



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis*
(Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca,
México

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

B I Ó L O G O

P R E S E N T A:

CÉSAR GAONA GAONA



DIRECTOR DE TESIS:
DR. ADRIÁN NIETO MONTES DE OCA
2017

CIUDAD UNIVERSITARIA, CDMX



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

1. Datos del alumno

Gaona

Gaona

César

5559431262

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ciencias

Biología

305030168

2. Datos del tutor

Dr.

Adrián

Nieto

Montes de Oca

3. Datos del sinodal 1

Dr.

Gustavo

Casas

Andreu

4. Datos del sinodal 2

M. en C.

Uri Omar

García

Vázquez

5. Datos del sinodal 3

M. en C.

Israel

Solano

Zavaleta

6. Datos del sinodal 4

M. en C.

Edmundo

Pérez

Ramos

7. Datos del trabajo escrito

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis*
(Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México

52 p

2017

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi tutor: el Dr. Adrián Nieto, por la paciencia que me tuvo para la realización de este trabajo, ya que a pesar de mis tropiezos siempre estuvo ahí para apoyarme y motivarme a seguir adelante con la mejor disposición posible. Sin lugar a dudas es uno de mis grandes ejemplos a seguir como maestro, como herpetólogo, y como persona.

A mis amigos de la primaria y secundaria: Karina, Luis, Daniel y Roberto, con quienes pasé algunos de mis momentos más agradables de mi niñez y hasta la fecha han estado en los peores y mejores momentos de mi vida, apoyándome con su amistad incondicional.

A mis amigos de la preparatoria: Elliot (Nett), Toño (Tuk), Paco (Puk) y Alex (Ewook) con quienes viví muchas aventuras y nunca dudaron en meter las manos al fuego por mí. A mis amigos de esgrima: Griscelda, Isra, Víctor y Cassandra con quienes tuve muy gratas e inolvidables experiencias de competencias deportivas.

A mis amigos de la carrera: Atziri, Diego y Rodrigo, mis mejores momentos de la carrera los pasé con ellos. A mis amigos del herpetario: Oscar, Edgar y Mónica con quienes tengo buenos recuerdos de mi servicio social y fuera de éste.

A mis compañeros del laboratorio de herpetología: María Elena, Ruby, Carlitos y Luis, de quienes he aprendido muchas cosas de esta área que me fascina tanto: la herpetología, y que han hecho de mi estancia como tesista en el laboratorio una experiencia agradable y amena.

A mis sinodales: el Dr. Casas, Uri, Isra y Mundo, que me apoyaron siempre con la mejor actitud a que este trabajo pudiera ser terminado satisfactoriamente. Aprendí mucho de sus correcciones realizadas, las cuales ayudaron a pulir la presentación y contenido de este escrito de manera considerable.

A mi querida Alejandra, que llegó a mi vida de manera inesperada, y ha traído luz y felicidad en momentos de estrés, y que espero siga en mi vida por mucho tiempo más.

A mis familiares incluyendo a mis abuelitos y tíos que en su momento me han dado valiosos consejos y han estado (o estuvieron) para apoyarme. A mis primos con quienes he tenido momentos muy agradables, con mención especial para mi mejor amigo Héctor con quien he tenido buenos momentos de diversión, Xavi que ha sido mi modelo a seguir como estudiante y como persona. A mi compadre/primo-hermano/socio Rubén que desde mi niñez me ha enseñado bastantes cosas, siempre me ha brindado su amistad y con quien he pasado muy buenos momentos.

A todas las personas que, a pesar de no haber sido mencionadas en específico en este escrito, han estado involucradas en mi vida para bien, dejando una huella positiva y ayudando a moldear la persona que soy actualmente.

A mis hermanos: Leobardo y Eréndira, que a pesar de diferir mucho en nuestra forma de pensar, siempre están cuando se les necesita y han sabido darme algunas de las mejores lecciones de vida.

A mi mamá: Bertha Gaona, que con una sonrisa siempre lo ha dado todo para que yo pueda estar bien y tener una gran calidad de vida. Su ejemplar cariño y afecto han hecho de mí una persona sensible y de valores.

Pero sobre todo, quiero agradecer muy especialmente y dedicar por completo la finalización de este trabajo a mi papá: Leobardo Gaona, quien siempre ha sido mi mayor ejemplo a seguir como persona. Todo lo que poseo en la vida, y los buenos atributos que puedo llegar a tener como persona, son gracias a él.

ÍNDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
<i>Aspidoscelis guttata</i>	4
La subespecie <i>Aspidoscelis guttata immutabilis</i>	7
Delimitación de especies	10
ANTECEDENTES	11
OBJETIVOS E HIPÓTESIS	12
MÉTODOS	13
Revisión de ejemplares	13
Datos morfológicos	13
Mapa de distribución	18
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	19
Caracteres de escutelación	19
Caracteres de coloración	19
Estatus taxonómico	29
Sistemática	29
Distribución y notas ecológicas	39
CONCLUSIONES	41
LITERATURA CITADA	42
APÉNDICE	49

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México

RESUMEN

En este trabajo se investigó, con base en datos morfológicos, el estado taxonómico de las poblaciones de lagartijas del género *Aspidoscelis* (Teiidae) del municipio de San Pedro Juchatengo en la Sierra Madre del Sur de Oaxaca (= *Aspidoscelis* sp. SMS). Las poblaciones de *Aspidoscelis* sp. SMS se asemejan a las de *Aspidoscelis guttata immutabilis* en la mayoría de sus características; sin embargo, el análisis de datos morfológicos reveló que es posible identificarlas como una nueva especie. El macho más grande de *Aspidoscelis* sp. SMS tiene una longitud hocico-cloaca de 134 mm, y la nueva especie se distingue de todas las subespecies de *Aspidoscelis guttata* por tener menor número de gránulos dorsales al nivel de la mitad del cuerpo ($\bar{x} = 142.7$, contra un promedio de 199.3 en *Aspidoscelis guttata guttata*, 176.8 en *Aspidoscelis guttata immutabilis* y 158.8 en *Aspidoscelis guttata flavilineata*). De igual manera, la nueva especie puede distinguirse de otras especies de la familia Teiidae por la siguiente combinación de caracteres: una línea vertebral ancha color amarillo claro en el dorso, seis líneas en el dorso además de la línea vertebral, líneas paravertebrales ausentes, un promedio de 42.4 poros femorales en ambas piernas y un promedio de 8.2 escamas preanales ($\bar{x} = 8.2$). Los machos alcanzan un mayor tamaño y presentan poros femorales más grandes que las hembras, y tienen la región ventral del cuello negra, a diferencia de las hembras, que tienen esta región clara. Esta nueva especie se distribuye en el municipio de San Pedro Juchatengo en la Sierra Madre del Sur, Oaxaca, en elevaciones desde 864 hasta 1870 msnm, y parece ser alopátrica con respecto a *A. g. immutabilis*.

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México

INTRODUCCIÓN

Reeder *et al.* (2002), con base en datos moleculares y morfológicos, encontraron que el género de lagartijas *Cnemidophorus* era polifilético. De los cuatro grupos en que se dividía a *Cnemidophorus*, los tres grupos norteamericanos (*Cnemidophorus deppii*, *C. sexlineatus* y *C. tigris*) formaron un clado, mientras que el grupo sudamericano *C. lemniscatus* formó un clado distinto, separado de los demás. Debido a que éste último clado contenía a la especie tipo, mantuvo el nombre de *Cnemidophorus*, mientras que los tres grupos norteamericanos se trasladaron al género *Aspidoscelis*. Más tarde, Giugliano *et al.* (2007) presentaron un escenario evolutivo que muestra que *Aspidoscelis* es el único género de la familia Teiidae que se originó en América del Norte, mientras que todos los demás géneros se originaron en aislamiento en América del Sur.

Aspidoscelis es un género de lagartijas que pertenece a la familia Teiidae. Aunque no se conoce con certeza la etimología del nombre ya que no fue presentada por Fitzinger al ser publicado en 1843, se cree que proviene de dos sustantivos griegos: *aspido*, que significa “escudo”, y *scelis*, que significa “pierna”, lo cual tiene sentido ya que el nombre podría referirse a las escamas grandes que estas lagartijas presentan en las piernas (Reeder *et al.*, 2002). El género se distribuye desde el norte de América (a excepción de Canadá), alcanzando las costas del este y oeste de Estados Unidos, hacia el sur pasando por todo México y llegando hasta América Central, siendo su límite el noroeste de Costa Rica.

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México

Aspidoscelis se diferencia morfológicamente del género *Cnemidophorus* porque tiene la primera escama superciliar corta y la tercera o cuarta más larga (Harvey *et al.*, 2012), la porción posterior de la lengua claramente bifurcada, tres escamas parietales, tres o cuatro escamas supraoculares a cada lado, escudos ventrales lisos, ocho hileras de escudos ventrales al nivel de la mitad del cuerpo, escamas posteriores de sus patas delanteras ligeramente agrandadas; y por la ausencia de envoltura en la parte basal de la lengua y de espolones en los machos (Reeder *et al.*, 2002). No se sabe de ningún carácter diagnóstico para *Aspidoscelis*; sin embargo, algo que lo distingue de los demás géneros de la familia Teiidae (a excepción de los teiidos del género *Holcosus*) es la presencia de placas postanales en machos (Harvey *et al.*, 2012).

El género *Aspidoscelis* se divide en cinco grupos: *A. cozumela*, *A. deppii*, *A. sexlineata*, *A. tessellata* y *A. tigris*, siendo el grupo *Aspidoscelis deppii* el de importancia para este trabajo. Este grupo está compuesto por 10 especies, algunas de ellas con subespecies: *A. carmenensis*, *A. ceralbensis*, *A. danheimae*, *A. deppii* (*A. d. deppii*, *A. d. infernalis*, *A. d. schizophora*), *A. espiritensis*, *A. franciscensis*, *A. guttata* (*A. g. guttata*, *A. g. immutabilis*, *A. g. flavilineata*), *A. hyperythra* (*A. h. hyperythra*, *A. h. beldingi*), *A. lineatissima* (*A. l. lineatissima*, *A. l. duodecemlineata*, *A. l. exorista*, *A. l. livida*), y *A. picta* (Reeder *et al.*, 2002). El grupo se distribuye en México desde Veracruz y Baja California hacia el sureste hasta Costa Rica (Figura 1).

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México



Figura 1. Distribución del grupo *Aspidoscelis deppii*. Modificado de Wright (1993).

