

**Informe final\* del Proyecto BK019**  
**Herpetofauna de la reserva de la biósfera Valle de Tehuacán-Cuicatlán (etapa final)**

**Responsable:** M en C. María Guadalupe Gutiérrez Mayén  
**Institución:** Benemérita Universidad Autónoma de Puebla  
Escuela de Biología  
Laboratorio de Herpetología  
**Dirección:** Edif 76, Cd. Universitaria, Av San Claudio y Blvd Valsequillo, San Manuel, Puebla, Pue, 72570 , México  
**Correo electrónico:** mggitier@siu.buap.mx  
**Teléfono/Fax:** Tel/Fax: 01(222)229 5500 ext 7070  
**Fecha de inicio:** Mayo 14, 2004  
**Fecha de término:** Marzo 8, 2006  
**Principales resultados:** Base de datos, Informe final, Fotografías  
**Forma de citar\*\* el informe final y otros resultados:** Gutiérrez Mayén, M. G. 2007. Herpetofauna de la reserva de la biósfera Valle de Tehuacán-Cuicatlán (etapa final). Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. BK019 México D. F.

**Resumen:**

Para obtener el listado de los anfibios y reptiles de la reserva de la biosfera Valle de Tehuacán-Cuicatlán, se han llevado a cabo dos proyectos de investigación financiados por la CONABIO, en los cuales se ha cubierto el 70% del área que comprende la reserva, quedando aun importantes áreas por explorar, por lo que con esta última etapa del proyecto, se concluirá el inventario de la herpetofauna de la reserva. En esta etapa final se visitarán durante ocho meses de trabajo de campo, aproximadamente 14 localidades que no se habían considerado en las dos etapas anteriores del proyecto, asimismo se realizarán nuevamente dos visitas a la Sierra Monteflor, uno de los lugares que debido a su difícil acceso, presenta bosques templados en buen estado de conservación. El trabajo de campo será complementado con la revisión de cinco catálogos de colecciones. Como producto principal de este proyecto se elaborará una base de datos en el programa BIOTICA 4.1 que contendrá la información de los ejemplares recolectados, registros visuales y de catálogos, todos ellos georreferenciados. Se actualizará el listado de la herpetofauna del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, se elaborará una guía de campo y se entregarán fotografías digitalizadas de las especies colectadas en esta última fase del proyecto.

- 
- \* 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](http://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 BK019 “HERPETOFAUNA DE  
LA RESERVA DE LA BIOSFERA VALLE DE TEHUACAN-  
CUICATLÁN (ETAPA FINAL)”**

RESPONSABLE: MA GUADALUPE GUTIÉRREZ MAYÉN  
ESCUELA DE BIOLOGÍA  
LABORATORIO DE HERPETOLOGÍA  
BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

## INTRODUCCIÓN

Los desiertos son uno de los mayores hábitats terrestres del planeta, son considerados entre los ambientes más estresantes debido a la baja disponibilidad de agua que limita la productividad, distribución y abundancia de varias especies. En los desiertos la lluvia es impredecible y esporádica, aunque en algunos siempre se presenta en determinados meses. Las altas temperaturas del aire llegan a exceder los 40°C (Polis 1991).

Aunque generalmente son considerados ecosistemas simples, los desiertos presentan una complejidad dada por los componentes estructurales de la comunidad como la diversidad biológica, edad del ecosistema, relaciones tróficas, heterogeneidad espacial y temporal, aspectos históricos, entre otros fenómenos (Polis 1991).

Dentro de estos fenómenos se encuentran los fuertes cambios climáticos en el Pleistoceno que influyeron sobre todo el territorio mexicano produciendo la sustitución de bosques de pinos con climas templados o fríos por bosques espinosos de clima seco (Briones 1994).

