento en el número de registros da una imagen más continua sobre las sierras que ocupa la especie. Aun así, la distribución de la especie es discreta y

no depende sólo de los tipos de vegetación ya que estos deben tener afloramientos rocosos, principalmente de rocas porosas sedimentarias calizas.

Posiblemente, la única localidad en donde se haya perdido a una población de *X. grandis* en el tiempo actual, es la de El Tejocote, Oaxaca. Varios intentos que he hecho por registrar a esta población han fracasado y la recolecta de otros géneros de lagartijas en esta localidad puede ser un indicio de que también se recolectaron especímenes de xenosauro mayor.

A excepción de algunas poblaciones localizadas en centros urbanos o aquellas que se desarrollan cerca de minas abiertas para la extracción de rocas, las poblaciones de *X. grandis* se observan en buen estado y su distribución, aunque de tipo discreto, abarca una porción considerable del territorio nacional y parte norte de Guatemala.

V. AMENAZAS

La principal amenaza que enfrenta *X. grandis* es la destrucción y deterioro del hábitat en donde vive. La mayoría de sus poblaciones habitan lugares que no han sido modificados sustancialmente y se están desarrollando en situaciones adecuadas. Sin embargo, poblaciones como la de Cuautlapan, Veracruz, así como la población de Zoquitlán, Puebla, que se desarrolla cerca de este poblado sobre una delgada franja flanqueada por cultivos agrícolas y minas abiertas para la extracción de lajas de roca, están en peligro de desaparecer por la destrucción de su hábitat. La tendencia en estas dos poblaciones es hacia la desaparición de estos lugares.

Otras poblaciones como las de los volcanes San Martín Tuxtla, Santa Marta y San Martín Pajapán, se desarrollan en hábitats no alterados o muy poco alterados, además de encontrarse dentro de la Reserva de la Biósfera Los Tuxtlas. La presencia de estas poblaciones se ha mantenido desde la descripción original de la subespecie (*X. g. sanmartinensis*) y seguramente se mantendrá en un futuro, ya que los sitios donde han sido registradas estas poblaciones son de difícil acceso. Los volcanes de Santa Marta y San Martín Pajapán están totalmente rodeados de cultivos agrícolas y pastizales inducidos para uso ganadero, sin embargo, estos se encuentran en la base de los volcanes y no suben a los bosques en donde se encuentra *X. grandis*.

Las poblaciones de La Selva del Ocote y el Cañón del Sumidero, en Chiapas, se han mantenido presentes sin ningún problema e igualmente es seguro que se mantendrán en un futuro ya que están dentro de ANP (Reserva de la Biósfera Selva del Ocote y Parque Nacional Cañón del Sumidero).

La población de Sierra de Huautla, Oaxaca, se encuentra en muy buen estado. Se ha observado su presencia desde el año 2003 (Bautista-Reyes, 2004; Navarro-García, 2004) y a fines del 2014 se volvió a visitar en el presente estudio. El hábitat que ocupa se encuentra prácticamente igual que hace más de diez años. Los pobladores de esta sierra están acostumbrados a ver a los xenosaurus y no los molestan. Seguramente esta tendencia estable en su presencia continuará en un futuro pues no se observa ningún tipo de desarrollo que amenace con la destrucción del hábitat.

El hábitat de la población que se desarrolla entre Juquila y Santa Rosa de Lima, Oaxaca, sobre la carretera que va de Oaxaca a Puerto Escondido, se mantiene en condiciones estables desde hace más de diez años. Esta población se ha estado visitando desde el año 2000 (Lemos-Espinal *et al.*, 2003b) y no se observan cambios sustanciales en ella. Seguramente esta condición estable se mantendrá en un futuro pues no se observa que vaya a haber algún tipo de modificación al ambiente que pueda perjudicar a la población. Además, recientemente (abril

2015) se terminó el primer tramo de la autopista Oaxaca – Puerto Escondido, y se espera que a finales de este año se termine con toda la autopista. Esto disminuirá el tráfico que actualmente existe sobre la carretera libre Oaxaca – Puerto Escondido y mantendrá estable las condiciones ambientales entre Juquila y Santa Rosa de Lima.

Por otra parte, la población de El Tejocote, Oaxaca, posiblemente haya enfrentado la extracción de individuos para su comercialización. Se han realizado muestreos en el año 2000, 2006 y 2015 y no se ha podido registrar. Los pobladores de El Tejocote parecen saber el valor que representan algunos géneros de lagartijas para personas dedicadas al herpetoculturismo y posiblemente han llegado recolectores de lagartijas a extraer xenosaurus. Sin embargo, esto no es seguro, los géneros que la gente menciona que se recolectan no incluyen a *Xenosaurus*.

Una amenaza seria para estas poblaciones es el calentamiento global. La especie tiende a ocupar lugares con temperaturas menores a 23°C que se encuentran bajo el dosel de los árboles. El incremento de la temperatura representa una amenaza real que podrá afectar drásticamente a esta especie disminuyendo la calidad del hábitat que actualmente ocupa y reduciendo su área de distribución. Aunque en la actualidad las poblaciones se han mantenido en buen estado se puede inferir que un aumento en la temperatura ambiental de los hábitats que ocupa producirá una disminución en el tamaño de las poblaciones. El incremento de la temperatura debido a este fenómeno producirá cambios rápidos que las poblaciones de *X. grandis* no podrán enfrentar.

VI. UTILIZACIÓN Y COMERCIO NACIONAL E INTERNACIONAL

UTILIZACIÓN NACIONAL

El uso de *Xenosaurus grandis* en nuestro país se limita a las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) que son predios en un área delimitada claramente bajo cualquier régimen de propiedad (privada, ejidal, comunal, federal, etc.), donde se permite el aprovechamiento de ejemplares, productos y subproductos de los recursos de la vida silvestre y que requieren un manejo para su operación y que contribuyan con la conservación del hábitat y las especies. La Ley General de Vida Silvestre establece que sólo a través de las UMA se permite el aprovechamiento de ejemplares, partes y derivados de vida silvestre.

Existen tres UMA que consideran el aprovechamiento de *Xenosaurus grandis*. Dos de ellas son de tipo intensivo: FAU-MUSEO Córdoba, Veracruz, registro SEMARNAT-UMA-IN-CR-0056-VER/06; y Ch'ix Chikin (Abronía), Distrito Federal, registro DGVS-PIMVS-CR-IN-1575-DF/12. Y otra con un aprovechamiento en vida libre: Desarrollo Comunitario y Vida Silvestre Tequecholapa, municipio de Naranjal, Veracruz, con número de registro SEMARNAT-UMA-EX-0170-VER/12. Estas UMA consideran el aprovechamiento de esta especie a través de la reproducción de individuos en cautiverio (las de tipo intensivo); y de la extracción de especímenes (la de vida libre) con fines de venta para mascotas.

La venta de *X. grandis* se limita al uso de ejemplares vivos para mantenerlos como mascota y al parecer todas las ventas han sido al extranjero. No se sabe de ningún otro uso que se le dé a esta especie.

La recolección de lagartijas de *X. grandis* consiste en localizar a los individuos visitando sitios con abundancia de afloramientos rocosos en el área de distribución de la especie. Muchas veces los individuos se observan con parte del cuerpo fuera de grietas de roca, cuando uno se aproxima a ellos rápidamente se echan hacia atrás y elevan la parte posterior de la cabeza y bajan la punta del hocico de tal forma que traban su cabeza entre el techo y el suelo de la grieta. Para

localizar a individuos que no se encuentran fuera de la grieta, se revisan todas las grietas con una linterna de mano, muchas veces se ve a estas lagartijas dentro de la grieta, en otras ocasiones se mete una vara o alambre y se detecta a la lagartija que no había sido vista. Al tocar las piernas y la cola de la lagartija ésta empieza a moverse hacia la entrada de la grieta hasta que se le puede recolectar. Éste es el método que usamos los biólogos, sin embargo, si no se quiere tener cuidado y alguien que no tenga interés en mantener las grietas intactas, puede llegar con un cincel o barreta y romper la roca para sacar a la lagartija rápida y fácilmente.

La creación de estas UMA se tiene que hacer a través de un análisis cuidadoso de las personas a las que se les autorice y las condiciones bajo las cuales éstas trabajarían. Se puede promover la creación de UMA con los pobladores de sitios específicos en la sierras de Huautla, Zongolica y Santa Marta, en la región de Juquila – Santa Rosa de Lima y en la Selva del Ocote. De preferencia a través de UMA de aprovechamiento en vida libre que permiten a los organismos desarrollarse bajo condiciones naturales y conservar el hábitat. La cría en cautiverio es cruel e inhumana y considero que es difícil darle seguimiento a su producción.

COMERCIO LÍCITO

De acuerdo con la DGVS-SEMARNAT se ha autorizado la colecta y aprovechamiento de 62 o 65 individuos de la especie *X. grandis* a través de permisos de comercialización por lo que los organismos que se están vendiendo en internet son muy probablemente de procedencia legal. Si la DGVS-SEMARNAT ha autorizado el uso comercial de individuos de esta especie es probable que estos individuos que se han comercializado sean los que se están ofreciendo en los sitios de Estados Unidos y Europa. Este tipo de aprovechamiento se ha venido realizando desde el año 2006 y es totalmente legal. Únicamente dos Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) han realizado este aprovechamiento, ambas son UMA de aprovechamiento intensivo. Una de estas dos está activa desde el año 2006 y es la que ha hecho el mayor aprovechamiento. Estos aprovechamientos, todos con fines comerciales, se resumen en el **Cuadro 2**.

Cuadro 2. Aprovechamientos de *X. grandis* registrados por la DGVS del año 2006 a la fecha en UMA intensivas.

UMA	Año	Número de ejemplares autorizados para aprovechamiento
FAU MUSEO Córdoba Veracruz	2006	4
FAU MUSEO Córdoba Veracruz	2007	5
FAU MUSEO Córdoba Veracruz	2010	4
FAU MUSEO Córdoba Veracruz	2012	2
Ch'ix Chikin (Abronia)	2013	2
FAU MUSEO Córdoba Veracruz	2014	6

De acuerdo con información proporcionada por la DGVS, sólo se han exportado ejemplares vivos de *Xenosaurus* entre 2006 y 2014, de acuerdo a lo siguiente:

Cuadro 3. Exportaciones de *X. grandis* autorizadas por la DGVS del año 2006 a la fecha.

Especie	Año	Propósito	Cantidad de ejemplares autorizados para exportación	Total
<i>Xenosaurus</i>	2006	Comercial	4	72

<i>grandis</i>	2008	Comercial	60	
	2011	Comercial y cría en cautiverio	8	
	2014	Científico (<i>X. agrenon</i> = <i>X. g. agrenon</i>)	8	

En este sentido, en casi 15 años se han exportado 72 ejemplares de *Xenosaurus grandis* aparentemente criados en cautiverio.

Por su parte, la PROFEPA reporta para el periodo 2009-2014 únicamente la verificación de 4 ejemplares exportados por vía aérea con punto de salida en el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México con destino a Estados Unidos en 2011.

Asimismo, es posible que el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala (MARN) también haya autorizado permisos de colecta y exportación para *X. grandis*, sin embargo, esta dependencia de Guatemala no ha respondido a la solicitud de información que se le envió.

En internet hay varios sitios en donde se venden a nivel internacional *Xenosaurus grandis* o reportan tener individuos de esta especie en cautiverio, algunos de estos sitios son:

<http://www.reptilesncritters.com/mexican-knob-scaled-lizards.html>

<http://www.animalcenter.es/novedades/5>

<http://www.arachnoboards.com/ab/showthread.php?212331-Xenosaurus-grandis>

<http://ball-pythons.net/forums/showthread.php?155462-Xenosaurus-grandis-are-mating-again>

Estos sitios están en Estados Unidos, España y Alemania, y no se encontró ningún sitio en donde se venda esta lagartija en México o en Guatemala. La procedencia de los animales que se mencionan en estos sitios es desconocida.

PARTES Y DERIVADOS

Las fracciones arancelarias aplicables a la lagartija xenosauro mayor (*Xenosaurus grandis*)” y sus subespecies (*X. g. arboreus*, *X. g. agrenon*, *X. g. grandis*, *X. g. rackhami* y *X. g. sanmartinensis*), y los productos comestibles derivados, de conformidad con la Ley de los Impuestos Generales de Importación y Exportación, se mencionan en el Cuadro 4:

Cuadro 4. Fracciones arancelarias aplicables a la lagartija xenosauro mayor.