Aspidoscelis guttata

Aspidoscelis guttata es una de las especies del grupo *A. deppii* y está compuesta por tres subespecies: *Aspidoscelis guttata flavilineata*, *Aspidoscelis guttata guttata* y *Aspidoscelis guttata immutabilis*. Se distribuye principalmente en las costas de Guerrero, Oaxaca, Chiapas y Veracruz (Figura 2), donde habita áreas sombreadas generalmente en elevaciones por debajo de los 1000 m, aunque no se le encuentra en bosques densos (Duellman y Wellman, 1960), y coexiste con *A. deppii* (Zweifel, 1960). Estas lagartijas son principalmente insectívoras, y los insectos de los taxones Coleoptera y Orthoptera son los más importantes dentro de su espectro alimentario (Altamirano y Sarabia, 2007).

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México

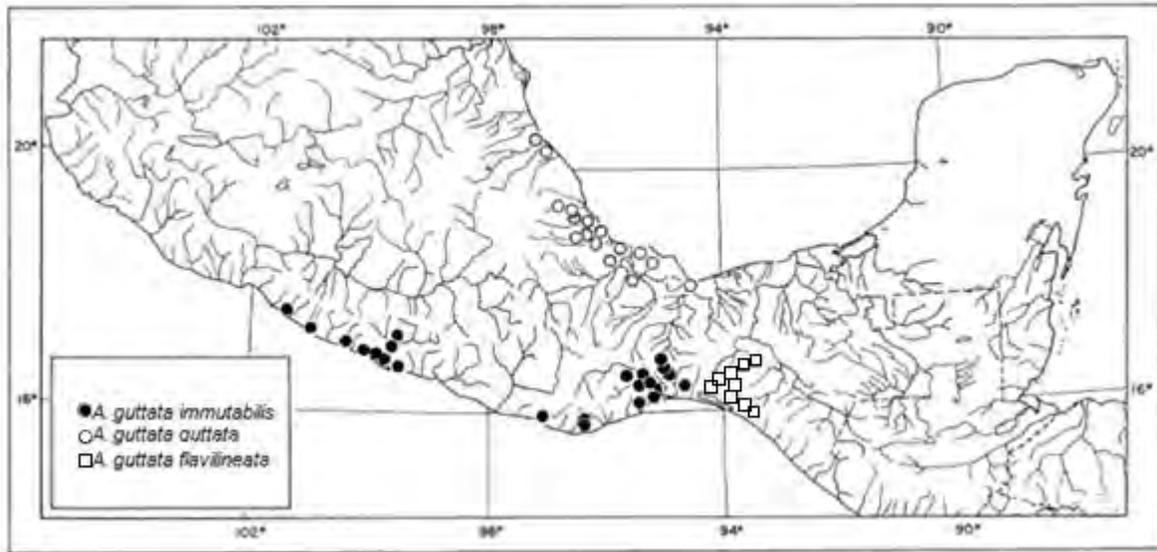


Figura 2. Distribución de las subespecies de *A. guttata*. Modificado de Duellman y Wellman (1960).

Esta especie posee a los individuos con mayor tamaño dentro del grupo *Aspidoscelis deppii*, pudiendo llegar a exceder los 140 mm de longitud hocico-cloaca en los machos adultos. Presenta de 142 a 208 gránulos dorsales al nivel de la mitad del cuerpo, 32 a 52 poros femorales y de 5 a 11 preanales. El patrón de coloración dorsal consiste en siete u ocho líneas claras (dorsolaterales superiores ausentes) o hileras de puntos sobre un dorso pardo, y el campo lateral es más oscuro que el resto del dorso (ver Figura 3 para la terminología de las líneas y los campos). Los machos adultos tienen garganta anaranjada, la superficie ventral del cuello negro, y la del pecho y abdomen azul (Duellman y Wellman, 1960).

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México

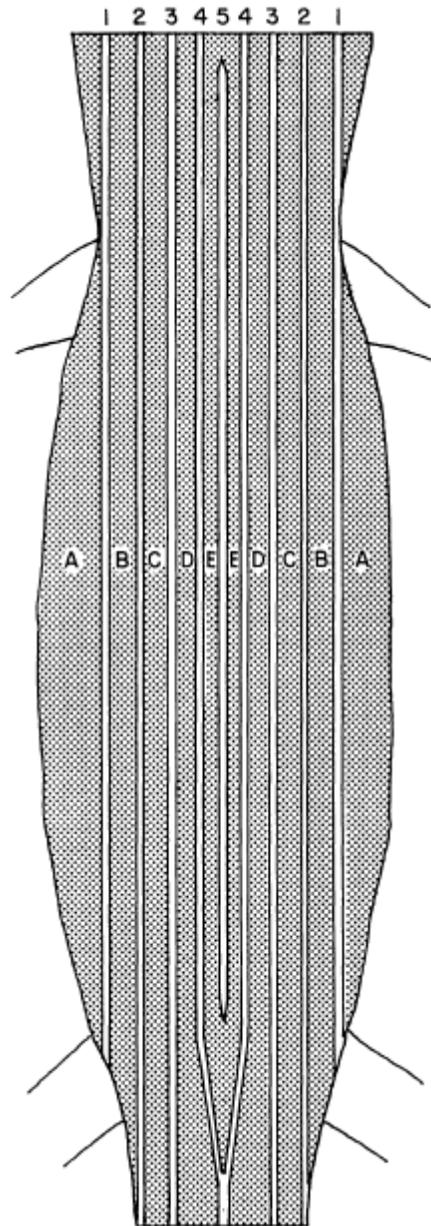


Figura 3. Terminología para las líneas (números) y campos (letras) del patrón de coloración dorsal en *Aspidoscelis* del grupo *deppii*. 1) Líneas laterales, 2) Líneas dorsolaterales inferiores, 3) Líneas dorsolaterales superiores, 4) Líneas paravertebrales, 5) Línea vertebral. A) Flancos, B) Laterales, C) Dorsolaterales inferiores, D) Dorsolaterales superiores y E) Paravertebrales. Tomado de Duellman y Wellman (1960).

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México

Aspidoscelis guttata immutabilis

Esta subespecie se distribuye en las zonas costeras del Pacífico en elevaciones por debajo de los 1000 m desde el oeste de Zihuatanejo, Guerrero hacia el sureste hasta la región de Tehuantepec, Oaxaca (Figura 2), donde aparentemente intergrada con *Aspidoscelis guttata flavilineata* (Duellman y Wellman, 1960). Su localidad tipo es Tehuantepec, Oaxaca. Sólo se ha visto en áreas sombreadas o cerca de éstas, habitando bosques de galería a lo largo de corrientes y en matorral denso. Generalmente se encuentra en asociación con *A. d. deppii* (Liner y Dundee, 1969; Martín-Regalado *et al.*, 2011) y ocasionalmente con *Ameiva undulata* (Duellman y Wellman, 1960).

De acuerdo con Duellman y Wellman (1960), esta subespecie presenta un número moderado de gránulos dorsales a la mitad del cuerpo (153 a 198, 177 en promedio). Presenta series supraorbitales semicirculares raramente completas y líneas dorsolaterales inferiores, pero no superiores. El macho más grande registrado presenta una longitud hocico-cloaca de 145 mm, mientras que la hembra más grande presenta una longitud hocico-cloaca de 115 mm. El número total de escamas preanales desde el ápice hasta la escama posterior agrandada varía de 6 a 11 (8.7 en promedio) y el número de poros femorales varía de 38 a 52 (45.2 en promedio).

Los jóvenes son negros con siete líneas longitudinales amarillas bien definidas (Figura 4a); por debajo de la línea lateral los flancos son gris azulado

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México

oscuro. Generalmente está presente una línea vertebral, la cual puede o no estar bifurcada, dejando un ancho espacio medio dorsal negro entre ambas líneas cuando está bifurcada. La parte dorsal de la cabeza es pardo verdoso oscuro y los lados son pardo claro, a excepción de las labiales, que son grises. La cola es gris azulada dorsalmente y amarillo claro ventralmente. En los individuos de mayor tamaño la parte posterior de las líneas es reemplazada por puntos. El dorso es de pardo opaco o pardo verdoso. El campo lateral es pardo oscuro y el flanco es gris. La coloración ventral de los machos adultos consiste en labiales grises, garganta anaranjada, cuello negro y vientre gris azulado mate con puntos blanco azulados en los lados (Duellman y Wellman, 1960).

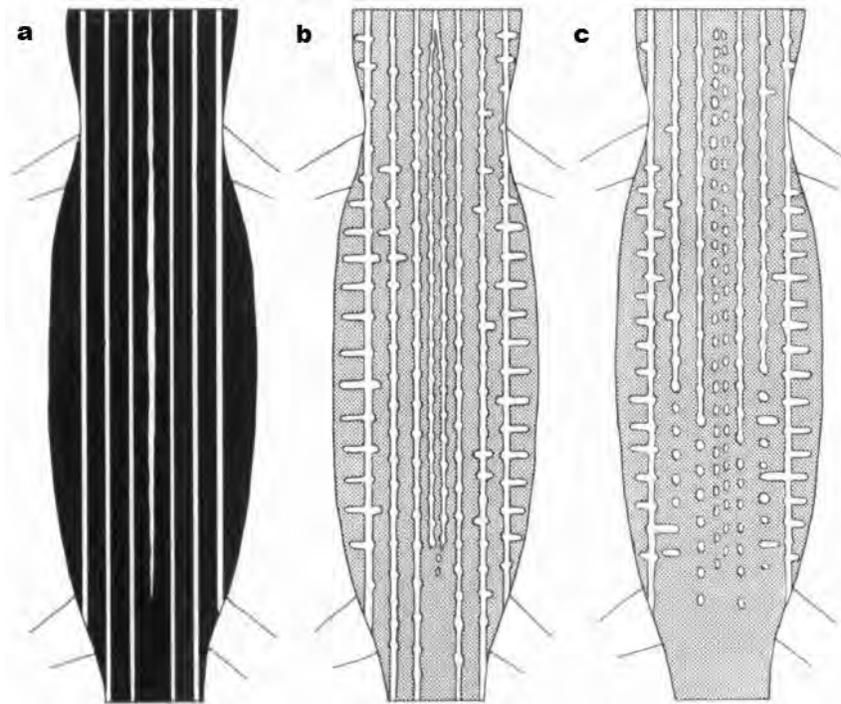


Figura 4. Variación ontogenética en *Aspidoscelis guttata immutabilis*. a) Fase Joven, b) Fase Intermedia joven-adulto, c) Fase Adulto. Modificado de Duellman y Wellman (1960).

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México

Cambio ontogenético

De acuerdo con Duellman y Wellman (1960), en las lagartijas de esta subespecie el cambio ontogenético en el patrón de coloración dorsal consiste principalmente en pasar de poseer un dorso totalmente negro y siete líneas longitudinales claras en individuos jóvenes, a poseer un dorso predominantemente pardo con ocho líneas longitudinales claras, las cuales son reemplazadas parcialmente por puntos, en individuos adultos (Figura 4). El aumento en el número de líneas se debe a una bifurcación de la línea vertebral en la etapa subadulta. Sin embargo, hay registro de especímenes de esta subespecie que presentan una línea vertebral no bifurcada o ausente, así como especímenes que tienen un par de líneas extra en el dorso, siendo estas las dorsolaterales superiores. En los individuos de mayor tamaño las líneas vertebrales se fragmentan en hileras de puntos. Las líneas paravertebrales y dorsolaterales persisten anteriormente, pero se fragmentan posteriormente en hileras de puntos (Duellman y Wellman, 1960).