En nuestro país los desiertos actuales ocupan la mayor parte del Altiplano Mexicano y de la Planicie Costera de los estados de Baja California y de Sonora, agrupándose en cuatro desiertos: Sonorense, Chihuahuense, Hidalguense y el Valle de Tehuacán-Cuicatlán (Briones, 1994). Este último está situado en la porción centro-sur de México entre los estados de Puebla y Oaxaca, es considerado como el desierto más meridional de México, debido a que se encuentra situado al sur de los 20° de latitud norte (Rzedowski 1978), adicionalmente a su situación geográfica tan particular que hace de este un desierto muy interesante, características como la baja incidencia de heladas y temperaturas máximas en

general menores a los 40°C (García 1981) difieren drásticamente de lo que ocurre en otros desiertos de Norteamérica, propiciando que en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán las plantas se encuentren muy cercanas entre sí quedando pocos espacios descubiertos (Briones 1994), por lo que esta zona árida ha sido reiteradamente reconocida por su sorprendente riqueza vegetal, en la que predominan especies de afinidad neotropical y que incluye un gran número de endemismos (Smith 1965; Dávila *et al.*, 1993) causados posiblemente por su alto grado de aislamiento (Rzedowski 1978).

## ANTECEDENTES

El Valle de Tehuacán-Cuicatlán ha sido estudiado desde el punto de vista florístico y fitogeográfico desde hace más de 60 años, siendo abundantes los trabajos de este tipo (Bravo 1930, 1931; Martínez 1948; Miranda 1948; Smith 1965; Ledezma 1979; Goytia y Granados 1981; Zavala 1982; Dávila 1983; Jaramillo y González 1983; Ruíz 1985; Villaseñor *et al.*, 1990; Dávila *et al.*, 1993; Osorio *et al.*, 1996; Valiente-Banuet *et al.*, 2000).

En cuanto a la fauna de vertebrados esta ha sido escasamente estudiada, sin embargo algunos trabajos recientes han señalado la elevada diversidad de varios grupos de organismos en la región. Arizmendi y Espinosa de los Monteros (1996) registran un total de 90 especies de aves para el valle de Tehuacán, riqueza que es mayor a la de cualquier otro desierto de América. Rojas-Martínez y Valiente-Banuet (1996) mencionan 34 especies de murciélagos lo cual representa una gran riqueza de quirópteros con un alto componente neotropical. Específicamente para anfibios y reptiles los trabajos son escasos, entre ellos se encuentra los de Maslin y Walker (1973) quienes estudiaron la distribución y

comportamiento de *Cnemidophorus parvisocius*. Walker (1981) analizó las características reproductivas de las dos especies simpátricas de *Cnemidophorus* en algunas localidades del valle. Dos nuevos taxones han sido descritos para el valle de Tehuacán, Smith e Iverson (1993) describieron a *Xenosaurus rectocollaris* en un hábitat semiárido de Chapulco al norte de Tehuacán; posteriormente Mendelson y Campbell (1994) describen a *Hyla xera* para Zapotitlán Salinas. Canseco-Márquez (1996) estudió la herpetofauna de la Canaña de Cuicatlán situada al sur del Valle, encontrando 59 especies, 11 de anfibios y 48 de reptiles, más recientemente, Canseco-Márquez *et al* (2000) mencionan dos registros nuevos para la región del valle perteneciente al Estado de Puebla que son las especies *Basiliscus vittatus*, y *Rhadinaea hesperia*, además se adicionan localidades para *Xenosaurus rectocollaris* dentro del Valle. Campbell (2000) describe a *Micrurus pachecogili* para Zapotitlán Salinas. Canseco-Márquez., *et al* (2002) describen a *Hyla ameibothalame* para la región de la Mixteca Oaxaqueña perteneciente al Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Canseco-Márquez *et al.*, (2003) describen el renacuajo de *Hyla xera* y proporcionan nuevas localidades e información de historia natural de la especie dentro del Valle. Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén (2005), describen a la salamandra *Pseudoeurycea mixteca* para la región Mixteca de Cuicatlán.