Código	Descripción
01.06	Los demás animales vivos
0106.20	Reptiles (incluidas las serpientes y tortugas de mar)
0106.20.99	Los demás
02.08	Los demás carnes y despojos comestibles, frescos, refrigerados o congelados
0208.50	Reptiles (incluidas las serpientes y tortugas de mar)
0208.50.01	Reptiles (incluidas las serpientes y tortugas de mar)

COMERCIO ILÍCITO

No hay indicios de que exista un comercio ilícito nacional importante. La PROFEPA registró entre 2009 y 2014 un decomiso de 5 ejemplares de *Xenosaurus grandis* en un operativo contra el tráfico ilegal realizado en un centro de acopio ubicado en la Delegación Azcapotzalco, D.F. en 2013 y se desconoce el origen o lugar de captura del ejemplar. Existen sitios bien

conocidos en donde hay poblaciones grandes de esta especie y no parece que se estén extrayendo especímenes para su comercialización. Sin embargo, a nivel internacional se están vendiendo especímenes vivos para tenerlos como mascotas. La procedencia de esos organismos es desconocida, pero muy probablemente son de procedencia lícita. Si la DGVS-SEMARNAT ha autorizado el uso comercial de individuos de esta especie es probable que estos individuos que se han comercializado sean los que se están ofreciendo en los sitios de Estados Unidos y Europa.

A diferencia de otras lagartijas, ésta es muy fácil de recolectar y no es necesario contratar personas para su recolección. Los sitios de distribución son bien conocidos pues existen gaceteros que documentan la presencia de la especie en sitios al lado de carreteras o poblados de fácil acceso. Debido a esto la detección de la recolecta ilegal de ejemplares es muy difícil, por lo que es posible que exista este tipo de recolecta. Hay indicios de que en sitios como El Tejocote, Oaxaca, llegan nacionales y extranjeros a comprar o pagar para que les recolecten ejemplares de otros géneros de lagartijas, lo que puede estar impactando negativamente a la población de *Xenosaurus grandis* pues ésta no se pudo registrar en esa localidad.

La extracción ilícita de *X. grandis* podría estar superando por mucho el comercio lícito a nivel nacional e internacional, aunque no haya registros oficiales. Las tres únicas UMA que se pudieron detectar no pueden competir comercialmente con la extracción ilícita pues los requerimientos que se deben cubrir para el establecimiento de las UMA son demasiados y son costosos. Esto no se compara a que alguien vaya a cualquiera de los sitios donde se tienen poblaciones registradas (por ejemplo: Cuautlapan, Veracruz; Sierra de Huautla y Santa Rosa de Lima, Oaxaca) y extraiga lagartijas sin avisarle a nadie. No se necesita equipo para la recolección de los ejemplares, con cualquier vara o alambre galvanizado de aproximadamente un milímetro de diámetro y más de 40 cm de largo, que sea resistente, se pueden extraer a estas lagartijas. La gente puede decidir vacacionar cerca a cualquiera de estos sitios y de paso recolectar *X. grandis*.

Al incluir a *X. grandis* en el Apéndice II del CITES ayudaría a tener un mayor control sobre la recolecta, exportación y comercialización de esta especie. Al mismo tiempo promovería la creación de UMA que se dedicaran a la crianza de esta especie protegiéndola y asegurando su permanencia en la vida silvestre.

EFFECTOS REALES O POTENCIALES DEL COMERCIO

El aprovechamiento actual a nivel nacional es demasiado pequeño pues se reduce a dos UMA que han solicitado permisos de aprovechamiento para 62 o 65 ejemplares en los últimos años. Asimismo, el comercio internacional contempla cantidades similares con 72 individuos autorizados para exportación entre 2009 y 2014, de los cuales al parecer sólo se han exportado 4 ejemplares realmente. Sin embargo, a nivel internacional se están ofertando ejemplares de esta especie, éste es un comercio que está iniciando y que puede incrementar drásticamente una vez que las personas aficionadas a la herpetocultura conozcan más a esta especie. La especie es muy carismática y seguramente va llamar cada vez más la atención de herpetoculturistas. A nivel nacional la afición por mantener reptiles en cautiverio no es muy grande, sin embargo, en países como Estados Unidos, España, Alemania, Suiza, etc. esta afición es muy grande y en un futuro cercano puede impactar negativamente a las poblaciones de *X. grandis* y puede llegar a constituir una de las principales amenazas a sus poblaciones silvestres.

VII. INSTRUMENTOS LEGALES

NACIONALES

La recolección de esta especie está regulada por el gobierno mexicano en la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y la Ley General de Vida Silvestre (LGVS) y sus reglamentos. Asimismo, la especie está incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en la categoría de riesgo de Sujeta a Protección Especial. Por tanto, su captura se limita a permisos especiales de colecta científica o aprovechamiento de la especie a través de UMA. Este tipo de protección es eficaz para la recolección que realizan investigadores para el desarrollo de sus proyectos científicos, los que tienen la obligación de solicitar un permiso de colecta si desean recolectar a esta especie. También es eficaz para regular el aprovechamiento lícito de la especie por medio de UMA. Sin embargo, esto no protege a la especie de la recolecta ilegal, ya que no hay vigilancia ni control de las personas que recolectan a esta lagartija sin permiso.

INTERNACIONAL

Con base en experiencia personal del investigador, a nivel internacional, la introducción de especies de vida silvestre a cualquier país está regulada y existe una vigilancia que se efectúa a través de revisiones minuciosas de cualquier pieza de equipaje, paquete o contenedor que sale de un país a otro. Esta vigilancia es eficaz al utilizar medios como el aéreo o marítimo para salir e ingresar a otro país. La revisión se hace por medio de arcos que al pasar por ellos, ya sea equipaje o personas, se detecta cualquier objeto regulado o prohibido. Sin embargo, esta revisión no es efectiva cuando se ingresa a un país por medio terrestre. En la frontera norte se hace una revisión diferente a las personas que cruzan dependiendo de la nacionalidad, por lo que aparentemente es relativamente fácil introducir vida silvestre a los Estados Unidos dependiendo de la nacionalidad de la persona que cruza la frontera. En las fronteras del sur de nuestro país no hay ningún tipo de revisión ni cuando se sale ni cuando se entra por medio terrestre, por lo que es muy fácil extraer vida silvestre a través de estas fronteras.

VIII. ORDENACIÓN DE LA ESPECIE

Las **medidas de gestión** de la especie se refieren al esquema de UMA, mencionado anteriormente, en el que debe desarrollarse un plan de manejo para la especie donde se describan, entre otras cosas, los métodos de muestreo y manejo que se utilizarán para su aprovechamiento (de ser el caso), y deben entregarse informes anuales en los que se reporte la información poblacional, del hábitat (si es una UMA en vida libre) y las tasas de aprovechamiento autorizadas, mismas que deben ser menores a la tasa de renovación de las poblaciones silvestres de acuerdo con la LGVS.

En este momento no existen programas de **supervisión de las poblaciones** silvestres ni la viabilidad de la extracción del medio silvestre.

La especie no se encuentra actualmente en los Apéndices de la CITES, pero existen **medidas de control** para su exportación desde México, misma que está regulada por las disposiciones de la LGVS, que indica la necesidad de una autorización de la SEMARNAT para realizarlo.

IX. INFORMACIÓN SOBRE ESPECIES SIMILARES

Todas las especies del género *Xenosaurus* pueden distinguirse fácilmente de otros géneros, pero son muy parecidas entre sí y algunas de ellas son difíciles de diferenciar a simple vista. La localidad siempre es una gran ayuda para poder diferenciarlas. Sin embargo, utilizando claves de identificación es posible que una persona no experta identifique a las distintas especies aunque se desconozca la localidad de origen y sin ayuda de equipo sofisticado de apoyo, ya que las características distintivas son macroscópicas, y una lupa puede ser suficiente para revisar a los organismos. Específicamente en el caso de *Xenosaurus grandis* y su área de distribución, se pueden llegar a encontrar especímenes de *X. rectocollaris* y *X. phalaroanthereon* en áreas cercanas a poblaciones de *X. grandis*. Es fácil saber diferenciar a estas tres especies ya que *X. rectocollaris* es la única que presenta un collar nucal recto a diferencia de las otras dos en que su collar es en forma de “V” y *X. phalaroanthereon* es la única que presenta puntos blancos sobre la región infralabiomental (labio inferior). La ausencia de cualquiera de las características anteriores identifica a *X. grandis*.

El resto de las especies de *Xenosaurus* tiene una distribución más al norte (*X. mendozai*, *X. newmanorum*, *X. platyceps* y *X. tzacualtipantecus*) o más al oeste o suroeste de las poblaciones de *X. grandis*.

La clave que identifica las especies y subespecies de *X. grandis* se incluye en el Anexo 6.

X. CONSERVACIÓN

A la fecha no hay medidas de conservación específicas para *X. grandis* por parte del gobierno mexicano. Sin embargo, hay poblaciones de *X. grandis* que se desarrollan dentro de Áreas Naturales Protegidas (ANP) y existen ANP que quedan incluidas en la distribución potencial de la especie sin que existan registros de ésta en dichas ANP. El **Cuadro 5** muestra la presencia confirmada de la especie en ANP y la probable presencia de la especie en ANP incluidas en la distribución potencial de *X. grandis*.

Cuadro 5.- Áreas Naturales Protegidas en donde ha sido registrada la especie *X. grandis* (presencia confirmada) o que quedan incluidas en la distribución potencial de esta especie sin que haya registros de esta lagartija en estas ANP (presencia no confirmada).

NOMBRE DEL ANP	PRESENCIA
Parque Nacional Cañón de Río Blanco	Confirmada
Parque Nacional Cañón del Sumidero	Confirmada
Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlan	Confirmada
Reserva de la Biósfera Los Tuxtlas	Confirmada
Reserva de la Biósfera Selva del Ocote	Confirmada
Reserva de la Biósfera El Triunfo	No confirmada, pero altamente probable
Reserva de la Biósfera La Sepultura	No confirmada
Reserva de la Biósfera Montes Azules	No confirmada

La superficie del área de distribución potencial de la especie que está dentro de ANP es de 5,284 hectáreas o 52.84 km² (38.7% del área total de la distribución potencial de la especie). Sin embargo, la CONANP no cuenta con programas específicos de manejo, conservación o protección que se estén realizando sobre esta especie de lagartija.

Por otra parte, existen dos Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) en el estado de Veracruz: una intensiva en la ciudad de Córdoba y otra extensiva en el Ejido Tequechoalapa, mpio. Naranja, y otra intensiva en el Distrito Federal. Estas tres UMA incluyen en sus programas a *X. grandis*.