Dimorfismo sexual

El desarrollo del patrón de coloración parece estar directamente relacionado con el tamaño del individuo; los machos, que alcanzan tallas más grandes que las hembras, muestran un mayor grado de fragmentación en puntos de las líneas dorsales; aunque esta fragmentación afecta la parte posterior de las líneas, en los machos la fragmentación inicia más cerca del extremo anterior de éstas que en las hembras. Las hembras presentan gargantas rosas, superficie ventral de los cuellos

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México

ligeramente oscuros y vientres blancos o ligeramente azules, mientras que los machos presentan gargantas anaranjadas, superficie ventral de los cuellos totalmente negros y vientres gris azulado mate (Duellman y Wellman, 1960).

Delimitación de especies

La delimitación de especies ha sido un problema crítico para la sistemática (Wiens y Penkrot, 2002), dando como resultado que los biólogos hayan adoptado una amplia gama de definiciones para las especies (de Queiroz, 1998).

En este estudio se adoptará el más reciente concepto evolutivo de especie, según el cual, una especie evolutiva es una entidad compuesta de organismos que mantienen su identidad con respecto a otras entidades a través del tiempo y espacio, y que tiene su propio destino evolutivo independiente y tendencias históricas (Simpson, 1961; Wiley, 1978; Wiley y Lieberman, 2011).

En cuanto a las subespecies, son poblaciones genéticamente distintas y geográficamente separadas que pertenecen a la misma especie y, por lo tanto, se pueden reproducir libremente en zonas de contacto (Wilson y Brown, 1953).

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México

ANTECEDENTES

Nieto-Montes de Oca (comunicación personal), al examinar ejemplares de *Aspidoscelis* colectados en el municipio de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, observó que éstos, entre todas las especies y subespecies de *Aspidoscelis*, eran más similares a *Aspidoscelis guttata immutabilis*, pero tenían la línea vertebral notablemente engrosada, el cual no es un carácter presente en *A. g. immutabilis*.

Mociño-Deloya (2006) hizo una reevaluación preliminar del estado taxonómico de las poblaciones asignadas a *Aspidoscelis guttata immutabilis*, haciendo énfasis en las poblaciones de Atoyac de Álvarez, Guerrero. Ella concluyó que los individuos de estas poblaciones, al igual que los de la región San Pedro Juchatengo, eran significativamente diferentes de los de otras poblaciones de *A. g. immutabilis* de Guerrero y Oaxaca, y que era necesario un estudio más a fondo de todas las poblaciones de este taxón y en su caso la descripción de especies no descritas.

En este estudio, para confirmar si las poblaciones tentativamente asignadas a *Aspidoscelis guttata immutabilis* de la región de Juchatengo, Oaxaca corresponden a una nueva especie, se examinó detalladamente la morfología externa de todos los individuos disponibles de la región y de varias muestras de *A. g. immutabilis* de Guerrero y Oaxaca.

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México

OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar si las poblaciones de *Aspidoscelis* tentativamente asignadas a *Aspidoscelis guttata immutabilis* de la región de San Pedro Juchatengo, Oaxaca corresponden a una nueva especie.

Objetivos particulares

- Identificar los posibles caracteres distintivos de las poblaciones de la región de San Pedro Juchatengo.
- Crear un mapa de distribución de *Aspidoscelis guttata immutabilis* y las poblaciones de *Aspidoscelis* de la región de San Pedro Juchatengo con base en los registros de colecta.
- En su caso, describir formalmente la posible nueva especie.

Hipótesis

Con base en las observaciones de estudios previos de las poblaciones de *Aspidoscelis* de San Pedro Juchatengo, se espera que éstas correspondan a un taxón distinto de *Aspidoscelis guttata immutabilis* y afines.

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México

MÉTODOS

Revisión de ejemplares

Para comparar morfológicamente las poblaciones de *Aspidoscelis* de la región de San Pedro Juchatengo con las de *Aspidoscelis guttata immutabilis* se examinó un total de 125 especímenes: 113 de la subespecie *A. g. immutabilis* y 12 especímenes de *Aspidoscelis* de las poblaciones de la región de San Pedro Juchatengo. Estos ejemplares pertenecen a tres colecciones científicas: la Colección Herpetológica del Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (MZFC), la Colección Nacional de Anfibios y Reptiles del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (CNAR) y el Natural History Museum of Los Angeles County (LACM).

Para fines prácticos, en éste trabajo se hace referencia a las poblaciones de *Aspidoscelis* de la región de San Pedro Juchatengo con el nombre de *Aspidoscelis* sp. SMS (Sierra Madre del Sur) debido a que es en esta región fisiográfica que se encuentran dichas poblaciones.

Datos morfológicos

Se tomó en cuenta un total de 22 caracteres: ocho de escutelación (Cuadro 1) y 14 del patrón de coloración (Cuadro 2). En general estos caracteres son útiles para diferenciar entre especies y subespecies de *Aspidoscelis*. De ellos, nueve son

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México

cuantitativos y 13 cualitativos. Se excluyeron caracteres de tipo morfométrico, ya que se ha encontrado que no son informativos para el presente grupo de estudio (Mociño-Deloya, 2006). Para designar caracteres analizados en estudios previos de *Aspidoscelis*, se utilizaron las mismas abreviaturas que en estos estudios: número de gránulos dorsales (GAB), número de poros femorales (FP), número de gránulos entre las líneas paravertebrales (GPV) y número de gránulos entre las escamas superciliares y supraoculares (LSG) (Elizalde-Rocha *et al.*, 2008; Sullivan *et al.*, 2013; Taylor *et al.*, 2003a; Taylor *et al.*, 2003b; Walker, 1966; Walker *et al.*, 1966; Walker y Taylor, 1968; Walker *et al.*, 2012).

Los números de gránulos dorsales (GAB), de gránulos entre la línea lateral y las escamas ventrales (GLV), de gránulos entre las líneas dorsolaterales inferiores (GDLI) y número de gránulos entre las líneas paravertebrales (GPV) se contaron al nivel de la mitad del cuerpo; en el caso de GLV, GDLI y GPV se contaron en el lado derecho. La terminología de las líneas dorsales es la de Duellman y Wellman (1960) y se puede ver en la figura 3. En cuanto a los números de escamas superciliares (SPC) y de gránulos entre la línea lateral y las escamas ventrales (LSG), estos se registraron en el lado derecho de la cabeza. Por último, el número de poros femorales (FP) se registró contando los poros femorales en ambas piernas (Cuadro 1).

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México

Cuadro 1. Caracteres de escutelación de importancia taxonómica en *Aspidoscelis* usados en este estudio.

Abreviatura	Carácter
GAB	Número de gránulos dorsales
FP	Número de poros femorales
PR	Número de escamas preanales
SPC	Número de escamas superciliares
LSG	Número de gránulos entre las escamas superciliares y supraoculares
GLV	Número de gránulos entre la línea lateral y las escamas ventrales
GDLI	Número de gránulos entre las líneas dorsolaterales inferiores
GPV	Número de gránulos entre las líneas paravertebrales

En cuanto a los caracteres del patrón de coloración (Cuadro 2), para el número de líneas en el dorso (L) se contó el número total de líneas en el mismo con la excepción de la línea vertebral. Para esta línea (V) se registró si era normal (una sola línea recta), bifurcada o ausente. De igual manera, se registró la extensión posterior de todas las líneas en el dorso: vertebral (EV), laterales (EL), dorsolaterales inferiores (EDLI) y paravertebrales (EPV), dividiendo éste en tres secciones longitudinales (primer, segundo y tercer tercios) y registrando en qué tercio terminaban las líneas. Además, se registró la presencia de puntos en las líneas laterales (PLL), dorsolaterales inferiores (PLDI), paravertebrales (PLPV) y

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México

vertebral (PLV), así como en los flancos (PCF), campos laterales (PCL), campos dorsolaterales inferiores (PCDI) y campos paravertebrales (PCPV).

Cuadro 2. Caracteres del patrón de coloración en *Aspidoscelis* utilizados en este estudio.

Abreviatura	Carácter
L	Número de líneas en el dorso
V	Estado de la línea vertebral
EV	Extensión de la línea vertebral
EL	Extensión de las líneas laterales
EDLI	Extensión de las líneas dorsolaterales inferiores
EPV	Extensión de las líneas paravertebrales
PLV	Presencia de puntos en línea vertebral
PLL	Presencia de puntos en líneas laterales
PLDI	Presencia de puntos en líneas dorsolaterales inferiores
PLPV	Presencia de puntos en líneas paravertebrales
PCF	Presencia de puntos en flancos
PCL	Presencia de puntos en campos laterales
PCDI	Presencia de puntos en campos dorsolaterales inferiores
PCPV	Presencia de puntos en campos paravertebrales

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México

Debido a que se ha reportado que no hay dimorfismo sexual en los caracteres de escutelación en el grupo *Aspidoscelis deppii* (Duellman y Wellman, 1960), dichos caracteres se trataron analizando machos y hembras de manera conjunta en las pruebas estadísticas. Además, aunque ninguno de los caracteres de escutelación presenta variación ontogenética (Mociño-Deloya, 2006), el patrón de coloración sí varía entre jóvenes y adultos (Duellman y Wellman, 1960) y por lo tanto para el examen de los caracteres del patrón de coloración se tomaron en cuenta únicamente los especímenes adultos.

Para analizar los datos obtenidos de los ocho caracteres de escutelación en ambas muestras (las poblaciones de *Aspidoscelis guttata immutabilis* vs. las de *Aspidoscelis* sp. SMS), se compararon los estadísticos descriptivos (promedio, error estándar), usando estadística univariada. Se tomaron los datos de todos los individuos, tanto adultos como jóvenes, ya que como se mencionó previamente, los caracteres de escutelación no varían de acuerdo con la edad. Se usó el programa SPSS 20 (IBM, 2014) para probar la normalidad de los datos y si existía diferencia significativa entre ambas muestras. Debido a que los datos no presentaron una distribución normal, se compararon mediante la prueba estadística no paramétrica U de Mann-Whitney (Mann y Whitney, 1947; Wilcoxon, 1945), la cual es ideal para muestras independientes de cualquier tamaño y que no presentan distribución normal (Nachar, 2008). En el caso de los caracteres del patrón de coloración se realizaron gráficas de pastel con las proporciones de individuos de cada muestra

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México

que presentaban determinado estado de carácter. En conjunto con éstas, se realizó una prueba de χ^2 ($P \leq 0.05$) para analizar estadísticamente la extensión de las líneas dorsales. Cuando en algún espécimen se presentó dificultad para registrar algún carácter, ya sea por el mal estado de preservación del espécimen o por la ausencia de dicho carácter, éste no fue tomado en cuenta para los análisis.