## **AREA DE ESTUDIO**

El Valle de Tehuacán-Cuicatlán esta comprendido dentro de la provincia florística que recibe el mismo nombre, localizado entre los 17° 48' y 18° 58' de latitud norte y 96° 40' y 97° 43' de longitud oeste, situado en el sureste de Puebla y noroeste de Oaxaca (Fig. 1). Tiene una extensión aproximada de 10,000 Km<sup>2</sup> y posee valles internos separados por numerosas serranías, por lo que la altitud varía entre los 545 y 2458 m (Briones 1994).

Presenta condiciones de aridez que se deben principalmente al efecto de sombra orográfica que produce la Sierra Madre Oriental. Su clima es semiárido, con una temperatura promedio de 21°C y una precipitación media anual de 400 mm concentrada en los meses de junio a septiembre (Dávila *et al.*, 1998).

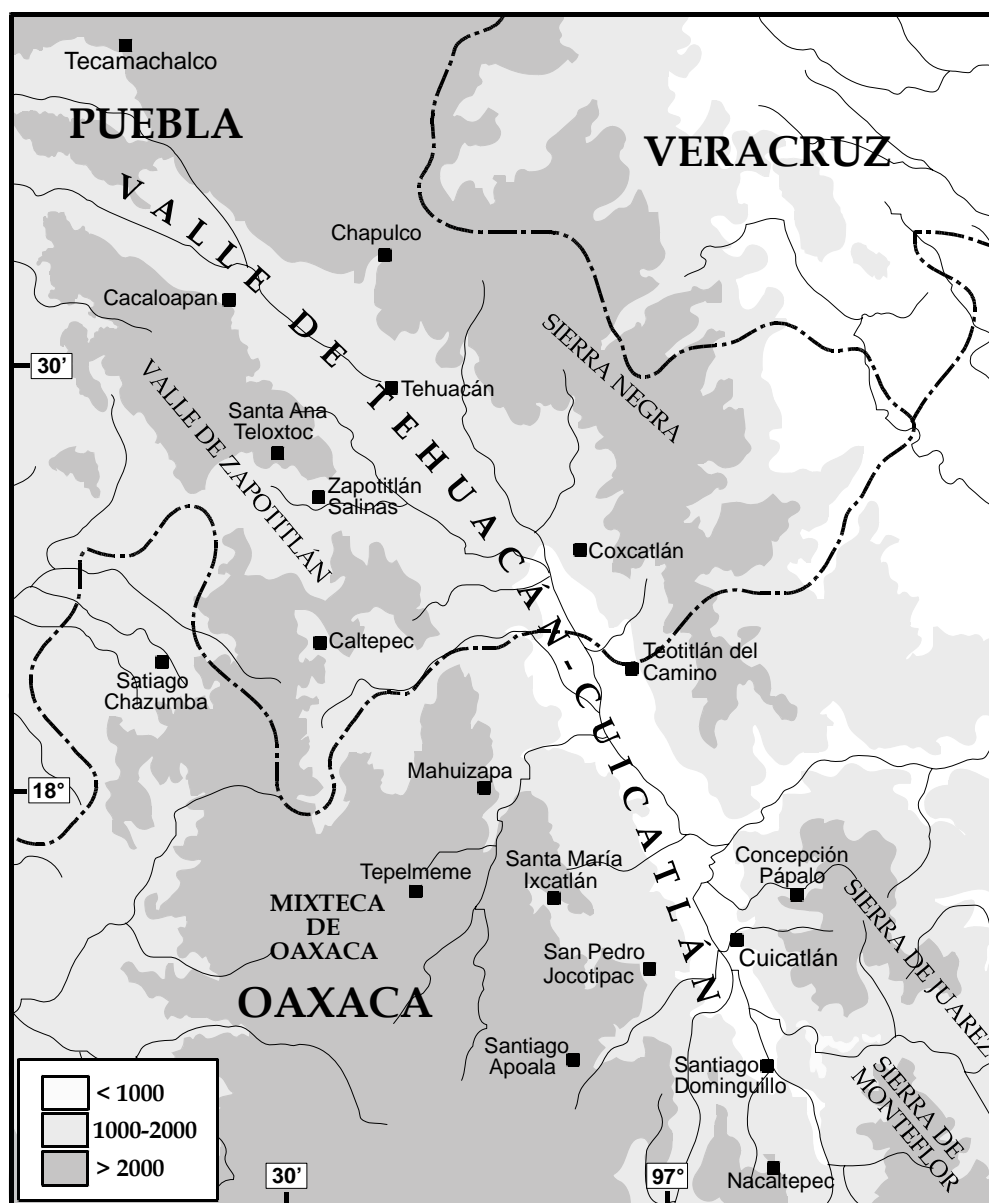


Fig. 1. Localización del Valle de Tehuacán-Cuicatlán en los estados de Puebla y Oaxaca

Los tipos de vegetación existentes en la región forman un mosaico de 29 comunidades vegetales (Valiente-Banuet., *et al.*, 2000) definidas con base en criterios estructurales, fisonómicos y de la composición de especies y asociadas a los tipos climáticos donde se encuentran con mayor frecuencia, agrupadas en las siguientes seis categorías: 1) Agrupaciones o bosques de cactáceas columnares, 2) agrupaciones de plantas arbóreas de zonas bajas (< 1800 m de altitud), 3) agrupaciones de plantas arbóreas