XI. REFERENCIAS

- BALLINGER, R.E., J.A. LEMOS-ESPINAL, S. SANOJA-SARABIA & N. COADY.** 1995. Ecological observations of the lizard *Xenosaurus grandis* in the tropical deciduous forest of Cuautlapán, Veracruz, México. *Biotropica* 27(1):128-132.
- _____, _____, & **G.R. SMITH.** 2000a. Reproduction of females of three species of crevice-dwelling lizards (genus *Xenosaurus*) from Mexico. *Stud. Neotrop. Fauna Environ.* 35: 179–183
- _____, _____ & _____. 2000b. *Xenosaurus grandis* (Gray) Knob-Scaled Lizard. *Cat. Am. Amphib. Rept.*, 713.1-713.4
- BAUTISTA REYES F.** 2004. Dimorfismo sexual en una población de la lagartija *Xenosaurus grandis* (Sauria : Xenosauridae) de la Sierra de Huautla, Oaxaca, México.” Tesis Licenciatura en Biología, Facultad de Estudios Superiores Iztacala.
- CONABIO.** 2015. Modelo de distribución potencial de *Xenosaurus grandis*, escala 1:1,000,000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- KING, W., & F.G. THOMPSON.** 1968. A review of the American lizards of the genus *Xenosaurus* Peters. *Bull. Florida St. Mus. Biol. Sci.* 12:93-123.
- LEMONS-ESPINAL, J.A., G.R. SMITH, & R.E. BALLINGER.** 2003a. Diets of three species of knob-scaled lizards (genus *Xenosaurus*) from México. *Southwest. Nat.* 48:119-122
- _____, _____, & _____. 2003b. Ecology of *Xenosaurus grandis agrenon*, a knob-scaled lizard from Oaxaca, México. *J. Herpetol.*, 37(1):192-196.
- _____, _____, & **G. A. WOOLRICH-PIÑA.** 2012. The family Xenosauridae in Mexico / La Familia Xenosauridae en México. ECO Herpetological Publishing and Distribution, Rodeo, New Mexico.
- LYNCH, J.D. & H.M. SMITH.** 1965. A new species of *Xenosaurus* (Reptilia: Xenosauridae) from the Isthmus of Tehuantepec, Mexico. *Trans. Kansas Acad. Sci.* 68:163-172.
- NAVARRO-GARCÍA J.C.** 2004. Aspectos que influyen en la temperatura corporal de la lagartija *Xenosaurus grandis* (Sauria: Xenosauridae) de la Sierra de Huautla, Oaxaca, México.” Tesis Licenciatura en Biología, Facultad de Estudios Superiores Iztacala.
- PRESCH, W.** 1981. *Xenosaurus grandis*. *Food. Herpetol. Rev.* 12:81
- SMITH, G.R., R.E. BALLINGER, & J.A. LEMOS-ESPINAL.** 2000. Male reproductive cycle of the knob-scaled lizard, *Xenosaurus grandis*. *Southwest. Nat.*, 45(3):356-357.
- _____, **J.A. LEMOS-ESPINAL, J.A., & R.E. BALLINGER.** 1997. Sexual dimorphism in two species of knob-scaled lizards (genus *Xenosaurus*) from Mexico. *Herpetologica* 53(2):200-205
- ZÚÑIGA-VEGA, J.J., R.I. ROJAS-GONZÁLEZ, J.A. LEMOS-ESPINAL & M.E. PÉREZ-TREJO.** 2005. Growth ecology of the lizard *Xenosaurus grandis* in Veracruz, México. *J. Herpetol.* 39(3):433-443.
- _____, **T. VALVERDE, R.I. ROJAS-GONZÁLEZ & J.A. LEMOS-ESPINAL.** 2007. Analysis of the population dynamics of an endangered lizard (*Xenosaurus grandis*) through the use of projection matrices. *Copeia* 2007(2): 324-335.

ANEXO 2 EVALUACIÓN MER

La suma de los criterios utilizados en el Método de Evaluación de Riesgo en la especie *Xenosaurus grandis* da un total de **nueve (9)** puntos, por lo que la especie se debe ubicar en la categoría de riesgo de Sujeta a Protección Especial (Pr), que incluye a “aquellas (especies) que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas”. Ésta es la categoría en que se encuentra actualmente por lo que no se requiere argumentar en los numerales 5.7 y 6 de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La evaluación correspondiente es la siguiente:

METODO DE EVALUACION DEL RIESGO DE EXTINCION DE LAS ESPECIES SILVESTRES EN MEXICO

Criterio A. Amplitud de la distribución del taxón en México. *Es el tamaño relativo del ámbito de distribución natural actual en México.*

II) restringida = 3 Incluye especies cuyo ámbito de distribución en México se encuentra entre el 5 y el 15% del Territorio Nacional.

La distribución de *X. grandis* actualmente conocida en nuestro país se extiende sobre aproximadamente el 15% del territorio nacional. Registros recientes en áreas anteriormente no estudiadas revelan la presencia de esta lagartija a lo largo de las diferentes sierras en donde originalmente fueron descritas las subespecies de esta especie, por lo que al parecer podría presentar una distribución más continua y no tan discreta como se considera en la actualidad.

Criterio B. Estado del hábitat con respecto al desarrollo natural del taxón. *Es el conjunto actual estimado de efectos del hábitat particular, con respecto a los requerimientos conocidos para el desarrollo natural del taxón que se analiza, en términos de las condiciones físicas y biológicas. No determina la calidad de un hábitat en general. Cuando una especie sea de distribución muy amplia, se hará una estimación integral del efecto de la calidad del hábitat para todo su ámbito.*

III) propicio o poco limitante = 1

Visitas a diferentes localidades en donde se desarrollan poblaciones de esta especie muestran poco cambio en las condiciones que se han venido observando desde 1990 en estas localidades. Las poblaciones ahí presentes tienen densidades similares a las registradas hace más de diez años. Aunque hay poblaciones que están enfrentando una alta degradación de su hábitat, como las de Cuautlapan (Veracruz) y Zoquitlán (Puebla), éstas son un número reducido en comparación al total de poblaciones que se han registrado para esta especie. Adicionalmente, en el caso de Cuautlapan recientemente ha habido un incremento en el número de registros en localidades cercanas a este poblado, específicamente aquellas localidades dentro del Parque Nacional Cañón de Río Blanco, Veracruz.

Criterio C. Vulnerabilidad biológica intrínseca del taxón. Es el conjunto de factores relacionados con la historia o forma de vida propios del taxón, que lo hacen vulnerable. Dependiendo de la disponibilidad de información específica, algunos ejemplos de tales factores pueden ser: estrategia reproductiva, parámetros demográficos más relevantes, historia de vida, fenología, intervalos de tolerancia, parámetros fisicoquímicos, aspectos alimentarios, variabilidad genética, grado de especialización, tasa de reclutamiento, efecto nodriza, entre otros.

II) vulnerabilidad media = 2

Las características de historia de vida de *X. grandis* muestran a una lagartija con una tasa de sobrevivencia relativamente alta (0.703), una tasa de mortandad que parece afectar similarmente a las diferentes clases de talla, proporción de sexos 1:1, tamaño de camada de 5.1 \pm 0.2, y tasas de crecimiento poblacional superiores a uno (Ballinger *et al.*, 1995, Zúñiga-Vega *et al.*, 2005). Adicionalmente, es un consumidor oportunista de insectos, y sus hábitos de vivir dentro de grietas de roca reducen en gran medida la depredación que hay sobre ella. Las principales amenazas que enfrenta son: la degradación de su hábitat a través de cultivos agrícolas los cuales al talar el bosque y dejar las formaciones rocosas expuestas al sol hacen que éstas sean inhabitables por estas lagartijas; el interés creciente de herpetoculturistas por adquirir especímenes de estas lagartijas aunado a la facilidad con la cual se les puede capturar; el calentamiento global que eventualmente puede provocar la desaparición de muchas especies incluyendo a esta que es muy sensible a las temperaturas superiores a 23°C.

Criterio D. Impacto de la actividad humana sobre el taxón. Es una estimación numérica de la magnitud del impacto y la tendencia que genera la influencia humana sobre el taxón que se analiza. Considera aspectos como la presión por asentamientos humanos, fragmentación del hábitat, contaminación, uso, comercio, tráfico, cambio del uso de suelo, introducción de especies exóticas, realización de obras de infraestructura, entre otros.

II) impacto medio = 3

La actividad humana puede tener efectos negativos sobre las poblaciones de *X. grandis* como se ha observado en Cuautlapan, Veracruz. Sin embargo, esta situación que ha sucedido en Cuautlapan no es extensiva para la mayoría de las poblaciones de esta especie, más bien es una situación que se ha venido agravando con el crecimiento de las ciudades de Córdoba y Orizaba, así como de los poblados que se ubican entre éstas dos, pero que en la actualidad es única a esta región. En la actualidad este impacto ha sido muy localizado en la degradación del hábitat, y no se ha documentado que el comercio esté extendido a la remoción de individuos de poblaciones silvestres.

La suma de estos criterios es la siguiente:

CRITERIO	VALOR ASIGNADO
A	II) restringida = 3
B	III) propicio o poco limitante = 1
C	II) vulnerabilidad media = 2
D	II) impacto medio = 3
Total	9
Categoría	Sujeta a Protección Especial (Pr)

**ANEXO 3
LISTA ROJA DE LA UICN**

De acuerdo a las categorías y criterios de la Lista Roja de la UICN, *Xenosaurus grandis* queda clasificada como Vulnerable (VU) pues cumple el criterio de distribución geográfica definido por:

Vulnerable por el criterio de distribución geográfica = **B1ab(iii)**

Distribución Geográfica: (B1) La extensión de presencia es menor a 20,000 km² y: (a) se encuentra severamente fragmentada; (b) hay una disminución continua observada, estimada, inferida o proyectada en: (iii) área, extensión y/o calidad del hábitat.

Esta clasificación de Vulnerable es la misma que se reportó en el año 2007 (Canseco-Márquez, 2007) y utiliza los mismos criterios (B1ab(iii)), excepto porque además de considerar el sub-criterio b(iii) consideró el b(v), que se refiere a una disminución continua, observada, inferida o proyectada en el número de individuos maduros. Este sub-criterio reportado por Canseco-Márquez (2007) no tiene fundamento, no ha habido un estudio que reporte que existe una disminución o que proyecte una disminución en el número de individuos maduros en las poblaciones de *X. grandis*. Más aún, el estudio demográfico realizado en Cuautlapan (Zúñiga-Vega *et al.*, 2007) obtuvo tasas de crecimiento λ ligeramente superiores a uno, lo que indica que la población está en crecimiento, y lo que observamos en el presente estudio indica que poblaciones como las de Ejido María Luisa (Sierra de Huautla), Cafetales de Santa Rosa de Lima (Sierra Madre del Sur entre Río Sal y Puerto Escondido), y la porción del Cerro Buenavista en Cuautlapan, albergan poblaciones que se observan en buen estado.

<p>Distribución geográfica en la forma B1 (extensión de la presencia)</p>	<p>La extensión de presencia de <i>X. grandis</i> es menor a 20,000 km². Aunque su distribución comprende desde el centro oeste de Veracruz hasta Guatemala en la Alta Verapaz, su presencia a lo largo de esta vasta región está limitada a aproximadamente entre 13,403 y 13,670 hectáreas (134.03 y 136.7 km²)</p>
<p>B1a – Severamente fragmentada</p>	<p>Esta especie está distribuida en poblaciones aisladas desde el oeste central de Veracruz extendiéndose hacia el sur en los estados de Puebla, Oaxaca y Chiapas y en Guatemala hasta Alta Verapaz. Los registros actuales muestran una distribución severamente fragmentada.</p>
<p>B1b(iii) – Disminución proyectada en calidad del hábitat</p>	<p>Se puede inferir que en un futuro cercano la calidad del hábitat de <i>X. grandis</i> disminuirá dramáticamente debido al aumento de temperatura en su área de distribución natural por el calentamiento global. El aumento de temperatura afecta seriamente a esta especie que es termoconformista y depende de temperaturas inferiores a 23°C para el desarrollo de sus actividades. Si a esto se le agrega la degradación potencial</p>

	que puede sufrir su hábitat a través de desarrollos urbanos, tala inmoderada, cambio en el uso de suelo, etc., se puede inferir una disminución en la calidad de su hábitat en un futuro cercano.
--	---

ANEXO 4

EVALUACIÓN CITES DE ACUERDO A LOS ANEXOS 1, 2A Y 2B DE LA RESOLUCIÓN CONF. 9.24 DE LA CITES

Anexo 1

Criterios biológicos para la inclusión de especies en el Apéndice I

Los criterios siguientes deben interpretarse teniendo en cuenta las definiciones, explicaciones y directrices que figuran en el Anexo 5, incluida la nota con respecto a la aplicación de la definición de "disminución" para especies acuáticas explotadas con fines comerciales.

*Una especie se considera en peligro de extinción si cumple, o es probable que cumpla, **al menos uno** de los siguientes criterios.*

A. La población silvestre es pequeña y presenta *al menos una* de las características siguientes:

Las poblaciones silvestres de *X. grandis* no son muy pequeñas. En el centro de Veracruz para la región entre Orizaba y Córdoba se han reportado poblaciones con densidades de hasta 38 ± 2.9 individuos por hectárea (Zúñiga-Vega *et al.*, 2007), aunque esa densidad parece haber disminuido, la población aún se presenta en el área de estudio. Otras poblaciones en la Sierra de Huautla y Santa Rosa de Lima, Oaxaca tienen densidades superiores a 25 individuos por hectárea y en la Sierra de Zongolica de Veracruz y Puebla se están reportando cada vez más localidades de registro para esta especie. Aunque en este estudio se registraron densidades muy bajas para algunas poblaciones (ejem. Ejido Victoria, Chiapas; Zoquitlán, Puebla; Volcán San Martín Pajapán, Veracruz), estos resultados pueden ser engañosos debido a que estas observaciones están basadas sobre un solo muestreo.