Mapa de distribución

Para elaborar el mapa de distribución se utilizó el programa ArcView GIS 3.2 (ESRI, 1999), importando las coordenadas de colecta de los especímenes examinados. En caso de que los especímenes no tuvieran registradas las coordenadas exactas de colecta, éstas se obtuvieron con el programa Google Earth 7.1.1.1888 (Google, 2013), con base en las localidades en que fueron colectados. Las capas de relieve e hidrología para el mapa de distribución se descargaron de la página web de INEGI (2013).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracteres de escutelación

De los ocho caracteres analizados, cinco presentaron diferencias significativas ($P \leq 0.05$) entre las dos muestras. El carácter que presentó la mayor diferencia entre las poblaciones de *Aspidoscelis* sp. SMS y *Aspidoscelis guttata immutabilis* fue GAB. Los otros caracteres que presentaron diferencias significativas fueron GLV, GDLI, GPV y LSG. Los caracteres que no presentaron diferencia significativa entre *Aspidoscelis* sp. SMS y *Aspidoscelis guttata immutabilis* fueron FP, PR y SPC (Cuadro 3).

Caracteres de coloración

En el caso de la línea vertebral (V), se encontró que de un total de 73 adultos de *Aspidoscelis guttata immutabilis*, 28.8% presentaban una línea vertebral normal, 16.4% no presentaron línea vertebral y 54.7% presentaban la línea vertebral bifurcada, mientras que de 11 adultos de *A. sp. SMS* el 100% presentó una línea vertebral normal (Figura 5).

Para el número de líneas en el dorso exceptuando la vertebral (L) no se encontró diferencia en las proporciones de los estados entre las dos muestras. En las poblaciones de *A. g. immutabilis* (n=73) la mayoría de los especímenes (71.2%) presentaron un total de seis líneas y el 28.8% restante presentaron ocho líneas,

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México

Cuadro 3. Variación y estadísticos descriptivos en los caracteres de escutelación examinados para las poblaciones de *A. sp. SMS* y *A. g. immutabilis*. Los valores en el primer renglón son el promedio \pm el error estándar, y en el segundo renglón el intervalo de variación y (entre paréntesis) el tamaño de la muestra.

Carácter	<i>Aspidoscelis sp. SMS</i>	<i>Aspidoscelis guttata immutabilis</i>
GAB	142.7 \pm 2.5	170.7 \pm 1.3
	127-154 (11)	139-204 (105)
FP	42.3 \pm 0.8	42.1 \pm 0.3
	38-46 (12)	34-54 (112)
PR	8.2 \pm 0.3	8.2 \pm 0.1
	7-10 (12)	5-12 (112)
SPC	7.6 \pm 0.3	7.1 \pm 0.1
	7-10 (12)	6-9 (113)
LSG	47.3 \pm 2.8	63.3 \pm 1.5
	30-63 (12)	34-123 (113)
GLV	25.9 \pm 0.7	31.2 \pm 0.3
	21-29 (12)	24-41 (102)
GDLI	48.5 \pm 0.9	59.1 \pm 0.6
	43-54 (12)	43-75 (91)
GPV	23.6 \pm 1	30.6 \pm 0.6
	19-31	15-43 (97)

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México

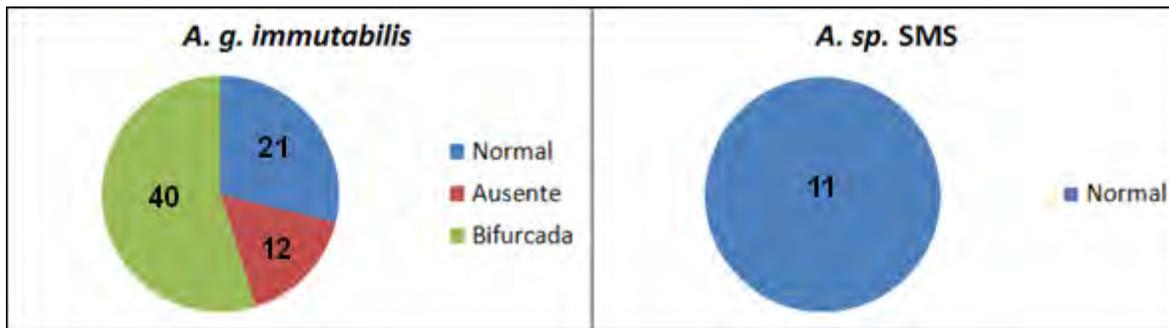


Figura 5. Proporción de individuos con los distintos estados de la línea vertebral en las poblaciones de *A. g. immutabilis* y *A. sp. SMS*.

mientras que en los especímenes de *A. sp. SMS* (n=11) un 81.8% de los especímenes presentaron seis líneas, mientras el 18.2% restante presentaron ocho (Figura 6).

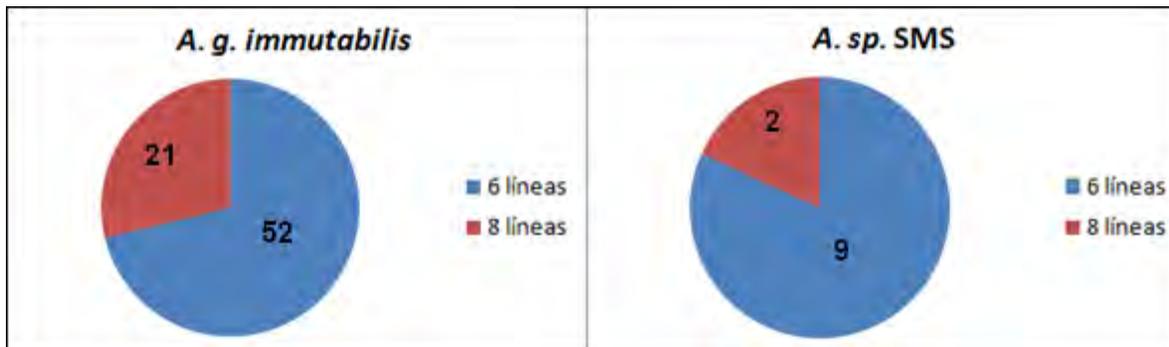


Figura 6. Proporción de individuos con los distintos estados en el número de líneas en el dorso (excluyendo la línea vertebral).

Con respecto a la extensión posterior de las líneas dorsales (Cuadro 4), se obtuvo una $\chi^2=5.99$ con 2 grados de libertad, por lo que en los caracteres en los que se obtuvo un valor de χ^2 mayor a este número hubo una diferencia significativa entre las dos muestras examinadas. La línea vertebral (EV) mostró diferencias

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México

significativas en las proporciones de los estados entre ambas poblaciones ($\chi^2=15.45$, $P\leq 0.05$, figura 7), al igual que EL ($\chi^2=13.22$, $P=0.05$, figura 8) y EPV ($\chi^2=6.63$, $P\leq 0.05$, figura 9). Para el carácter EDLI no hubo diferencia significativa ($\chi^2=5.03$, $P\leq 0.05$) en las proporciones de los estados entre ambas muestras, para las tres líneas el estado con el mayor porcentaje fue el de la extensión hasta el tercer tercio del cuerpo (Figura 10).

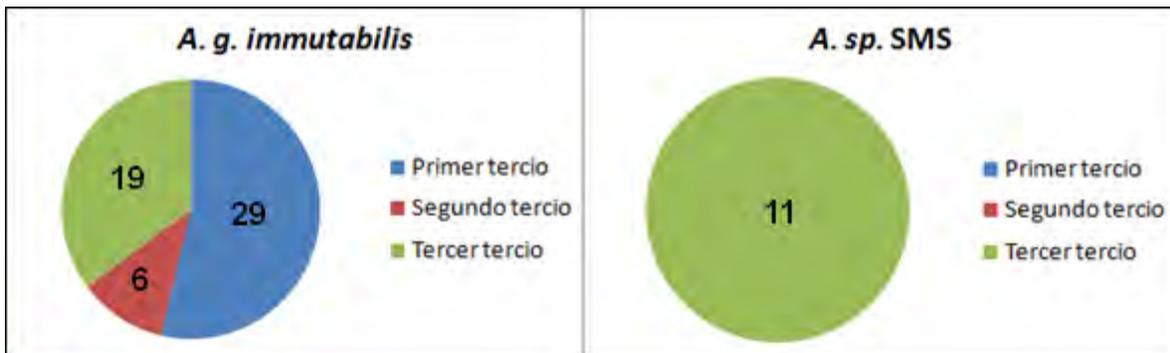


Figura 7. Proporción de individuos para cada estado de la extensión de la línea vertebral.



Figura 8. Proporción de individuos para cada estado de la extensión de las líneas laterales.

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México

Cuadro 4. Extensión posterior de las líneas dorsales en términos de porcentaje, donde n= tamaño de la muestra

Carácter	Extensión	<i>A. sp. SMS</i>	<i>A. g. immutabilis</i>
EV	Primer tercio	0%	53.7%
	Segundo tercio	0%	11.1%
	Tercer tercio	100%	35.2%
		<i>n</i> = 11	<i>n</i> = 54
EL	Primer tercio	18.2%	1.4%
	Segundo tercio	18.2%	2.8%
	Tercer tercio	63.6%	95.8%
		<i>n</i> = 11	<i>n</i> = 72
EDLI	Primer tercio	9.1%	1.4%
	Segundo tercio	9.1%	1.4%
	Tercer tercio	81.8%	97.3%
		<i>n</i> = 11	<i>n</i> = 73
EPV	Primer tercio	36.4%	18.5%
	Segundo tercio	9.1%	3.1%
	Tercer tercio	54.5%	78.4%
		<i>n</i> = 11	<i>n</i> = 65

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México



Figura 9. Proporción de individuos para cada estado de la extensión de las líneas paravertebrales.



Figura 10. Proporción de individuos para cada estado de la extensión de las líneas dorsolaterales inferiores.

En cuanto a la presencia de puntos (Cuadro 5), *A. sp. SMS* presentó una mayor proporción de individuos con puntos que *A. g. immutabilis* en todas las líneas (Figuras 11-14). En cuanto a la presencia de puntos en los campos, todos los individuos de *A. sp. SMS* presentaron puntos en los flancos, mientras que en *A. g. immutabilis* hubo algunos individuos sin puntos en los flancos (Figura 15); en los campos laterales, dorsolaterales inferiores y paravertebrales ninguno de los

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México

individuos de *A. sp. SMS* presentó puntos, mientras que algunos individuos de *A. g. immutabilis* sí presentaron puntos (Figuras 16-18).