de zonas altas (1900-2900 m de altitud), 4) Agrupaciones de plantas arbóreas y herbáceas asociadas a ríos con agua permanente, 5) Agrupaciones de plantas arbustivas espinosas perennifolias y 6) Agrupaciones de plantas arbustivas inermes perennifolias (Anexo 1).

En esta gran variedad de tipos de vegetación se alberga una excepcional biodiversidad que hace del valle de Tehuacán-Cuicatán la zona árida de Norteamérica con mayor riqueza biológica (Valiente-Banuet *et al.*, 2000), la cual florísticamente comprende 189 familias, 922 géneros y cerca de 2,700 especies de plantas vasculares (Dávila *et al.*, 1993), de las cuales aproximadamente 350 (12%) son endémicas al valle (Dávila *et al.*, 1998), además ha sido reconocido como uno de los centros mundiales de diversificación de plantas (Groombridge 1992), especialmente de las familias Asteraceae, Cactaceae, y Poaceae, entre otras (Valiente-Banuet *et al.*, 2000).

Debido a lo anterior esta área fue declarada como Reserva de la Biósfera en 1998, quedando delimitada al occidente por el borde de la Sierra Mixteca y al oriente por tres macizos montañosos: la Sierra de Zongólica en la parte norte, la Sierra Mazateca en la parte intermedia y la Sierra de Juárez al sur. La reserva localizada entre las latitudes 17°39' y 18°53' y longitudes 96°55' y 97°44' (Fig. 2), cubre una superficie de 490, 187 has., y su altitud varía entre los 600 y 2,950 m.