Por otra parte, de acuerdo al mapa de distribución potencial de *X. grandis* generado por la CONABIO, esta lagartija potencialmente se presenta entre 13,403 y 13,670 hectáreas (134.03 y 136.7 km²), lo que da una densidad potencial de entre 162,444.36 individuos (límite inferior = límite con mayor probabilidad x densidad de 12.12 individuos/ha) y 165,680.4 individuos (límite superior = distribución amplia x densidad de 12.12 individuos/ha).

Debido a que el criterio "A" no se cumple no es necesario considerar ninguno de los incisos siguientes.

- i) una disminución comprobada, deducida o prevista del número de individuos o de la superficie y la calidad del hábitat; o*
- ii) cada una de sus subpoblaciones es muy pequeña; o*
- iii) la mayoría de los individuos están concentrados geográficamente durante una o más etapas de su vida; o*
- iv) grandes fluctuaciones a corto plazo del tamaño de la población; o*
- v) una alta vulnerabilidad bien sea a los factores intrínsecos o extrínsecos.*

B. La población silvestre tiene un área de distribución restringida y presenta al menos una de las características siguientes:

Las poblaciones de *X. grandis* se distribuyen en poblaciones aisladas desde el centro del estado de Veracruz, extendiéndose hacia el sureste a lo largo del estado de Veracruz, y hacia el sur a través de los estados de Puebla, Oaxaca y Chiapas, su distribución más sureña se localiza en la región de la Alta Verapaz de Guatemala. En nuestro país, la superficie ocupada considerando un continuo desde el centro oeste del estado de Veracruz, hasta el extremo sur y este del estado de Chiapas representan aproximadamente el 15% del territorio nacional. Sin embargo, la superficie que potencialmente ocupa a lo largo de su distribución es de únicamente entre 13,403 y 13,670 hectáreas (134.03 y 136.7 km²), lo que muestra una distribución restringida.

i) una fragmentación o se encuentra en muy pocos lugares. Esta especie está distribuida en poblaciones aisladas desde el oeste central de Veracruz extendiéndose hacia el sur en los estados de Puebla, Oaxaca y Chiapas y en Guatemala hasta Alta Verapaz. Los registros actuales muestran una distribución severamente fragmentada pero con un número considerable de subpoblaciones por lo que no considero que la combinación de distribución restringida y fragmentación de la población en este caso en particular deba resultar en su inclusión en el Apéndice I.

ii) una fluctuación importante en el área de distribución o el número de subpoblaciones. No ha habido fluctuaciones en el área de distribución conocida para esta especie. Además, a través del tiempo se han registrado más poblaciones en lugares anteriormente inaccesibles. Únicamente hay una localidad (El Tejocote, Oaxaca) en que ya no se ha registrado a la especie, lo que comparado con el número total de localidades de registro resulta en un valor relativo muy bajo.

iii) de la particular sensibilidad bien sea a los factores intrínsecos o extrínsecos. *Xenosaurus grandis* es muy sensible a las temperaturas altas, ocupa rocas que están bajo el dosel de los árboles y evita lugares abiertos expuestos a los rayos directos del sol. Los sitios en donde ha sido registrada han mantenido las condiciones adecuadas para hospedar a esta especie a lo largo de 10 o más años.

iv) una disminución comprobada, deducida o prevista en alguno de los aspectos siguientes:

- *el área de distribución.* No ha habido disminución en su área de distribución, frecuentemente se están registrando localidades nuevas de registro por lo que su área de distribución ha aumentado en los últimos años.

- *la superficie del hábitat.* Su hábitat se ha mantenido sin alteraciones desde hace 10 o más años. Se han visitado localidades de registros a lo largo de varios años y el hábitat ha permanecido adecuado para la especie.

- *el número de subpoblaciones.* No ha habido disminución comprobada en el número de subpoblaciones de esta especie.

- *el número de ejemplares.* Las estimaciones sobre la densidad poblacional de la especie muestran que ésta está estable.

- *la calidad del hábitat.* La calidad del hábitat ha disminuido en el extremo norte de su distribución, en la región Córdoba – Orizaba, sin embargo, la especie está representada por poblaciones desde esta región hasta la Alta Verapaz, Guatemala, por lo que esta disminución en la calidad del hábitat no parece representar un riesgo importante para la sobrevivencia de la especie.

- *el reclutamiento*. No hay pruebas de que el reclutamiento de individuos haya disminuido o esté disminuyendo.

De acuerdo al análisis anterior, *X. grandis* cumple la condición de una distribución restringida y presenta algunas de las características anteriormente mencionadas. Sin embargo, no considero que las características para esta especie en este inciso B sean suficientes para considerar la inclusión de *X. grandis* en el Apéndice I. Esto se debe principalmente a lo relativo que es el criterio de “distribución restringida” en este Apéndice de la CITES. Esto es evidente al comparar los criterios de clasificación del MER, UICN y CITES. Los criterios del MER y la UICN son similares y cuantitativos pues se refieren a proporciones y cantidades. Los criterios de la CITES son subjetivos pues no hay un porcentaje de referencia para poder considerar algo con una “distribución restringida”. Debido a esto, las categorías obtenidas utilizando los criterios CITES pueden resultar contradictorias con aquellas en que se utilizan los criterios MER o UICN. Personalmente, considero que las características evaluadas en este inciso B no justifican la inclusión de *X. grandis* en el Apéndice I de CITES.

C. Una disminución acentuada del tamaño de la población en la naturaleza, que se haya bien sea:

En general no puede considerarse que el tamaño de las poblaciones de *X. grandis* hayan disminuido drásticamente. Excepto por la población de Cuautlapan, Veracruz, que ha enfrentado un acelerado deterioro del hábitat para *X. grandis* debido al crecimiento explosivo de los asentamientos humanos entre Córdoba y Orizaba, el resto de las poblaciones se observan en condiciones estables, especialmente las de la Sierra de Huautla y cafetales de Santa Rosa de Lima, ambas en el estado de Oaxaca.

Debido a que el criterio “C” no se cumple no es necesario considerar ninguno de los incisos siguientes.

i) comprobado que existe en la actualidad o ha existido en el pasado (pero con probabilidad de reiniciarse); o

ii) deducido o previsto, atendiendo a alguno de los aspectos siguientes:

- *una disminución de la superficie del hábitat; o*
- *una disminución de la calidad del hábitat; o*
- *los niveles o los tipos de explotación; o*
- *una alta vulnerabilidad bien sea a los factores intrínsecos o extrínsecos; o*
- *una disminución del reclutamiento*

Xenosaurus grandis no cumple con ninguno de los criterios enlistados en el Anexo 1 por lo que no debe incluirse en el Apéndice I de la CITES.

Anexo 2 a

Crterios para la inclusión de especies en el Apéndice II con arreglo al párrafo 2 a) del Artículo II de la Convención

Los criterios siguientes deben interpretarse teniendo en cuenta las definiciones, explicaciones y directrices que figuran en el Anexo 5, incluida la nota de pie de página referente a la aplicación de la definición de "disminución" aplicable a las especies explotadas comercialmente.

*Una especie debería incluirse en el Apéndice II cuando, atendiendo a datos comerciales y a la información disponible sobre el estado y la tendencia de la(s) población(es) silvestre(s), cumpla **al menos uno** de los siguientes criterios:*

- A. se sabe, o puede deducirse o preverse, que es preciso reglamentar el comercio de la especie para evitar que reúna las condiciones necesarias para su inclusión en el Apéndice I en el próximo futuro;*

De acuerdo a la información obtenida a través de las observaciones de campo y por los informes proporcionados por dependencias gubernamentales mexicanas, en este momento el comercio de *X. grandis* no está teniendo un efecto de tal magnitud que pueda crear condiciones para que esta lagartija se incluya en el Apéndice I de la CITES.

- B. se sabe, o puede deducirse o preverse, que es preciso reglamentar el comercio de la especie para garantizar que la recolección de especímenes del medio silvestre no reduzca la población silvestre a un nivel en el que su supervivencia se vería amenazada por la continua recolección u otros factores.*

En general las poblaciones de *X. grandis* se observan estables, hay indicios de que las tasas de crecimiento poblacional (λ) son ligeramente superiores a uno, lo que muestra que la población está en crecimiento (Zúñiga-Vega *et al.*, 2007). Comparación de las abundancias observadas y condiciones del hábitat ocupado indican que éstas se han mantenido estables para la mayoría de las poblaciones visitadas en este estudio excepto para la población de Cuautlapan, Veracruz, en la que el desarrollo industrial y urbanización de la región entre Orizaba y Córdoba han tenido un crecimiento explosivo en los últimos años, el cual está acabando con la vegetación natural y está a punto de extirpar la población que se desarrolla en esta región.

En los últimos años se ha podido documentar la presencia de esta especie en una variedad de sitios en diferentes cadenas montañosas de nuestro país.

En nuestro país el uso de *Xenosaurus grandis* se limita a las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) que son predios en un área delimitada claramente bajo cualquier régimen de propiedad (privada, ejidal, comunal, federal, etc.), donde se permite el aprovechamiento de ejemplares, productos y subproductos de los recursos de la vida silvestre y que requieren un manejo para su operación y que contribuyan con la conservación del hábitat y las especies. La Ley General de Vida Silvestre establece que sólo a través de las UMA se permite el aprovechamiento de ejemplares, partes y derivados de vida silvestre.

Existen tres UMA que consideran el aprovechamiento de *Xenosaurus grandis*. Dos de ellas son de tipo intensivo: FAU-MUSEO Córdoba, Veracruz, registro SEMARNAT-UMA-IN-CR-0056-VER/06; y Ch'ix Chikin (Abronía), Distrito Federal, registro DGVS-PIMVS-CR-IN-1575-DF/12. Y otra con un aprovechamiento en vida libre: Desarrollo Comunitario y Vida Silvestre Tequecholapa, municipio de Naranjal, Veracruz, con número de registro SEMARNAT-UMA-EX-0170-VER/12. Estas UMA consideran el aprovechamiento de esta especie a través de la reproducción de individuos en cautiverio (las de tipo intensivo); y de la extracción de especímenes con fines de venta para mascotas (las de vida libre).

El único uso conocido a través de estas UMA es la venta como mascotas, y al parecer todas las ventas que han realizado han sido al extranjero.

En internet hay varios sitios en donde se venden *Xenosaurus grandis* o reportan tener individuos de esta especie en cautiverio, algunos de estos sitios son:

<http://www.reptilesncritters.com/mexican-knob-scaled-lizards.html>

<http://www.animalcenter.es/novedades/5>

<http://www.arachnoboards.com/ab/showthread.php?212331-Xenosaurus-grandis>

<http://ball-pythons.net/forums/showthread.php?155462-Xenosaurus-grandis-are-mating-again>

Estos sitios están en Estados Unidos, España y Alemania, no he encontrado ningún sitio en donde se venda esta lagartija en México o en Guatemala. La procedencia de los animales que se mencionan en estos sitios es desconocida. Pero de acuerdo con la DGVS-SEMARNAT se ha autorizado la colecta y aprovechamiento de 62 o 65 individuos de la especie *X. grandis* a través de permisos de comercialización por lo que los organismos que se están vendiendo en internet son muy probablemente de procedencia legal. Este tipo de aprovechamiento se ha venido realizando desde el año 2006 y es totalmente legal. Únicamente dos Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) han realizado este aprovechamiento, ambas son UMA de aprovechamiento intensivo. Una de estas dos está activa desde el año 2006 y es la que ha hecho el mayor aprovechamiento.

No hay indicios de que exista un comercio ilícito nacional importante (1 decomiso de 5 ejemplares reportado por la PROFEPA entre 2009 y 2014). Existen sitios bien conocidos en donde hay poblaciones grandes de esta especie y no parece que se estén extrayendo especímenes para su comercialización. Sin embargo, a nivel internacional se están vendiendo especímenes vivos para tenerlos como mascotas. La procedencia de esos organismos es desconocida, pero muy probablemente son de procedencia lícita. Si la DGVS-SEMARNAT ha autorizado el uso comercial de individuos de esta especie es probable que estos individuos que se han comercializado sean los que se están ofreciendo en los sitios de Estados Unidos y Europa.