A pesar de que no hubo diferencias en las proporciones de presencia de puntos en los campos entre ambas poblaciones, cabe destacar que hubo mayor homogeneidad en los individuos de *A. sp. SMS* al presentar o no presentar puntos en la totalidad de sus individuos, probablemente debido al pequeño tamaño de la muestra.

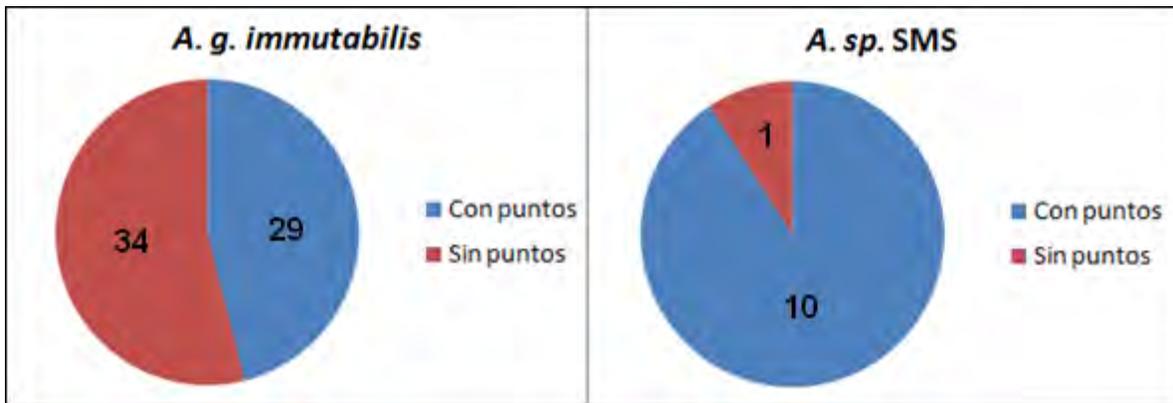


Figura 11. Proporción de individuos con presencia de puntos en la línea vertebral.

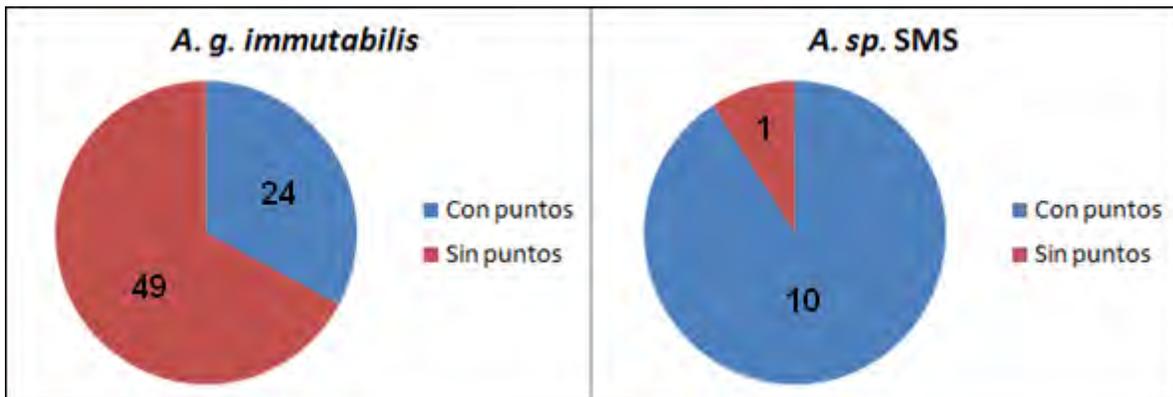


Figura 12. Proporción de individuos con presencia de puntos en las líneas laterales.

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México

Cuadro 5. Presencia de puntos en las líneas y campos del dorso en términos de porcentaje.

Carácter	Puntos	<i>A. sp. SMS</i>	<i>A. g. immutabilis</i>
PLV	Sí	90.9%	46%
	No	9.1%	54%
		<i>n</i> = 11	<i>n</i> = 63
PLL	Sí	90.9%	32.9%
	No	9.1%	67.1%
		<i>n</i> = 11	<i>n</i> = 73
PLDI	Sí	90.9%	39.7%
	No	9.1%	60.3%
		<i>n</i> = 11	<i>n</i> = 73
PLPV	Sí	90.9%	33.8%
	No	9.1%	66.2%
		<i>n</i> = 11	<i>n</i> = 71
PCF	Sí	100%	72.2%
	No	0%	27.8%
		<i>n</i> = 11	<i>n</i> = 72
PCL	Sí	0%	22.2%
	No	100%	77.8%
		<i>n</i> = 11	<i>n</i> = 72
PCDI	Sí	0%	20.8%
	No	100%	79.2%
		<i>n</i> = 11	<i>n</i> = 72
PCPV	Sí	0%	3.4%
	No	100%	96.6%
		<i>n</i> = 11	<i>n</i> = 59

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México

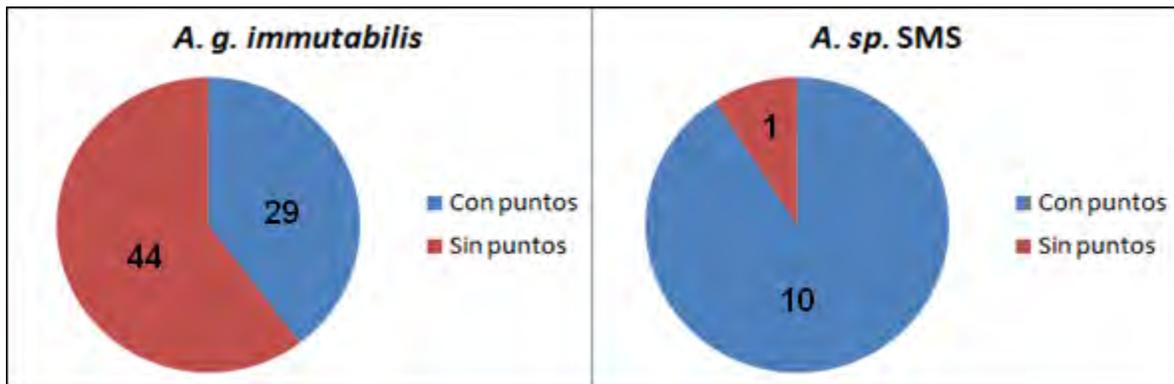


Figura 13. Proporción de individuos con presencia de puntos en las líneas dorsolaterales inferiores.

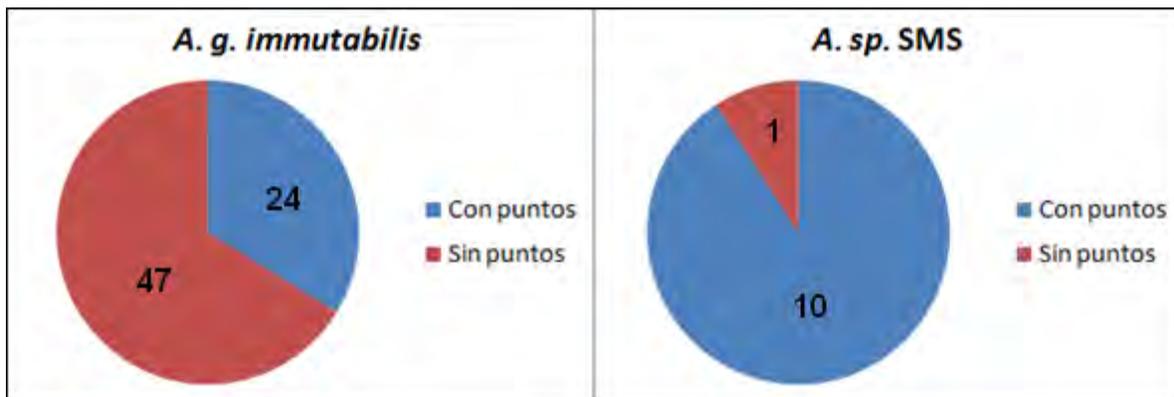


Figura 14. Proporción de individuos con presencia de puntos en las líneas paravertebrales.

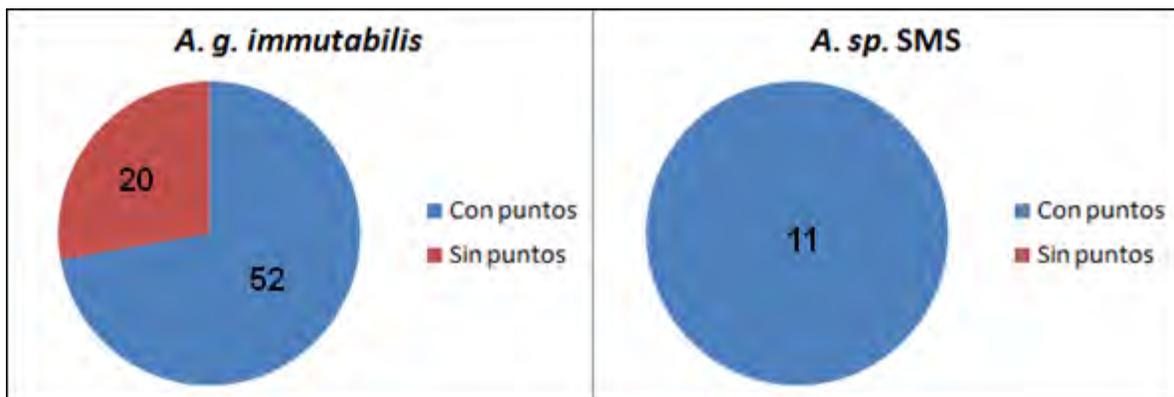


Figura 15. Proporción de individuos con presencia de puntos en flancos.

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México

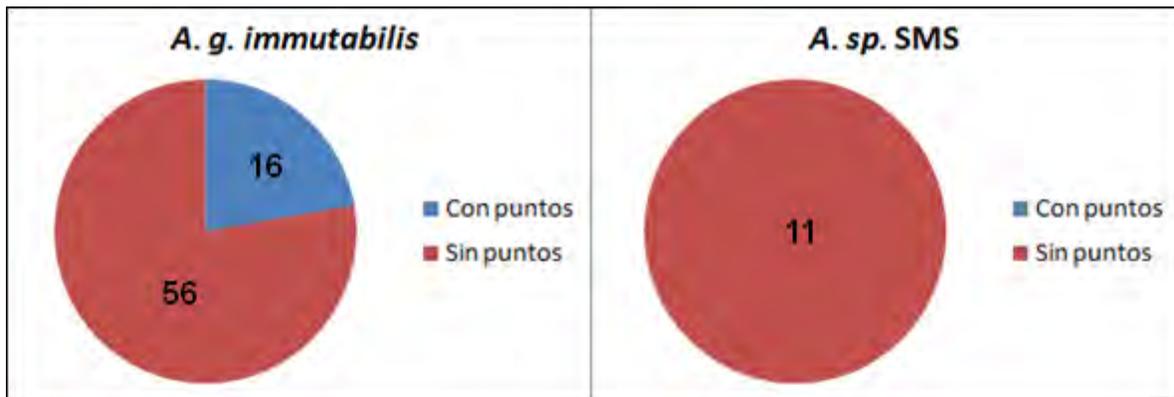


Figura 16. Proporción de individuos con presencia de puntos en campos laterales.