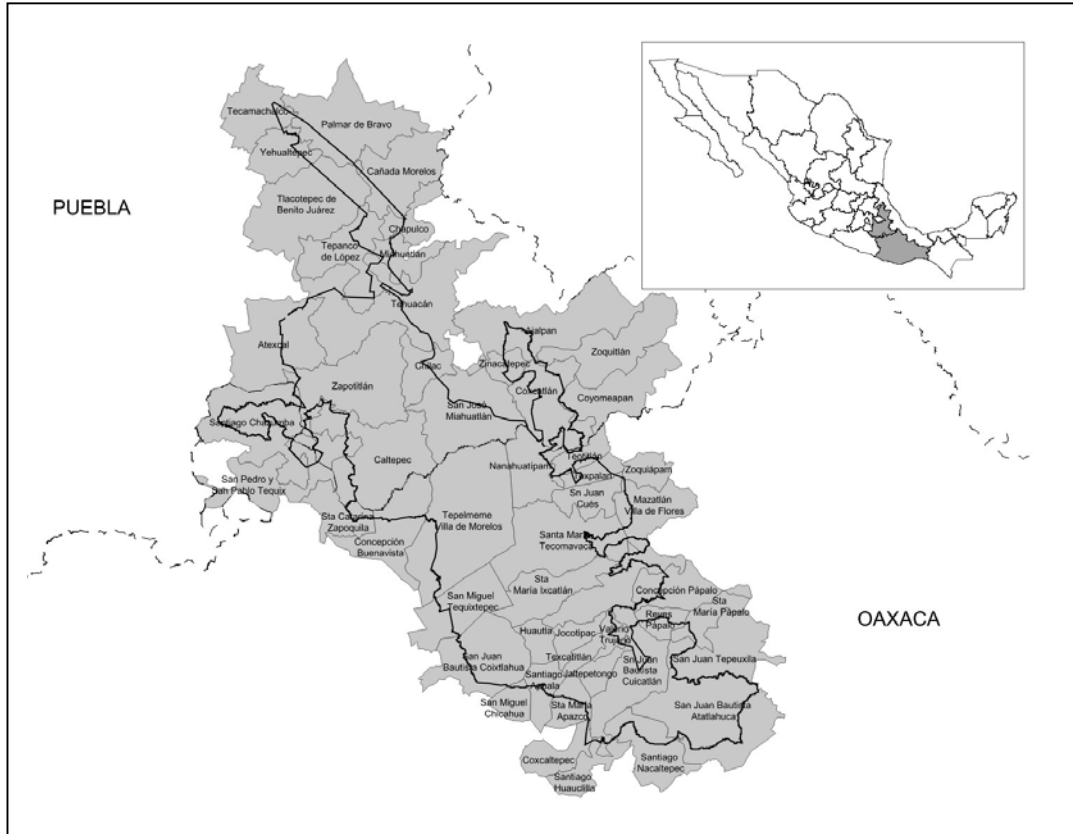


Fig. 2. Polígono de la reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán.

## RESULTADOS

*Composición de la herpetofauna.*- Un total de 107 especies forman la herpetofauna del valle de Tehuacán-Cuicatlán (Anexo 2), incluyendo 28 anfibios de 10 géneros y 7 familias, y 79 reptiles pertenecientes a 45 géneros y 17 familias (Cuadro1). Es notable que el grupo más abundante es el de las serpientes con 42 especies que representan el 39.25 % del total de las especies registradas, le sigue el grupo de las lagartijas con 36 especies que hacen el 33.65 % del total, y el grupo menos representado son las tortugas ya que se encuentran representadas por solo una especie.



Cuadro 1.- Distribución taxonómica de las especies de anfibios y reptiles en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán

Grupo Taxonómico	Familias	Géneros	Especies	% del total
Ranas y sapos	5	6	18	16.82
Salamandras	2	4	10	9.35
Lagartijas	10	18	36	33.65
Serpientes	6	26	42	39.25
Tortugas	1	1	1	0.93
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>55</b>	<b>107</b>	<b>100</b>

*Análisis Comparativo de la Herpetofauna del Valle de Tehuacán-Cuicatlán.-* La comparación entre los desiertos de Norteamérica y el Valle de Tehuacán-Cuicatlán, muestra que este último presenta el mayor índice de riqueza relativa (107 especies/10,000 Km<sup>2</sup>), en tanto que los otros desiertos presentan valores inferiores a 7 especies presentes por cada 10,000 Km<sup>2</sup> (Cuadro 2) a pesar de que superan ampliamente en extensión territorial al valle de Tehuacán-Cuicatlán, la misma tendencia se presenta en el análisis a nivel de géneros y familias donde la región de Tehuacán-Cuicatlán presenta 55 y 24 respectivamente, superando a los desiertos de Baja California y Mojave y solo el desierto de Sonora tiene 2 géneros y 5 familias más que el valle de Tehuacán-Cuicatlán (Cuadro 3).