A diferencia de otras lagartijas, ésta es muy fácil de recolectar y no es necesario contratar personas para su recolección. *X. grandis* no escapa de sus depredadores a través de la velocidad, sino que depende de sus hábitos de vivir entre grietas para su protección, así como el pasar desapercibida para depredadores humanos. Los sitios donde se distribuye son bien conocidos pues existen gaceteros que documentan la presencia de la especie en sitios al lado de carreteras o poblados de fácil acceso. Debido a esto la detección de la recolecta ilegal de ejemplares es muy difícil, por lo que es posible que exista este tipo de recolecta. Hay indicios de que en sitios como El Tejocote, Oaxaca, llegan nacionales y extranjeros a comprar o pagar para que les recolecten ejemplares de otros géneros de lagartijas, lo que puede estar impactando negativamente a la población de *Xenosaurus grandis* pues ésta no se pudo registrar en esa localidad.

La extracción ilícita de *X. grandis* podría estar superando por mucho el comercio lícito a nivel nacional e internacional, aunque no haya registros oficiales. Las tres únicas UMA que se pudieron detectar no pueden competir comercialmente con la extracción ilícita pues los requerimientos que se deben cubrir para el establecimiento de las UMA son demasiados y son costosos. Esto no se compara a que alguien vaya a cualquiera de los sitios donde se tienen poblaciones registradas (por ejemplo: Cuautlapan, Veracruz; Sierra de Huautla y Santa Rosa de Lima, Oaxaca) y extraiga lagartijas sin avisarle a nadie. No se necesita equipo para la recolección de los ejemplares, con cualquier vara o alambre galvanizado de aproximadamente un milímetro de diámetro y más de 40 cm de largo, que sea resistente, se pueden extraer a estas

lagartijas. La gente puede decidir vacacionar cerca a cualquiera de estos sitios y de paso recolectar *X. grandis*.

Al incluir a *X. grandis* en el apéndice 2 del CITES ayudaría a tener un mayor control sobre la recolecta, exportación y comercialización de esta especie. Al mismo tiempo promovería la creación de UMA que se dedicaran a la crianza de esta especie protegiéndola y asegurando su permanencia en la vida silvestre.

El aprovechamiento actual a nivel nacional es demasiado pequeño pues se reduce a dos UMA que han solicitado permisos de aprovechamiento para 62 o 65 ejemplares. Sin embargo, a nivel internacional se están ofertando ejemplares de esta especie, éste es un comercio que está iniciando y que puede incrementar drásticamente una vez que las personas aficionadas a la herpetocultura conozcan más a esta especie. La especie es muy carismática y seguramente va llamar cada vez más la atención de herpetoculturistas. A nivel nacional la afición por mantener reptiles en cautiverio no es muy grande, sin embargo, en países como Estados Unidos, España, Alemania, Suiza, etc. esta afición es muy grande y en un futuro cercano puede impactar negativamente a las poblaciones de *X. grandis*.

Anexo 2 b

Criterios para la inclusión de especies en el Apéndice II con arreglo al párrafo 2 b) del Artículo II de la Convención

Una especie puede incluirse en el Apéndice II con arreglo al párrafo 2 b) del Artículo II si cumple uno de los siguientes criterios:

*A. en la forma en que se comercializan, los especímenes de la especie se asemejan a los de otra especie incluida en el Apéndice II (con arreglo a lo dispuesto en el párrafo 2 a) del Artículo II) o en el Apéndice I, de tal forma que es poco probable que los funcionarios encargados de la observancia que encuentren especímenes de especies incluidas en los Apéndices de la CITES puedan diferenciarlos. No hay ninguna otra especie de lagartija mexicana que esté incluida en el Apéndice II o I de la CITES que se asemeje a *X. grandis*.*

B. hay razones apremiantes distintas de las enumeradas en el Criterio A precedente para velar por que se logre un control efectivo del comercio de las especies actualmente incluidas en los Apéndices. No hay ninguna razón apremiante para incluirla en el Apéndice II con arreglo al párrafo 2b del Artículo II de la CITES.

ANEXO 5
GACETERO PARA LAS SUBESPECIES DE *X. GRANDIS*

LOCALIDAD	LATITUD	LONGITUD	MUNICIPIO
<i>X. g. agrenon</i>			
PUEBLA			
1. Tepequezquiapan	18°28'29"	-96°55'1"	Eloxochitlán (García-Vázquez <i>et al.</i> , 2009)
2. Zoquitlán	18°19'13"	-97°0'6"	Zoquitlán
3. Zoquitlán N	18°20'5.7"	-97°0'55.2"	Zoquitlán (este proyecto)
OAXACA			
1. Puente de Fierro	18°9'18"	-96°51'24"	Eloxochitlán de Flores Magón
2. Oaxaca	17°4'4"	-96°43'12"	Oaxaca de Juárez
3. Putla Villa de Guerrero	17°1'32"	-97°55'45"	Putla Villa de Guerrero
4. Cerro La Troje, 4.1 km al SO de El Tejocote	17°12'36"	-97°1'12"	San Andrés Nuxiño
5. El Tejocote	17°12'54"	-97°1'12"	San Andrés Nuxiño
6. 2 km al O de San Martín Caballero	18°6'42"	-96°38'26"	San José Tenango
7. San José Tenango	18°8'24"	-96°43'4"	San José Tenango
8. Río Sal, Juquila	16°10'0"	-97°8'0"	San Juan Lachao
9. 1 km al N del Río Sal, San Juan Lachao	16°11'36"	-97°5'47"	San Juan Lachao
10. 2 km al E del Río Sal, San Juan Lachao	16°11'20"	-97°5'49"	San Juan Lachao
11. Los Tejocotes	17°19'0"	-97°53'0"	San Juan Mixtepec - Dto. 08
12. 1.6 km al S de Los Tejocotes	17°18'0"	-97°53'0"	San Juan Mixtepec - Dto. 08
13. 2 km al NO de Los Tejocotes	17°19'0"	-97°55'0"	San Juan Mixtepec - Dto. 08
14. 4 km al S de Los Tejocotes	17°16'0"	-97°54'0"	San Juan Mixtepec - Dto. 08
15. Río Sal, Lachao	16°49'0"	-96°48'0"	San Pablo Huixtepec
16. Santa Rosa, cerca de San Juan Lachao	16°49'0"	-96°48'0"	San Pablo Huixtepec
17. Ejido María Luisa	18°12'13.9"	-96°50'20.3"	Santa María Chilochotla (este proyecto)
18. km 195 carretera Oaxaca - Puerto Escondido	15°51'0"	-97°3'0"	Santa María Colotepec
19. Cafetal Alemania	15°57'0"	-96°15'0"	Santa María Huatulco
20. 3 km al S de Los Tejocotes	17°17'0"	-97°58'0"	Santiago Juxtlahuaca
21. 4.8 km al S de Los Tejocotes	17°16'0"	-97°58'0"	Santiago Juxtlahuaca
22. Joya María	18°12'58"	-96°59'0"	Santiago Texcalcingo
23. 11.2 km al NO de Santa Ines del Monte	17°1'0"	-96°56'0"	Santiago Tlazoyaltepec
24. Cerro Metate, 4 km al SO de El Tejocote	17°10'2"	-97°1'6"	Santo Domingo Nuxaa
25. 4 km al E de La Unión	17°58'17.4"	-97°19'1.6"	Tepelmeme Villa de Morelos
26. Cerro el Tequelite, 6 km al SE de la Unión	17°58'8.8"	-97°18'47.9"	Tepelmeme Villa de Morelos
27. Peñas Negras	16°15'24"	-97°28'0"	Villa de Tututepec
<i>X. g. arboreus</i>			
OAXACA			
1. La Cumbre de la Sierra Madre arriba de Zanatepec	16°28'12"	-94°21'0"	Santo Domingo Zanatepec
2. Sierra Madre al N de Zanatepec	16°28'12"	-94°21'0"	Santo Domingo Zanatepec
<i>X. g. grandis</i>			
VERACRUZ			
1. 28 km al NE de Azumbilla	18°46'0"	-97°13'0"	Acultzingo
2. cerca de Paraje Nuevo	18°52'30"	-96°51'36"	Amatlán de Reyes
3. Atoyac	18°54'0"	-96°46'0"	Atoyac
4. Córdoba a	18°53'18"	-96°55'48"	Córdoba
5. Córdoba b	18°53'0"	-96°56'0"	Córdoba
6. El Xuchil	18°46'0"	-96°49'0"	Cuichapa
7. Fortín de las Flores	18°54'1"	-97°0'6"	Fortín
8. Cautlapan, pendiente inferior del Cerro Chicahuaxtla	18°51'30"	-97°1'30"	Iztaczoquitlán
9. 9 km al SO de Fortín de las Flores, km 326	18°50'0"	-97°3'0"	Iztaczoquitlán
10. extremo O de Cautlapan	18°52'0"	-97°2'0"	Iztaczoquitlán
11. entre Cautlapan y Orizaba	18°52'9"	-97°1'57"	Iztaczoquitlán
12. Cerro Chicahuastla, Cautlapan	18°51'30"	-97°1'6"	Iztaczoquitlán
13. Cautlapan	18°52'12"	-97°1'18"	Iztaczoquitlán
14. Cerro de Escorpiones, Cautlapan	18°51'49"	-97°1'20"	Iztaczoquitlán
15. Cerro Santa Rita, Cautlapan	18°52'12"	-97°1'8"	Iztaczoquitlán
16. Cautlapan, zona de Barrientos, frente a Cerro Chicahuaxtla	18°52'9"	-97°1'44"	Iztaczoquitlán
17. 1 km al O de Cautlapan	18°50'0"	-97°2'0"	Iztaczoquitlán
18. 3.2 km al E de Cumbres de Maltrata, en km 285	18°35'53"	-97°21'0"	Maltrata
19. cerca de Orizaba	18°51'0"	-97°6'12"	Orizaba
20. Orizaba	18°51'18"	-97°6'54"	Orizaba
21. 6.7 km al S de Orizaba	18°46'54"	-97°6'18"	San Andrés Tenexapan

22. Tlilapan, entre Orizaba y Córdoba	18°48'18"	-97°6'0"	Tilapan
23. Cuauhtémoc	18°52'46.26"	-96°53'52.69"	Córdoba (Cerón de la Luz, com. per., 2015)
24. Xúchiles	18° 45' 46.54"	-96° 49' 30.24"	Omealca (Cerón de la Luz, com. per., 2015)
25. Rincón de las Flores	18° 42' 53.13"	-96° 51' 0.23"	Tezonapa (Cerón de la Luz, com. per., 2015)
26. Ejido La Toma	18°40'58.5"	-96°48'53.6"	Tezonapa (Cerón de la Luz, com. per., 2015)
27. Campo Grande	18°48'57.64"	-97° 0'16.51"	
28. 500 Escalones	18° 50' 28.43"	-97° 04' 09.64"	Ixtaczoquitlán (Cerón de la Luz, com. per., 2015)
29. Cima Cerro Chicahuaxtla	18°51'27.70"	-97° 0'42.53"	Iztaczoquitlán (Cerón de la Luz, com. per., 2015)
30. Estación Ambiental Tequecholapa	18°48'0.44"	-96°57'7.36"	Naranjal (Cerón de la Luz, com. per., 2015)
31. Cotzapotitla	18° 45' 53.13"	-96° 55' 56.97"	Coetzala (Cerón de la Luz, com. per., 2015)
32. Camino a Tepexilotla	18°58'58.5"	-97°04'30.6"	Metlac (Cerón de la Luz, com. per., 2015)
33. Parque Ecológico Cerro del Borrego, Orizaba	18°50'35.95"	-97° 6'48.83"	Orizaba (Cerón de la Luz, com. per., 2015)
34. Parada Los Mangos	18°52'10.4"	-97° 1'44.2"	Ixtaczoquitlán (Cerón de la Luz, com. per., 2015)