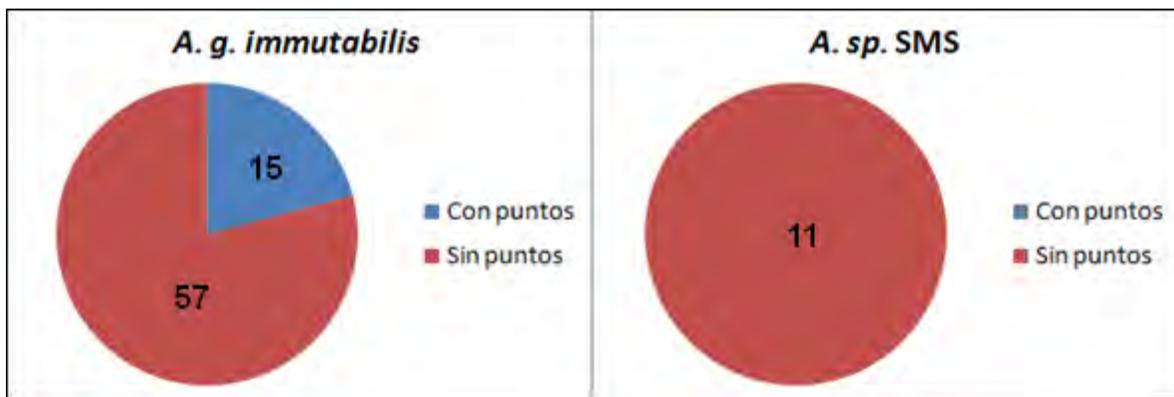


Figura 17. Proporción de individuos con presencia de puntos en campos dorsolaterales inferiores.

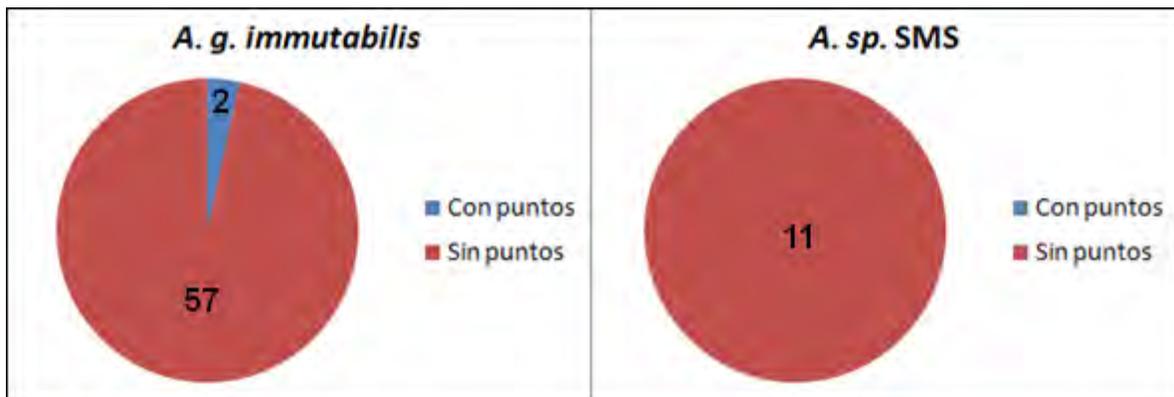


Figura 18. Proporción de individuos con presencia de puntos en campos paravertebrales.

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México

Estatus taxonómico

El análisis de datos morfológicos mostró que las poblaciones de *Aspidoscelis* sp. SMS presentan una combinación única de caracteres que las separan de la especie *Aspidoscelis guttata* y en general de otras especies del género *Aspidoscelis*. Además, *A. sp. SMS* y *A. g. immutabilis* son aparentemente alopátricas. Todo esto indica que las poblaciones de *A. sp. SMS* representan un linaje independiente evolutivamente de *A. g. immutabilis* y otras especies de *Aspidoscelis*, y es por tanto una especie distinta de acuerdo al concepto evolutivo de especie. La nueva especie se describe a continuación.

Sistemática

Aspidoscelis sp. SMS

Holotipo. ANMO 2206 (Figuras 19, 20 y 22), macho adulto colectado el 7 de agosto del 2010 por Adrián Nieto Montes de Oca, Carlos J. Pavón Vázquez y Oscar Rivera Hernández en Oaxaca, orillas de San Pedro Juchatengo (16° 20' 48' N, 97° 5' 33' O) a una elevación de 864 msnm.

Paratipos. 10 especímenes; Oaxaca: Sierra Madre del Sur, 24 km SO San Pedro Juchatengo sobre carretera MX 131 Oaxaca-Puerto Escondido (JAC 21355); orillas de San Pedro Juchatengo, en terrenos aledaños al Río Atoyac (ANMO 2205,

**Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata:
Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México**

2211-2213); aproximadamente 6 km N Cerro del Vidrio por carretera MX 131 Oaxaca-Puerto Escondido hacia Oaxaca (MZFC 19400-19402); 23.6 km de San Pedro Juchatengo por carretera 131 hacia Puerto Escondido (MZFC 19403); Sierra Madre del Sur, 25 km por carretera MX 131 Oaxaca-Puerto Escondido hacia Puerto Escondido (MZFC 19404); Sierra Madre del Sur, aproximadamente km 138 sobre carretera MX 131 Oaxaca-Puerto Escondido, caserío La Luna (MZFC 19405).



Figura 19. Holotipo de *Aspidoscelis* sp. SMS (ANMO 2206, macho adulto, LHC= 134 mm) en vida.

Diagnosis

Aspidoscelis sp. SMS pertenece al grupo *Aspidoscelis deppii* por la presencia de tres supraoculares agrandadas, ocho hileras longitudinales de escamas ventrales agrandadas, tres parietales y dos frontoparietales (Figura 20) y por la ausencia de espuelas caudales (Duellman y Zweifel, 1962).

**Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata:
Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México**

Sin embargo, *Aspidoscelis* sp. SMS se distingue de las especies del grupo *A. deppii* en la región de Baja California (*A. carmensis*, *A. ceralbensis*, *A. danheimae*, *A. espiritensis*, *A. franciscensis*, *A. hyperythra* y *A. picta*) y aquellas en el continente excepto *A. guttata* (*A. deppii* y *A. lineatissima*) por su mayor tamaño, alcanzando una longitud hocico-cloaca máxima de 134 mm, versus una longitud hocico-cloaca máxima de 60-88 mm en las primeras especies (Duellman y Wellman, 1960; Grismer, 1999; Walker *et al.*, 1966; Walker y Taylor, 1968; Radtkey *et al.*, 1997) y de 84-106 mm en las últimas (Duellman y Wellman, 1960). *Aspidoscelis* sp. SMS se distingue de *Aspidoscelis deppii* por tener un mayor número de gránulos dorsales alrededor de la mitad del cuerpo (127-154, $\bar{x} = 142.7$ versus 88-140, $\bar{x} = 111$ en *A. deppii*; Duellman y Wellman, 1960), y el vientre azul en machos (versus vientre usualmente negro en los machos de *A. deppii*; Duellman y Wellman, 1960).

Entre las subespecies de *Aspidoscelis guttata*, *Aspidoscelis* sp. SMS puede distinguirse de *A. g. guttata* por tener un menor número de gránulos dorsales alrededor de la mitad del cuerpo (127-154, $\bar{x} = 142.7$, $n = 11$, versus 184-208, $\bar{x} =$

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México



Figura 20. Holotipo de *A. sp.* SMS (ANMO 2206). Vista dorsal (arriba), vista lateral (en medio) y vista ventral (abajo).

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México

199.3, $n = 25$, en *A. g. guttata*; Duellman y Wellman, 1960) y líneas dorsales continuas posteriormente en los adultos (versus líneas reemplazadas por puntos en *A. g. guttata*; Duellman y Wellman, 1960).

Aspidoscelis sp. SMS puede distinguirse de *Aspidoscelis guttata flavilineata* por su menor número de gránulos dorsales alrededor de la mitad del cuerpo en promedio (127-154, $\bar{x} = 142.7$, $n = 11$, versus 142-184, $\bar{x} = 158.8$, $n = 41$ en *A. g. flavilineata*; Duellman y Wellman, 1960) y por su mayor tamaño corporal (LCH máxima en machos = 134 mm, versus LHC máxima en machos = 113 mm en *A. g. flavilineata*; Duellman y Wellman, 1960).

Finalmente, *Aspidoscelis* sp. SMS se asemeja morfológicamente a *Aspidoscelis guttata immutabilis* en la mayoría de sus caracteres; sin embargo, es posible distinguirla de esta subespecie por tener un número menor de gránulos dorsales alrededor de la mitad del cuerpo en promedio (127-154, $\bar{x} = 142.7$, $n = 11$ versus 139-204, $\bar{x} = 170.7$, $n = 105$ en *A. g. immutabilis*), un menor número de gránulos entre las líneas laterales y las escamas ventrales en promedio (21-29, $\bar{x} = 25.9$, $n = 12$ versus 24-41, $\bar{x} = 31.2$, $n = 102$ en *A. g. immutabilis*) y una línea vertebral ancha color amarillo verdoso (versus línea vertebral ausente, o normal o bifurcada pero angosta, usualmente en *A. g. immutabilis*; Figura 21).

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México



Figura 21. Comparación de la línea vertebral en: A) *A. g. immutabilis*; y B) *A. sp. SMS*

Descripción del holotipo (Figuras 19, 20 y 22)

Macho adulto, con una longitud hocico-cloaca de 134 mm, longitud de la cola de 290 mm y una proporción longitud del cuerpo / longitud de la cola de 2.16.

La superficie dorsal de la cabeza presenta tres escamas supraoculares agrandadas, 48 gránulos entre las escamas supraoculares y superciliares, siete escamas superciliares, series supraorbitales semicirculares incompletas, que se

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México

extienden anteriormente hasta el margen posterior de la segunda escama supraocular; tres escamas parietales y dos frontoparietales.

La superficie dorsal del cuerpo presenta 148 gránulos dorsales alrededor de la mitad del cuerpo, 28 gránulos dorsales entre la línea lateral y las escamas ventrales en el lado derecho al nivel de la mitad del cuerpo, y una línea vertebral de seis gránulos de ancho en su extremo anterior, ocho gránulos de ancho al nivel de las extremidades anteriores, y once gránulos de ancho al nivel de la mitad del cuerpo.