Del análisis por grupos se desprende que las lagartijas y serpientes aportan el mayor número de especies a la herpetofauna en todos los desiertos analizados (Cuadro 4), sin embargo es importante señalar que en el valle de Tehuacán-Cuicatlán las salamandras, ranas, sapos y serpientes presentan una gran diversidad en comparación con los otros desiertos, en tanto que el grupo de los anfisbénidos sólo se encuentra en el desierto de Sonora y en Baja California (Cuadro 4).

Cuadro 2.- Riqueza específica de la herpetofauna de los desiertos de Norteamérica y el Valle de Tehuacán-Cuicatlán, en relación a la extensión y riqueza relativa a 10,000 Km<sup>2</sup>.

DESIERTO	AREA (Km <sup>2</sup> )	NÚMERO DE ESPECIES	ÍNDICE DE RIQUEZA RELATIVA 10,000 Km <sup>2</sup>	AUTOR
Mojave	140,000	67	4.78	Stewart (1994)
Sonorense	275,000	112	4.07	Lowe (1994)
Baja California	143,396	93	6.48	Grismer (1994)
Tehuacán-Cuicatlán	10,000	107	107	Este estudio

Cuadro 3.- Riqueza de anfibios y reptiles de los desiertos de Norteamérica y el valle de Tehuacán-Cuicatlán.

DESIERTO	FAMILIAS	GÉNEROS	ESPECIES
Mojave	20	41	67
Sonorense	29	57	112
Baja California	22	52	93
Tehuacán-Cuicatlán	24	55	107

Cuadro 4.- Número de especies por grupo de anfibios y reptiles para los desiertos de Norteamérica y el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

	MOJAVE	SONORA	BAJA CALIFORNIA	TEHUACÁN-CUICATLÁN
Ranas y sapos	12	18	14	18
Salamandras	-----	2	3	10
Lagartijas	26	47	40	36
Serpientes	26	39	32	42
Tortugas	3	5	3	1
Anfisbénidos	-----	1	1	-----
TOTAL	67	112	93	107

*Distribución local y endemismos.*- De las 107 especies registradas, 7 anfibios (*Hyla ameibothalame*, *H. cycalda*, *Cryptotriton adelos*, *Psuedoeurycea aurantia*, *P. cochraanae*, *P. mixteca* y *Thorius papaloe*) son endémicos al estado de Oaxaca y solo *Hyla xera* es endémica al valle de Tehuacán-Cuicatlán. En cuanto a los reptiles, 7 especies (*Abronia oaxacae*, *Barisia planifrons*, *Mesaspis juarezi*, *Sceloporus subpictus*, *Conopsis megalodon*, *Tantalophis discolor* y *Micrurus nebularis*) son endémicas al estado de Oaxaca, y 5 especies (*Aspidoscelis parvisocia*, *Lepidophyma sp.* *Ophryacus melanurus*, *Xenosaurus rectocollaris* y *X. Sp*), son endémicos al valle de Tehuacán-Cuicatlán. Para el estado de Puebla solo la serpiente de coral *Micrurus pachecogili* es endémica a estado y al valle de Tehuacán-Cuicatlán.

**DISCUSIÓN.**- La riqueza de anfibios y reptiles del Valle de Tehuacán-Cuicatlán puede deberse en parte a que geográficamente el valle se ubica en la zona tropical lo que le confiere una serie de particularidades climáticas que lo hacen diferente de los desiertos extratropicales, las más sobresalientes parecen ser su estabilidad térmica (García 1981) y su precipitación estacional (Valiente 1991). Estos factores generan una dinámica ambiental que favorece el establecimiento de plantas xerófilas perennes y una escasa presencia de especies anuales (Valiente 1991), así la vegetación del valle de Tehuacán-Cuicatlán ampliamente dominada por cactáceas columnares y matorrales presenta una alta productividad vegetal anual (Martínez-Rojas y Valiente-Banuet 1996), que favorece la abundancia de artrópodos en el valle, de manera que este recurso esta disponible para una gran cantidad de anfibios y reptiles (principalmente lagartijas) de hábitos insectívoros, de igual manera la diversidad de tipos de vegetación existentes en el valle genera una

complejidad estructural que favorece la presencia de una gran cantidad de microhábitats disponibles para el establecimiento de una alta riqueza de anfibios y reptiles.