X. g. rackhami

CHIAPAS

1. 8 km al N de Berriozabal	16°53'0"	-93°18'0"	Berriozabal
2. Selva El Ocote, 32 km al NO de Ocozocoautla	16°53'0"	-93°21'0"	Berriozabal
3. 8 km al S de Berriozabal	16°45'15"	-93°18'45"	Berriozabal
4. Cerro del Sumidero, Selva del Ocote, Tuxtla Gutiérrez	16°50'0"	-93°0'0"	Chiapa de Corzo
5. extremo NO de Cintalapa	16°41'36"	-93°43'18"	Cintalapa
6. Santa Rosa, Cintalapa, Chiapas	16°40'0"	-93°45'0"	Cintalapa
7. Coapilla	17°7'50"	-93°9'29"	Coapilla
8. Santa Rosa	16°29'21"	-92°14'5"	Comitan de Domínguez
9. Selva del Ocote	16°55'0"	-93°29'0"	Ocozocoautla de Espinosa
10. 2 km al NO de Ejido Emilio Rabasa	16°54'0"	-93°35'50"	Ocozocoautla de Espinosa
11. Reserva El Ocote	17°0'0"	-93°40'0"	Ocozocoautla de Espinosa
12. Predio Filadelfia, km 21.7 carretera Ocozocoautla - Apic-Pac	16°55'0"	-93°27'0"	Ocozocoautla de Espinosa
13. Selva del Ocote en Ocozocoautla b	17°5'0"	-93°42'0"	Ocozocoautla de Espinosa
14. El Ocote cerca de Ocozocoautla	16°45'45"	-93°22'30"	Ocozocoautla de Espinosa
15. km 23 carretera Ocozocoautla - Apic-Pac	16°55'55"	-93°27'32"	Ocozocoautla de Espinosa
16. Ejido La Victoria, Selva del Ocote	16°54'13.4"	-93°26'25.1"	Ocozocoautla de Espinosa (este estudio)
17. Rancharía Agua Fría, Parque Nacional Cañón del Sumidero	16°51'21"	-93°2'20"	Osumacinta
18. 640 m al S de Pozo El Turipache, Pozo El Turipache está a 12.64 km al N de Berriozabal o 4 km al N de Finca El Suspiro	16°56'0"	-93°15'42"	San Fernando
19. 17.1 km al N de Tuxtla Gutiérrez, en Cañón del Sumidero	16°49'0"	-93°4'0"	Tuxtla Gutiérrez
20. Cerro del Sumidero, Tuxtla Gutiérrez	16°45'29"	-93°6'36"	Tuxtla Gutiérrez
21. Cerro del Sumidero	16°50'0"	-93°4'0"	Tuxtla Gutiérrez
22. Selva del Ocote en Ocozocoautla "a"	16°47'0"	-93°11'0"	Tuxtla Gutiérrez

OAXACA

1. Chalchijapa	17°0'24"	-94°41'24"	Santa María Chimalapa
2. 3.5 km al E de Chalchijapa	17°0'24"	-94°41'54"	Santa María Chimalapa
3. 3 km al E de Chalchijapa	17°2'57"	-94°38'30"	Santa María Chimalapa
4. 3 - 5 km al S de Campamento Chalchijapa	17°3'38"	-94°35'7"	Santa María Chimalapa
5. 2 - 4 km al SO de Campamento Chalchijapa	17°3'24"	-94°37'48"	Santa María Chimalapa
6. 2 - 5 km al N de Campamento Chalchijapa	17°7'30"	-94°35'6"	Santa María Chimalapa
7. 2 - 4 km al E de Campamento Chalchijapa	17°4'30"	-94°32'18"	Santa María Chimalapa
8. 1 - 2 km al E de Campamento Chalchijapa	17°4'30"	-94°33'36"	Santa María Chimalapa

Intergrados *X. g. grandis* x *X. g. rackhami*

OAXACA (Sierra Juárez)

1. 3.1 km al S de Vista Hermosa, vertiente N de Sierra Juárez	17°30'42"	-96°26'30"	Ixtlán de Juárez
2. 4.8 km al S de Vista Hermosa, vertiente N de Sierra Juárez	17°30'0"	-96°26'30"	Ixtlán de Juárez
3. 6.8 km al S de Vista Hermosa, vertiente N de Sierra Juárez	17°28'24"	-96°26'30"	Ixtlán de Juárez
4. 5.44 km al S de Vista Hermosa, vertiente N de Sierra Juárez	17°30'26"	-96°26'30"	Ixtlán de Juárez
5. 6.08 km al S de Vista Hermosa,			

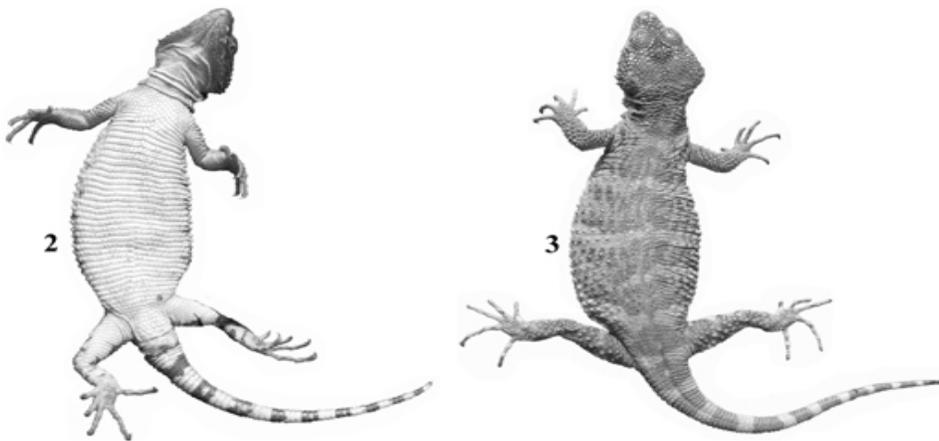
vertiente N de Sierra Juárez	17°29'42"	-96°26'30"	Ixtlán de Juárez
6. Ixtlán, Comaltepec, Vista Hermosa	17°20'0"	-96°30'0"	Ixtlán de Juárez
7. Sierra Juárez	17°37'42"	-96°21'36"	Santiago Comaltepec
8. 1 km al NE de La Esperanza, Sierra Juárez	17°37'0"	-96°21'0"	Santiago Comaltepec
9. km 78 carretera Oaxaca - Tuxtepec, Méx. 175 (Vista Hermosa)	17°37'54"	-96°20'33"	Santiago Comaltepec
10. Vista Hermosa	17°34'0"	-96°33'0"	Santiago Comaltepec
11. La Esperanza, Sierra Juárez	17°37'54"	-96°22'42"	Santiago Comaltepec
12. cerca de La Esperanza, Sierra Juárez	17°37'54"	-96°2'42"	Santiago Jocotepec
13. 1.6 km al S de Vista Hermosa, vertiente N de Sierra Juárez	17°32'0"	-96°26'30"	Santiago Macuilianguis
14. km 88 carretera Oaxaca - Tuxtepec	17°32'12"	-96°30'54"	Santiago Macuilianguis
<i>X. g. sanmartinensis</i>			
VERACRUZ (Región de Los Tuxtlas)			
1. La Azufrera, Sierra de Santa Martha	18°23'1"	-94°54'29"	Catemaco
2. Bastonal, Sierra de Santa Martha	18°23'18"	-94°56'24"	Catemaco
3. Tres Caminos, Sierra de Santa Martha	18°22'57"	-94°55'6"	Catemaco
4. El Bastonal 18°24'0" -94°57'0" Catemaco			
5. El Ariete, Bastonal, Sierra de Santa Martha	18°23'2.5"	-94°55'42.7"	Catemaco
6. Los Tuxtlas a 18°35'0" -95°4'12" Catemaco			
7. Sierra de Santa Martha, Los Tuxtlas "a"	18°35'0"	-95°4'0"	Catemaco
8. Volcán San Martín Pajapán	18°16'0"	-94°44'0"	Pajapán
9. cráter del Volcán San Martín	18°32'54"	-95°11'18"	San Andrés Tuxtla
10. Volcán San Martín "a"	18°32'30"	-95°12'18"	San Andrés Tuxtla
11. Volcán San Martín "b"	18°33'46"	-95°11'39"	San Andrés Tuxtla
12. Tierra Caliente, Volcán San Martín	18°33'35"	-95°11'37"	San Andrés Tuxtla
13. Ejido Primero de Mayo 3, Volcán San Martín Tuxtla	18°34'46"	-95°13'37"	San Andrés Tuxtla
14. Los Tuxtlas "b"	18°34'0"	-95°7'0"	San Andrés Tuxtla
15. pendiente S del Volcán San Martín	18°34'0"	-95°12'0"	San Andrés Tuxtla
16. Los Tuxtlas, San Andrés Tuxtla	18°27'0"	-95°13'0"	San Andrés Tuxtla
17. vereda al cráter del Volcán San Martín	18°33'53"	-95°11'34"	San Andrés Tuxtla
18. 3.2 km al E de Cumbres, en km 285	18°19'0"	-94°52'0"	Soteapán
19. 4.8 km al NNO de Ocotol Chico	18°16'12"	-94°52'0"	Soteapán
20. Sierra de Santa Martha, Los Tuxtlas "b"	18°21'0"	-94°50'0"	Tatahuicapán de Juárez
21. Volcán San Martín Pajapán, vertiente oeste	18°17'15.4"	-94°44'59"	Tatahuicapán de Juárez (este estudio)

ANEXO 6
CLAVE PARA LAS ESPECIES Y SUBESPECIES
DE *XENOSAURUS*¹

1A. De dos a seis, generalmente tres o cuatro, manchas blancas, algunas veces incipientes, sobre la región infralabial-labiomental a cada lado de la cabeza (Figs. 1, 2, 3) -----
----- *X. phalaroanthereon*



Fig. 1 Manchas blancas sobre la región
Infralabial-labiomental



Figs. 2 y 3 Vista ventral (2) y dorsal (3) de *X. phalaroanthereon*

B. Región infralabial-labiomental sin manchas blancas (Fig. 4) -----
----- **2**

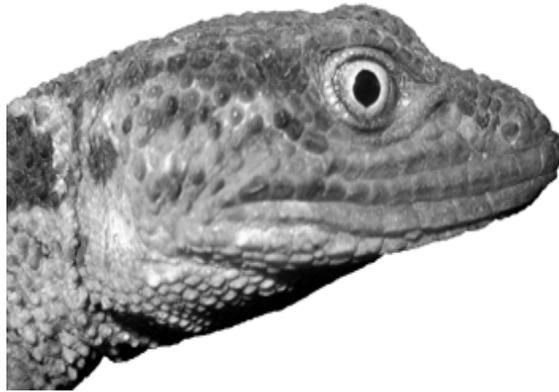


Fig. 4 Región infralabial-labiomental
sin manchas blancas

2A. Collar recto a través de la parte media del cuello, no en forma de “V” o “W” (Figs. 5, 6) -----
---- *X. rectocollaris*



Fig. 5 Collar recto



Fig. 6 Vista ventral de *X. rectocollaris*

B. Collar en forma de “V” o “W”, no recto a través de la parte media del cuello -----
----- 3

3A. Bandas dorsales oscuras fragmentadas en un conspicuo patrón reticulado o moteado; tres escamas cónicas agrandadas sobre cada lado de la cloaca, escamas laterocloacales, presentes en adultos; se conoce sólo para la Sierra de Malinaltepec, Guerrero -----

----- *X. penai*

B. Bandas dorsales oscuras no fragmentadas en un conspicuo patrón reticulado o moteado; machos sin escamas laterocloacales -----

----- **4**

4A. Canto temporal presente, consistiendo de una serie longitudinal de escamas agrandadas que son diferentes de las escamas granulares más pequeñas de la región temporal; vientre generalmente con manchas o marcas oscuras, las cuales pueden ser indistintas o estar ausentes (Fig. 7) -----

5



Fig. 7 Canto temporal presente

B. Canto temporal ausente, vientre uniformemente de color gris claro a blanco (Fig. 8) -----

----- **10**



Fig. 8 Canto temporal ausente

5A. Hilera paravertebral de tubérculos agrandados presente; con una hilera longitudinal de 2-3 supraoculares redondeadas y agrandadas ----- *X. grandis* -----