La superficie ventral del cuerpo presenta ocho hileras longitudinales de escamas ventrales agrandadas; 43 poros femorales en total (22 en el lado derecho y 21 en el lado izquierdo), siete escamas preanales (contadas a lo largo de la línea media desde las placas ventrales hasta los gránulos anteriores a la cloaca) rodeadas de escamas pequeñas lateral y posteriormente. Espuelas caudales ausentes.

Coloración

Superficie dorsal de la cabeza verde olivo. Superficie dorsal del cuerpo con una línea lateral, una dorsolateral inferior y una paravertebral angostas en cada lado y una línea vertebral. Líneas laterales gris claro, con puntos a lo largo de las mismas; dorsolaterales y paravertebrales amarillo claro; líneas dorsolaterales con puntos a

**Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata:
Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México**

lo largo de las mismas, más conspicuos en la mitad posterior del cuerpo; paravertebrales con puntos en el tercio anterior del cuerpo; reemplazadas por puntos en los dos tercios posteriores. Línea vertebral amarillo claro; angosta en su extremo anterior, ensanchándose posteriormente hasta ser 2-3 veces tan ancha como las líneas paravertebrales y dorsolaterales a partir de la mitad del cuello; bifurcándose ligeramente en los dos tercios posteriores del cuerpo, y reemplazada por puntos en el tercio posterior. Flancos rojo oscuro con una hilera longitudinal de puntos gris claro; campos laterales negros; campos dorsolateral y paravertebral color pardo oscuro. Patas y cola verde grisáceo; una hilera de puntos claros a lo largo de la superficie posterior de las piernas.

Superficie ventral del cuerpo con la garganta, parte posterior de las extremidades y superficies plantares color beige; cuello negro; escudos geniales y pecho blancos; vientre, extremidades y cola azules, excepto marcas en negro y azul pálido en un arreglo semejante a un tablero de ajedrez en los lados del vientre y áreas entre hileras transversales de escamas en la cola color beige.

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata:
Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México



Figura 22. Holotipo de *Aspidoscelis* sp. SMS (ANMO 2206). Arriba: vista dorsal; abajo: vista ventral.

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México

Variación

Dos especímenes colectados a 5 km al norte de Cerro del Vidrio (MZFC 19400-19401) tienen un número total de ocho líneas en el dorso además de la línea vertebral. Las líneas extra que tienen son las dorsolaterales superiores, las cuales están ausentes en el holotipo de *Aspidoscelis* sp. SMS al igual que en los demás paratipos, los cuales tienen seis líneas en el dorso.

Aspidoscelis sp. SMS tiene un número total de gránulos dorsales al nivel de la mitad del cuerpo que varía de 127 a 154, un número de gránulos entre las líneas laterales y las escamas ventrales al nivel de la mitad del cuerpo que varía de 43 a 54 y un número de gránulos entre las escamas supraoculares y las superciliares que va desde los 30 hasta 63; un número de poros femorales en la pierna derecha que varía desde 19 hasta 23 y un número de escamas preanales que va de 7 a 10.

Cambio ontogénico. En la serie tipo de *Aspidoscelis* sp. SMS sólo existe un espécimen joven (MZFC 19402; LHC = 5.3 mm). Debido a su edad, fue imposible distinguir su sexo. En este espécimen, todas las líneas excepto las laterales son totalmente continuas hasta la cola, y la línea lateral continúa sobre la parte anterior del muslo hasta la rodilla, mientras que en los adultos esta línea desaparece de las extremidades posteriores. Asimismo, el ejemplar tiene la línea vertebral bifurcada, lo cual puede significar que ambas líneas se fusionan durante el desarrollo

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México

ontogenético para formar la línea vertebral gruesa que caracteriza a todos los adultos de esta población.

Dimorfismo sexual. Los machos alcanzan un mayor tamaño (134 mm de LHC máxima) comparado con las hembras (109 mm de LHC máxima); los poros femorales son notablemente más grandes en los machos que en las hembras; los machos tienen un cuello muy oscuro y un vientre azul oscuro (Figura 20) comparado con el cuello y vientre totalmente claro en las hembras. En cuanto a los caracteres de escutelación, los machos presentan un mayor número de gránulos dorsales al nivel de la mitad del cuerpo respecto a las hembras (127-154, $\bar{x} = 145.5$, $n = 8$, versus 134-137, $\bar{x} = 135.33$, $n = 3$).

Distribución y notas ecológicas

Aspidoscelis sp. SMS se conoce únicamente de la región ecofisiográfica conocida como Región Interior del estado de Oaxaca (Binford, 1989) en la Sierra Madre del Sur, específicamente en el municipio de San Pedro Juchatengo y en la zona noroeste aledaña a este municipio, en elevaciones de 860 a 1870 msnm, las cuales en general son mayores que las elevaciones en las que se encuentran las poblaciones de *Aspidoscelis guttata immutabilis*, que son desde 0 hasta los 1100 msnm con base en los registros de colecta (Figura 23).

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México

De acuerdo a los puntos de colecta, estas lagartijas habitan selva baja y bosque de pino-encino principalmente en terrenos aledaños al Río Atoyac. La mayoría de los ejemplares fueron recolectados entre la maleza de terrenos baldíos u orillas de los cultivos en los alrededores de San Pedro Juchatengo.

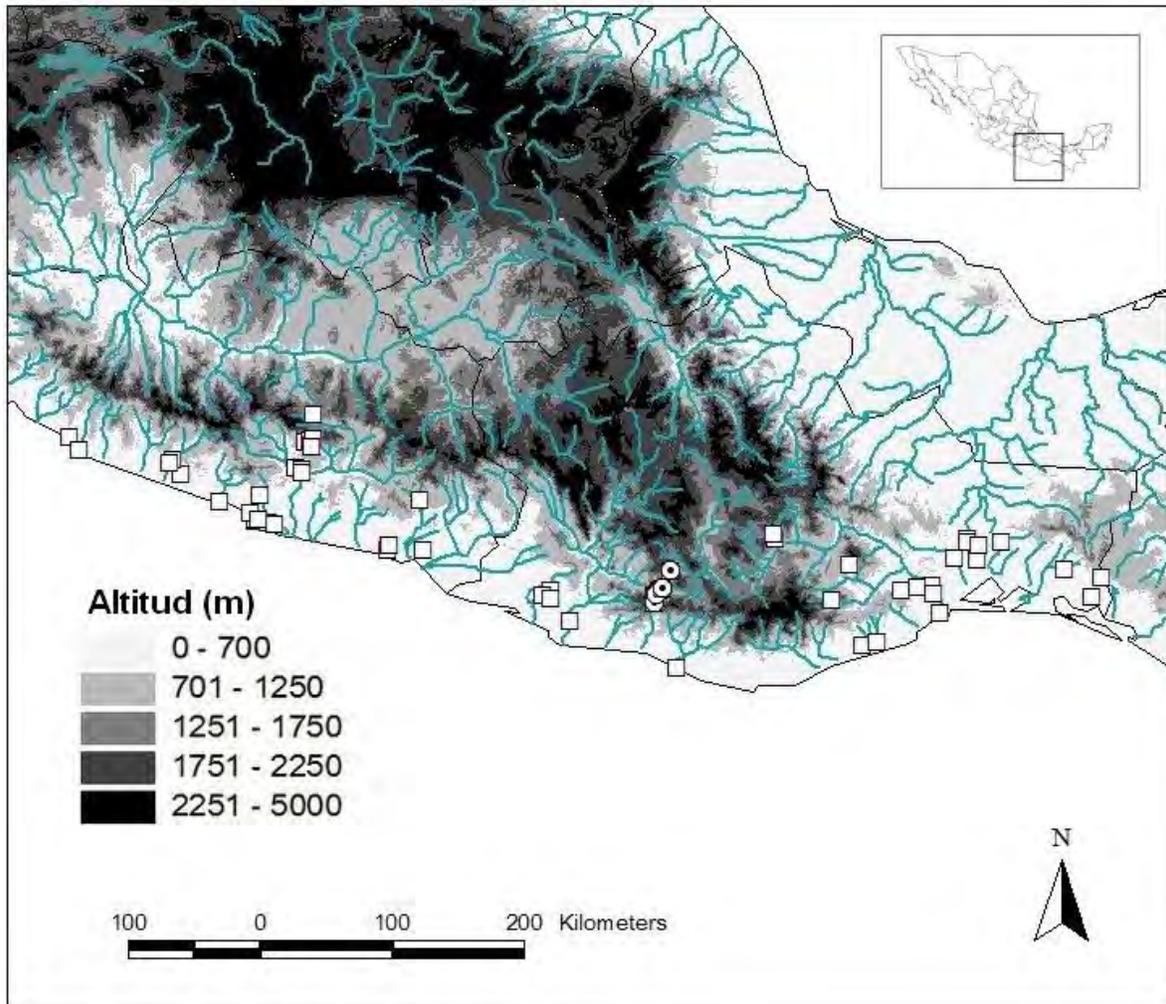


Figura 23. Distribución de *Aspidoscelis* sp. SMS (círculos) y *Aspidoscelis guttata immutabilis* (cuadros pequeños). Las líneas azules muestran ríos.

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México

CONCLUSIONES

- *Aspidoscelis* sp. SMS presenta una combinación única de caracteres morfológicos que permite identificarla como un linaje independiente de otras especies del género *Aspidoscelis*.
- Los caracteres de mayor relevancia para distinguir a *Aspidoscelis* sp. SMS del taxón más similar, *Aspidoscelis guttata immutabilis*, son uno de coloración (una línea vertebral clara y gruesa) y uno de escutelación (un menor número de gránulos dorsales al nivel de la mitad del cuerpo).
- Basándose en los registros de colecta que se tienen, *Aspidoscelis* sp. SMS y *Aspidoscelis guttata immutabilis* parecen ser especies alopátricas al estar geográficamente aisladas y principalmente en elevaciones distintas, lo cual sugiere que no hay flujo génico entre ellas, aunque no se han realizado búsquedas de las localidades intermedias entre ambas poblaciones.

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México

LITERATURA CITADA

Altamirano A. T. y M. Sarabia, S. 2007. Espectro alimentario de *Aspidoscelis guttata* (Reptilia: Teiidae). *Revista de Zoología* 18:19–26.

Binford L. 1989. A distribution survey of the birds of the mexican state of Oaxaca. Ornithological Monographs No. 43. A. O. U., Washington, D.C.

De Queiroz K. 1998. The general lineage concept of species, species criteria, and the process of speciation, en Daniel J. Howard y Stewart H. Berlocher (eds.), *Endless forms: species and speciation*, New York: Oxford University Press, 57-75.