La diversidad herpetofaunística de esta región también puede deberse a la comunicación que presenta con zonas colindantes de mayor humedad situadas en los estados de Puebla (Sierra Negra), Oaxaca (Sierra Mazateca y Sierra de Juárez), Veracruz (Sierra Zongolica), Morelos y Guerrero, estos dos últimos estados ubicados en la Cuenca del Balsas, en donde habitan especies como *Prhynosoma taurus*, *Sceloporus horridus*, *Sc. gadoviae* y *Urosaurus bicarinatus*, entre otras, que también se encuentran en el valle.

## LITERATURA CITADA

Arizmendi, A. Ma. del C. y Espinosa de los Monteros, A. 1996. La avifauna de los bosques de cactáceas columnares en el valle de Tehuacán, Puebla. *Acta Zoológica Mexicana* 67:23-46

Bravo, H. H. 1930. Las cactáceas de Tehuacán. *Anales del Instituto de Biología, UNAM. Serie Botánica* 1: 87-124.

Bravo, H. H. 1931. Contribución al conocimiento de las cactáceas de Tehuacán. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. 51 pp.

Briones, O. 1994. Origen de los desiertos mexicanos. *Ciencia*. 45: 263-279.

Campbell, J. A. 2000. A new species of venomous coral snake (Serpentes: Elapidae) from high desert in Puebla, Mexico. *Proceedings of the Biological Society of Washington*. 113: 91-297.

Canseco-Márquez, L. 1996. Estudio preliminar de la herpetofauna en la Cañada de Cuicatlán y Cerro Piedra Larga, Oaxaca. Tesis de licenciatura. Escuela de Biología. BUAP. 180 pp.

Canseco-Márquez, L. y G. Gutiérrez-Mayén. 2005. A new species of *Pseudoeurycea* (Caudata: Plethodontidae) from the mountains of the Mixteca region of Oaxaca, México. *Journal of Herpetology* 39:181-185.

Canseco-Márquez, L., G. Gutiérrez-Mayén y J. R. Mendelson, III. 2003. Distribution and natural history of the hylid frog *Hyla xera* (Anura: Hylidae) in the Tehuacán-Cuicatlán Valley, with a description of the tadpole. *Southwestern Naturalist* 48:670-675.

Canseco-Márquez, L., Gutiérrez-Mayén, G. y J. Salazar-Arenas. 2000. New records and range extensions for some amphibians and reptiles from Puebla, México. *Herpetological Review* 31:259-263

Canseco-Márquez, L., J. R. Mendelson, III., y G. Gutiérrez-Mayén. 2002. A new species of *Hyla* (Anura: Hylidae) from the Mixteca Alta, Oaxaca, México. *Herpetologica* 58: 260-269.

Dávila, P. 1983. Flora genérica del valle de Tehuacán-Cuicatlán. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias. UNAM. 694 pp.

Dávila, P., Arizmendi, A. Ma. del C., Valiente-Banuet, A., Medina, R. y J. L. Villaseñor. 1998. Diversidad biológica en el valle de tehuacán-Cuicatlán. En: Tehuacán, horizontes del tiempo. Club Rotario Tehuacán-Manantiales y Patrimonio Histórico de Tehuacán, A. C. p.

Dávila, P., Villaseñor, J. L., Medina, R., Ramírez, A., Salinas, A., Sánchez-Ken, J. y Tenorio, L. P. 1993. Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Listados Florísticos de México X. Instituto de Biología. UNAM. 195 pp.

García, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Instituto de Geografía. UNAM. México. 239 pp.

Goytia, M. A. y D. Granados. 1981. Estudio florístico-sinecológico del valle de Tehuacán, Pue. VIII Congreso Mexicano de Botánica, Resúmenes. 178

Groombridge, B. (ed.). 1992. Global biodiversity, status of the earths living resources. Chapman y Hall. London. 585 pp.

Jaramillo, L. V. y González, M. F. 1983. Análisis de la vegetación arbórea de la Provincia Florística de Tehuacán-Cuicatlán. Boletín de la Sociedad Botánica de México. 45: 49-64

Ledezma, M. A. A. R. 1979. Tipos de vegetación y algunas características ecológicas en que se desarrolla en los municipios de Caltepec y Zapotitlán Salinas, Puebla, México. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. 138 pp.

Martínez, M. 1948. Algunas observaciones relativas a la flora de Cuicatlán. Oax. Anales del Instituto de Biología. UNAM. 19: 365-391.

Maslin, T.P. y J. M. Walker. 1973. Variation, distribution, and behavior of the lizard *Cnemidophorus parvisocius* Zweifel (Lacertilia:Teiidae). Herpetologica 29: 128-143

Miranda, M. 1948. Datos sobre la vegetación de la Cuenca Alta del Papaloapan. Anales del Instituto de Biología. UNAM. 19: 222-364.

Mendelson, J. R. III y J. A. Campbell. 1994. Two new species of *Hyla sumichrasti* group (Amphibia: Hylidae) from Mexico. Proceedings of the Biological Society of Washington. 107(2): 398-409

Osorio, O. B., Valiente-Banuet, A., Dávila, P. y R. Medina. 1996. Tipos de vegetación y diversidad B en el valle de Zapotitlán de las Salinas, Puebla, México. Boletín de la Sociedad Botánica de México 59:35-58.

Polis, G. A. 1991. Desert communities and overview of patterns and process. In: Polis, G. A. (ed.). The Ecology of Desert Communities. The University of Arizona Press. 1-26 p.

Rojas-Martínez, A. y Valiente-Banuet, A. 1996. Lista anotada de los murciélagos del valle de Tehuacán-Cuicatlán. Acta Zoológica Mexicana 67: 1-23

Ruíz, M. P. 1985. Las Anacardiaceae de la Cuenca Alta del Papaloapan, S.E. de Puebla y N.O. de Oaxaca. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. UNAM. 44 pp.

Rzedowsky, J. 1978. Vegetación de México. Limusa. México. 432 pp.

Smith, C. E. 1965. Flora Tehuacán Valley. Fieldiana Botany. 31: 101-143.

Smith, H. M. y J. B. Iverson. 1993. A new species of knobscale lizard (Reptilia:Xenosauridae) from Mexico. Bulletin of the Maryland Herpetological Society. 29(2): 51-66

Valiente, B. L. 1991. Patrones de precipitación en el Valle semiárido de Tehuacán, Puebla, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. 61 pp.

Valiente-Banuet, A., Casas, A., Alcántara, A., Dávila, P., Flores, H. N., Arizmendi, A. Ma. Del C., Villaseñor, J. L. y J. Ortega. 2000. la vegetación del valle de Tehuacán-Cuicatlán. Boletín de la Sociedad Botánica de México 67:24-74.

Villaseñor, J. L., Dávila, P. y F. Chiang. 1990. Fitogeografía del valle de Tehuacán-Cuicatlán. Boletín de la Sociedad Botánica de México. 50:135-149

Walker, J. M. 1981. Reproductive characteristics of sympatric whiptail lizards genus *Cnemidophorus* in southern Mexico. Journal of Herpetology. 15(3): 321-328

Zavala, H. J. A. 1982. Estudios ecológicos en el valle semiárido de Zapotitlán, Puebla. I. Clasificación numérica de la vegetación basada en atributos binarios de presencia o ausencia de las especies. Biótica 7: 99-120.