----- **6**

B. Hilera paravertebral de tubérculos agrandados ausente; sin supraoculares redondeadas y agrandadas formando una hilera longitudinal; se conoce únicamente para la Huasteca

Hidalguense (extremo este de Hidalgo y extremo oeste de Veracruz) (Fig. 9) -----
----- *X. tzacualtipantecus*

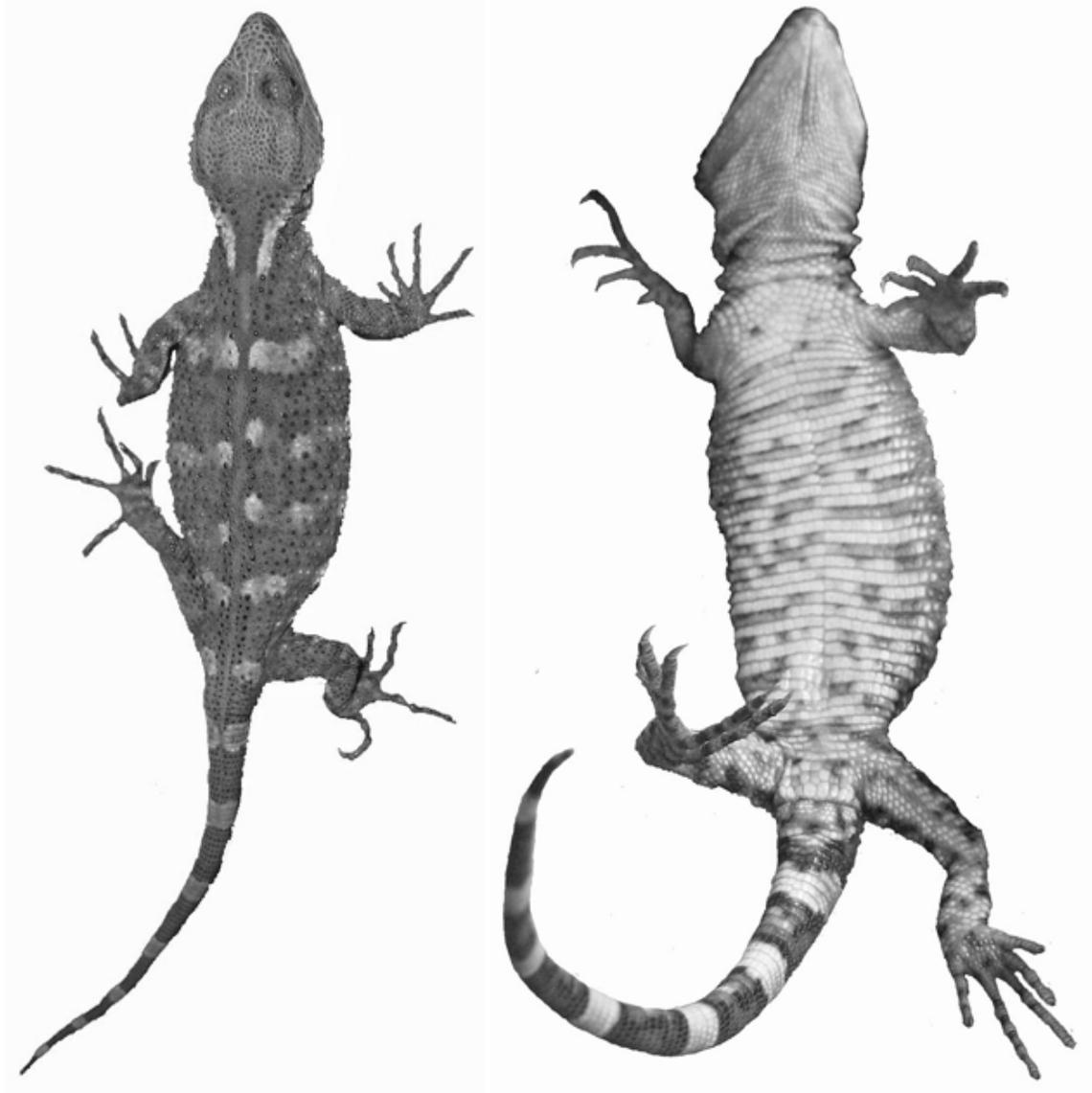


Fig. 9 *Xenosaurus tzacualtipantecus*

6A. Cabeza ampliamente triangular, 0.79-0.96 veces tan ancha como larga -----
----- **7**

B. Cabeza angostamente triangular, 0.73-0.83 veces tan ancha como larga -----
----- **9**

7A. Cola 0.86-1.10 veces la LHC; patrón lateral de tubérculos poco perceptible por pliegues y arrugas pequeñas que radian desde el pliegue lateral; escamas del pecho dispuestas en series reticulares de hileras cortas o dispuestas aleatoriamente; vientre de color claro con manchas oscuras que pueden formar distintivas barras ventrolaterales (Fig. 10) -----

X. g. grandis

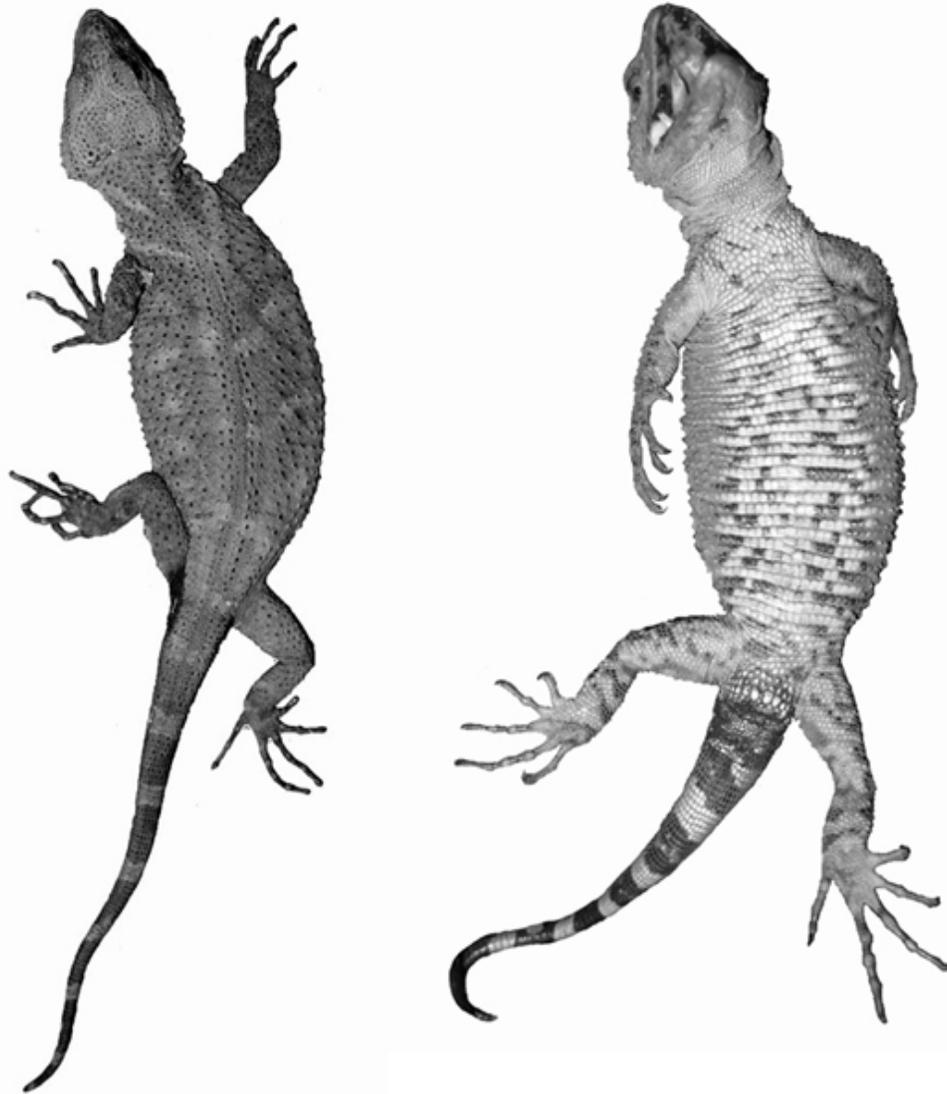


Fig. 10 *Xenosaurus g. grandis*

B. Cola 0.79-0.97 veces la LHC; tubérculos laterales dispuestos en series oblicuas longitudinales; escamas del pecho dispuestas en series oblicuas transversales; vientre uniformemente de color gris claro, o con barras oscuras ----- **8**

8A. Color dorsal del fondo muy oscuro; bandas transversales claras reducidas a obsoletas manchas paravertebrales claras, y con tubérculos claros dispuestos en series transversales; collar incipiente debido a la coloración oscura general, pero en forma de “V” apuntando hacia atrás; vientre uniformemente gris claro; se conoce únicamente para los alrededores de Zanatepec, Istmo de Tehuantepec, Oaxaca ----- *X. g. arboreus*

B. Colora dorsal del fondo de café a café oscuro, bandas transversales claras generalmente presentes, pero pueden estar reducidas a hileras de manchas; collar en forma de “W” redondeado en su parte posterior; vientre generalmente con barras oscuras, las cuales pueden estar reducidas o ausentes (Figs. 11, 12) ----- *X. g. agrenon*



Fig. 11 Vista dorsal de *Xenosaurus g. agrenon*



Fig. 12 Vista ventral de *X. g. agrenon*

9A. Bandas claras transversales sobre el cuerpo frecuentemente no más claras que el color del fondo; bandas oscuras reducidas a manchas -----

----- *X. g. rackhami*

B. Bandas transversales claras sobre el cuerpo siempre más claras que el color del fondo; bandas oscuras irregulares, pero continuas a través de la superficie dorsal -----

----- *X. g. sanmartinensis*

10A. Cabeza angostamente triangular, 0.75-0.83 veces tan ancha como larga; su altura, 0.63-0.68 veces su anchura; longitud relativa, 0.26-0.28 veces la LHC; collar oscuro en forma de “V”, atenuado y apuntando hacia atrás; cuerpo no conspicuamente aplanado dorsoventralmente; se conoce únicamente para la región de Xilitla, San Luis Potosí (Fig. 13, 14) -----

----- *X. newmanorum*



Fig. 13 Vista dorsal de *Xenosaurus newmanorum*

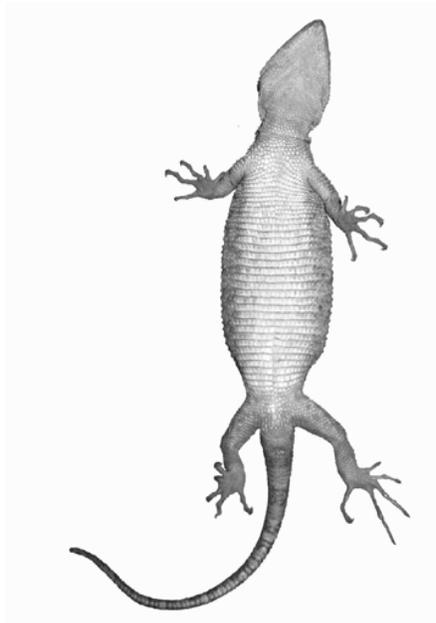


Fig. 14 Vista ventral de *Xenosaurus newmanorum*

B. Cabeza ampliamente triangular, 0.86-0.97 veces tan ancha como larga; su altura, 0.47-0.54 veces su anchura; longitud relativa, 0.22-0.26 veces la LHC; collar oscuro en forma de “W”, truncado posteriormente; cuerpo conspicuamente aplanado dorsoventralmente -----

----- **11**

11A. Se conoce únicamente para las regiones de la Reserva de la Biosfera El Cielo y Cd. Victoria-Jaumave de Tamaulipas (Figs. 15, 16) -----

----- *X. platyceps*

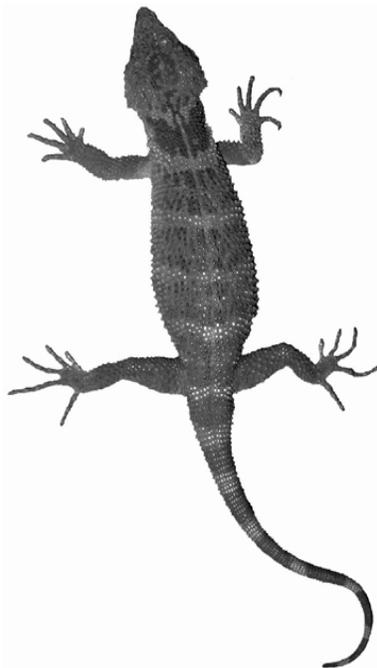


Fig. 15 Vista dorsal de *Xenosaurus platyceps*

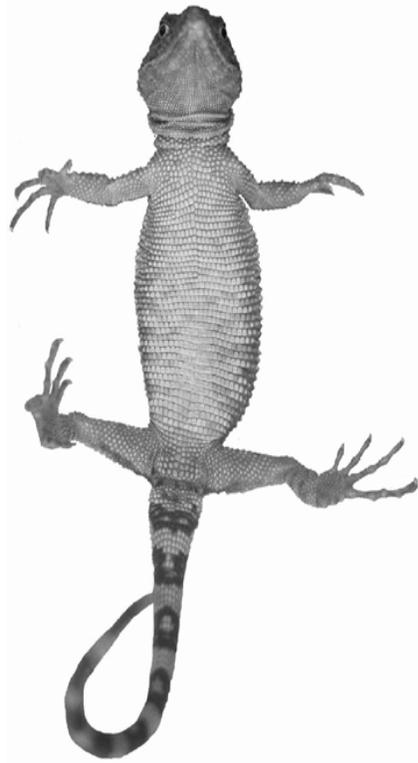


Fig. 16 Vista ventral de *Xenosaurus platyceps*

B. Se conoce únicamente para la región de Tilaco Tancoyol de Querétaro (Fig. 17) -----
----- *X. mendozai*

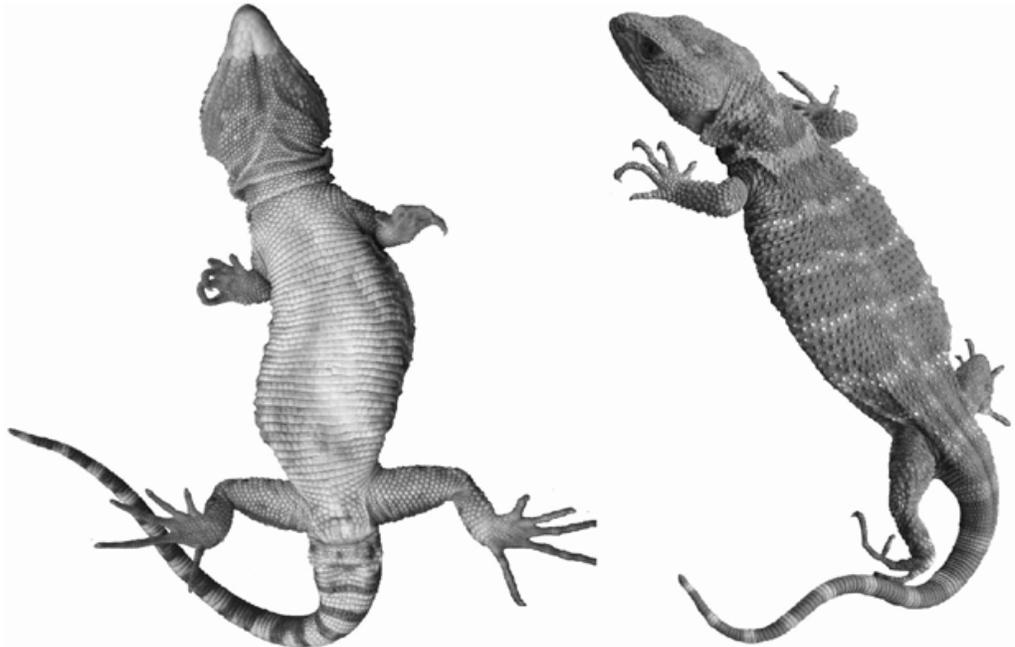


Fig. 17 *Xenosaurus mendozai*

ANEXO 7

RECOMENDACIONES AL MANEJO DE LA ESPECIE.

Actualmente no existe ningún programa de manejo de esta especie por el gobierno federal o por alguna institución de enseñanza superior. El único manejo que se le da y que está autorizado por el gobierno mexicano es a través de tres UMA y éste parece limitarse a la reproducción de la especie con fines comerciales.

Debido a que hay poblaciones de esta especie registradas en cinco ANP (Parque Nacional Cañón de Río Blanco, Parque Nacional Cañón del Sumidero, Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán, Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas y Reserva de la Biósfera Selva del Ocote) se podría iniciar un programa de monitoreo de estas poblaciones para conocer más sobre su ecología. Un punto muy importante es tratar de conservar las condiciones de sombra que brinda la vegetación natural, esto se debe hacer evitando la tala de bosques en estas ANP. Las tres Reservas de la Biósfera en donde está registrada la especie fueron visitadas en el presente estudio, las tres tienen serios problemas de deforestación que deben estar afectando las poblaciones de *X. grandis*. Es necesario evitar esta deforestación y concientizar a los pobladores de la presencia de esta especie de lagartija. La especie es desconocida por los pobladores de Zoquitlán (Reserva de la Biósfera Tehuacán – Cuicatlán); Ejido la Victoria (Reserva de la Biosfera Selva del Ocote); y Tatahuicapán – Volcán San Martín Pajapán (Reserva de la Biósfera Los Tuxtlas). En estos lugares se pueden dar pláticas a los pobladores para que conozcan a esta especie de lagartija y promover de esta forma su protección. Es importante enfatizar la dependencia que la lagartija tiene por lugares sombreados y la protección que se le debe dar a este tipo de sitios.

Por otra parte, localidades como Ejido María Luisa (Sierra de Huautla), y Cafetales de Santa Rosa de Lima (Sierra Madre del Sur cerca de Puerto Escondido), hospedan poblaciones importantes de *X. grandis* las cuales parecen desarrollarse en condiciones adecuadas. Estas poblaciones se han mantenido con densidades grandes desde hace más de una década y algo muy importante es que los pobladores de estas localidades conocen bien a *X. grandis*, saben que viven exclusivamente en grietas de roca, que las crías viven cerca de individuos adultos que muy probablemente son los padres, que no dejan la grieta o que la dejan en raras ocasiones, etc. En estos lugares se podría promover el establecimiento de UMA, principalmente en la Sierra de Huautla que tiene un flujo de turistas importante. De esta forma los pobladores se enfocarían a la protección de *X. grandis* y podrían sacar un beneficio económico de esto. La situación en los Cafetales de Santa Rosa de Lima es diferente pues en esa localidad no hay turismo, *X. grandis*, al igual que otras especies del género (ejem. *X. newmanorum*) viven en las plantaciones de café, el cual es un cultivo con condiciones de sombra que favorecen a estas lagartijas, la creación de UMA extensivas podría ayudar a los pobladores de esta localidad y promovería al mismo tiempo la protección del xenosauro y de los bosques y cafetales que ocupa en esta región.

En ambas localidades las parcelas que poseen las familias de estos ejidos son bastantes amplias. Si en ellas se establecen encierros en semicautiverio de *X. grandis*, asumiendo que sus encierros tengan un mínimo de una hectárea y tomando en cuenta que la reproducción de las hembras es bianual con un tamaño de camada promedio de 5.1 ± 0.2 , intervalo 2-8, y una proporción de sexos 1:1 (Ballinger *et al.*, 2001; este estudio), la producción de anual de crías en el Ejido María Luisa sería de 33.15 (densidad de aproximadamente 26 [25.7] individuos por hectárea [13 hembras y 13 machos a una proporción de sexos 1:1]; 6 hembras que se reproducen en un año y 6 al año siguiente [reproducción bianual]; con un tamaño de camada promedio de 5.1 da un total de 6 hembras x 5.1 crías = 33.15 crías al año). Por otra parte, la producción anual de

crías en los cafetales de Santa Rosa de Lima sería de 36.97 (densidad de 29 individuos por hectárea [14.5 hembras y 14.5 machos a una proporción de sexos 1:1]; 7.25 hembras que se reproducen en un año y 7.25 al año siguiente [reproducción bianual]; con un tamaño de camada promedio de 5.1 de un total de 7.25 hembras x 5.1 crías = 36.97 crías al año).

Considero que una extracción de 12 individuos por hectárea en el Ejido María Luisa (dos crías de cada camada producida al año), y 14 individuos por hectárea en los cafetales de Santa Rosa de Lima (dos crías por cada camada producida al año). Esto representa el 39% de la producción por hectárea en estas dos áreas de densidades altas de *X. grandis*. Tomando en cuenta que estas hectáreas (UMA) estarían enfocadas al manejo de *X. grandis* este porcentaje de extracción relativamente alto no afectara a la población que ahí se desarrolla pudiéndose considerar un aprovechamiento sustentable. El aprovechamiento tiene que ser de crías entre 50 y 60 mm de LHC, esto por dos razones: 1) El valor reproductivo de la clase de talla adultos es el más alto en esta especie (Zuñiga-Vega *et al.*, 2007); 2) Platicando con el dueño de la UMA de la ciudad de Córdoba, Veracruz, la gente compra crías y todos los ejemplares que él había comercializado fueron crías, lo que suena lógico en la adquisición de mascotas.

De acuerdo con lo anterior la restricción en la extracción de individuos es que ésta deberá hacerse exclusivamente para individuos de entre 50 y 60 mm de LHC. No hay restricción de temporada pues las crías se observan durante todo el año y hay crías que pueden permanecer en la misma clase de talla durante un periodo considerable de tiempo lo que hace que la disponibilidad de ellas sea constante. Los productos que las UMA comercializarían son animales vivos en la forma de crías con tallas entre 50 y 60 mm de LHC ya que el único uso que a la fecha se conoce para esta lagartija es la venta de mascotas.

La posibilidad de la reproducción en cautiverio para *X. grandis*, al igual que para muchas especies de reptiles, es grande. Sin embargo, es recomendable establecer condiciones artificiales en donde las lagartijas tengan un desarrollo óptimo y no condiciones en las que únicamente se trate de tener la mayor producción al menor costo. Considero que terrarios de 1 m de largo x 60 cm de ancho y 60 cm de alto, con dos hembras y un macho adulto (pensando que cada hembra se reproduciría una vez cada dos años), pisos de hojarasca, bebederos y refugios en la forma de grietas de roca, con temperatura controlada entre 20 y 23°C y acceso a luz ultravioleta aseguran el desarrollo saludable de estas lagartijas.

Hay localidades donde es urgente que se protejan las poblaciones de *X. grandis*, posiblemente las más importantes son la región de Córdoba – Orizaba, la cual incluye el poblado de Cuautlapan; y la región de Zoquitlán. Estas dos regiones están siendo fuertemente degradadas, se están talando sus bosques para incrementar el número de cultivos agrícolas, extender la mancha urbana y extraer roca como materia prima para la elaboración de cemento. No parece que haya algún tipo de ordenamiento que regule estas actividades en estas dos regiones. Los cerros Santa Rita y Buenavista deben ser protegidos pues albergan una población importante de *X. grandis* la cual se va a perder si continua el proceso de degradación ambiental a través de las actividades mencionadas anteriormente. Igualmente el cerro en la entrada sur de Zoquitlán está disminuyendo su extensión por la extracción de lajas de roca sin que al parecer se tenga contemplado dejar de hacer esta actividad. Los gobiernos municipales de estos municipios necesitan incorporar un programa de protección a la vida silvestre que incluya a *Xenosaurus grandis*.

Un caso extremo y que no está ligado a la degradación del hábitat es el Ejido El Tejocote, cerca de la ciudad de Oaxaca. En esta localidad el ambiente se ve poco alterado y parece haber un control adecuado de los pocos cultivos agrícolas que ahí existen. Al llegar a este ejido hay un

anuncio tipo espectacular de ciudades en donde se advierte que está prohibido la caza de cualquier tipo de fauna silvestre y la protección a la vida silvestre en general. Sin embargo, los pobladores conocen algunas especies de lagartijas y al parecer ha habido una actividad de caza furtiva importante que ha estado enfocada a un género de lagartija diferente a *Xenosaurus*. Esta caza furtiva se debe evitar y el gobierno municipal debe conocer y difundir las especies de lagartijas que ahí habitan para de esta forma promover su protección.