Duellman W. E. y J. Wellman. 1960. A systematic study of the lizards of the *deppii* group (genus *Cnemidophorus*) in México and Guatemala. *Museum of Zoology, University of Michigan*. 81 pp.

Duellman W. E. y R. G. Zweifel. 1962. A synopsis of the lizards of the *sexlineatus* group (genus *Cnemidophorus*). *Bulletin of the American Museum of Natural History* 123:155-210.

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México

Elizalde-Rocha S. P., F. R. Méndez-De la Cruz, J. F. Méndez-Sánchez, G. Granados-González y Ó. Hernández-Gallegos. 2008. Variación morfológica de la lagartija partenogenética *Aspidoscelis rodecki* (Squamata: Teiidae): implicaciones evolutivas y de conservación. *Rev. Biol. Trop* 56(4):1871-1881.

ESRI. 1999. ArcView GIS (Version 3.2) [Software]. (Accesado en Febrero del 2013).
Disponible en: <http://www.esri.com/software/arcgis>

Fitzinger L. 1843. *Systema Reptilium*. Vienna:Vindobonae 106pp.

Giugliano L. G., R. G., Collevatti y G. R. Colli. 2007. Molecular dating and phylogenetic relationships among Teiidae (Squamata) inferred by molecular and morphological data. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 45:168–179.

Google. 2013. Google Earth (Versión 7.1.1.1888). [Software]. (Accesado en febrero del 2013). Disponible en: <https://www.google.com.mx/intl/es/earth/>

Grismer L. Lee. 1999. Phylogeny, taxonomy, and biogeography of *Cnemidophorus hyperythrus* and *C. ceralbensis* (Squamata: Teiidae) in Baja California, México. *Herpetologica* 55(1):28-42.

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México

Harvey M. B., G. N. Ugueto y R. L. Gutberlet Jr. 2012. Review of teiid morphology with a revised taxonomy and phylogeny of the Teiidae (Lepidosauria: Squamata). *Zootaxa* 3459:1-156.

IBM. 2014. SPSS Statistics (Versión 20). [Software]. (Accesado en febrero del 2014). Disponible en: <http://www.ibm.com/software/mx/analytics/spss/products/statistics/>

INEGI (2013). Página del Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Accesado el 25 de marzo del 2013 en <http://mapserver.inegi.gob.mx/data/inf1m/>

Sabaj M.H. 2016. Standard symbolic codes for institutional resource collections in herpetology and ichthyology: an Online Reference. Versión 6.5 (16 de agosto 2016). Disponible es: <http://www.asih.org/>, American Society of Ichthyologists and Herpetologists, Washington, DC.

Liner R. A., y H. A. Dundee. 1969. Notes on reptiles and amphibians from southern Guerrero and Oaxaca, Mexico. *The Southwestern Naturalist* 14:129–134.

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México

Mann H. B. y D. R. Whitney. 1947. On a test of whether one of two random variables is stochastically larger than the other. *Annals of Mathematical Statistics* 18:50-60.

Martín-Regalado C. N., R. M. Gómez-Ugalde y M. E. Cisneros-Palacios. 2011. Herpetofauna del cerro Guiengola, Istmo de Tehuantepec, Oaxaca. *Acta Zool. Mex. (n.s.)* 27:359-376.

Mociño-Deloya M. E. 2006. Reevaluación del status taxonómico de las poblaciones asignadas a *Aspidoscelis guttata immutabilis* (Squamata: Teiidae) de la región de Atoyac de Álvarez, Guerrero. Tesis de Licenciatura: Universidad Nacional Autónoma de México, 75pp.

Nachar N. 2008 The Mann-Whitney U: a test for assessing whether two independent samples come from the same distribution. *Tutorials in Quantitative Methods of Psychology* 4(1):13-20.

Radtkey R., S. M. Fallon, y T. J. Case. 1997. Character displacement in some *Cnemidophorus* lizards revisited: a phylogenetic analysis. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 94:9740-9745.

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México

Reeder T. W., C. J. Cole, y H. C. Dessauer. 2002. Phylogenetic relationships of whiptail lizards of the genus *Cnemidophorus* (Squamata: Teiidae): a test of monophyly, reevaluation of karyotypic evolution, and review of hybrid origins. *American Museum Novitates* 3365:1–61.

Simpson G. G. 1961. Principles of animal taxonomy. Columbia University Press, New York, 247pp.

Sullivan B. K., J. M. Walker, H. L. Taylor, J. E. Cordes, M. A. Kwiatkowski, K. O. Sullivan y M. E. Douglas. 2013. Morphological diagnosability of *Aspidoscelis arizonae* (Squamata: Teiidae) as an indication of evolutionary divergence in the *Aspidoscelis inornata* complex. *Copeia* 2013(3):366-377.

Taylor H. L., J. A. Lemos-Espinal y H. M. Smith. 2003a. Morphological characteristics of a newly discovered population of *Aspidoscelis tesselata* (Squamata: Teiidae) from Chihuahua, México, the identity of an associated hybrid, and a pattern of geographic variation. *Southwestern Naturalist* 48:692-700.

Taylor H. L., C. J. Cole, H. C. Dessauer, y E. D. Parker Jr. 2003b. Congruent patterns of genetic and morphological variation in the parthenogenetic lizard *Aspidoscelis tesselata* (Squamata: Teiidae) and the origins of color pattern

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México

classes and genotypic clones in eastern New México. *American Museum Novitates* 3424:1–40.

Walker J. M. 1966. Morphology, habitat, and behavior of the teiid lizard, *Cnemidophorus labialis*. *Copeia* 4:644–50.

Walker J. M., H. L. Taylor y P. Maslin, 1966. Morphology and relations of the teiid lizard, *Cnemidophorus ceralbensis*. *Copeia*. 1966(3):585-588.

Walker J. M. y H. L. Taylor. 1968. Geographical variation in the teiid lizard *Cnemidophorus hyperythrus*. I. The caeruleus-like subspecies. *American Midland Naturalist* 80(1):1-27.

Walker J. M., B. K. Sullivan, K. O. Sullivan, M. R. Douglas y M. E. Douglas. 2012. Evolutionary, Ecological, and Morphological Distinctiveness of an Endemic Arizona Lizard, Pai Striped Whiptail (*Aspidoscelis pai*). *Herpetol. Cons. Biology* 7 (3).

Wiens J. J. y T. A. Penkrot. 2002. Delimiting species using DNA and morphological variation and discordant species limits in spiny lizards (*Sceloporus*). *Systematic Biologist* 51(1):69-91.

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México

Wilcoxon F. 1945. Individual comparisons by ranking methods. *Biometrics Bulletin* 1:80-83.

Wiley E. O. 1978. The evolutionary species concept reconsidered. *Systematic Biology* 27(1):17-26.

Wiley E. O. y B. S. Lieberman. 2011. Phylogenetics: theory and practice of phylogenetic systematic. John Wiley & Sons, 406pp.

Wilson E. O. y W. L. Brown Jr. 1953. The subspecies concept and its taxonomic application. *Syst. Zool.* 2: 97-111

Wright J. W. 1993. Evolution of the lizards of the genus *Cnemidophorus*. In J. W. Wright y L. J. Vitt (eds.). Biology of whiptail lizards (genus *Cnemidophorus*). *Oklahoma Museum of Natural History* 27-81.

Zweifel R. G. 1960. A new species of lizard (genus *Cnemidophorus*) from Mexico. *American Museum Novitates* (1998):1-8.

**Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata:
Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México**

APÉNDICE I

Ejemplares examinados. Los acrónimos de museo se listan en Sabaj (2016). Las siglas JAC y ANMO son para los colectores Jonathan A. Campbell y Adrián Nieto Montes de Oca, respectivamente.

Aspidoscelis guttata immutabilis

GUERRERO: 15 mi NO Acapulco, Río Papagayo: LACM 9490; Acapulco: LACM 25356; 2.3 mi S Tierra Colorada: LACM 58092-58094, 58178-58181; 1.5 mi N Agua de Obispo: LACM 58182; Barra Vieja, NW, Laguna de Tres Palos: MZFC 1610; Atoyac de Álvarez, Río Santiago: MZFC 1849; Río Santiago; Municipio: Atoyac de Álvarez: MZFC 1850; Barra Vieja, Laguna de Tres Palos, Acapulco: MZFC 2033, 2033-2, 2033-3, 2036; Sabana, La, T. park "El Coloso": MZFC 3078; Coloso, La Sabana: MZFC 3080; Sabana, La, T. park "El Coloso": MZFC 3081; 1.2 mi SE Tierra Colorada sobre carretera Ayutla MZFC 7045; Puerto Márquez, Capilla de la Paz: MZFC 7222; Acapulco, fraccionamiento La Cima: MZFC 12640; Carretera Acayucan - Nueva Dehli: MZFC 16446; Hotel Club Papanoa: MZFC 19397-19398; Puente La Sabana, carretera Chilpancingo-Zihuatanejo (Mex 200), pasando la desviación a Zihuatanejo: MZFC 19412-19414; Municipio Atoyac de Álvarez, Cacalutla: MZFC 19415-19424, 19543; Tierra Colorada MZFC 19542; Chilpancingo, 1,5 km al N de Acahuizotla: MZFC 19544; Carretera a Tixtla, camino de la desviación que va hacia el sur, aprox 15 km antes de llegar a Tixtla: MZFC 19545; Agua de Obispo, carretera libre Chilpancingo-Acapulco: MZFC 19546; Agua de Obispo, Chilpancingo de los

**Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata:
Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México**

Bravo: MZFC 19580-19581; km 149 carretera Marquelia-Pinotepa Nacional (Mex 200): MZFC 19585-19587; 2 km de Acahuizotla a lo largo del cauce del río en dirección opuesta a carretera Chilpancingo-Acapulco: ANMO 2923-2924; Ca. 0.5 km por camino de la carretera 95 México-Acapulco hacia Ocotillo (camino inicia junto a la desviación de la misma hacia Atoyac): ANMO 2950-2952; Río Copala en las orillas de Atrisco: ANMO 2959-2960, 2962, 2964-2966; Carretera de Copala a Atrisco: ANMO 2975; Carretera de San Luis Acatlán a Malinaltepec: ANMO 2977-2978.

OAXACA: 1.6 mi N Totolapan: JAC 21197; Carretera Huatulco-Salina Cruz: Tapanalá: JAC 21451; Carretera Puerto Angel - Mazunte - Pinotepa Nacional: JAC 24226; Salina Cruz: LACM 9557-9560; 15 mi O de Tehuantepec sobre carretera 190: LACM 28171; Tehuantepec: LACM 53371-53373; 3.7 mi N Totolapan: LACM 58095-58097, 58183-58184; 21 mi SSE Matías Romero: LACM 99845; 22 mi SSE Matías Romero: LACM 99846; 23 mi SSE Matías Romero: LACM 99847; 53 mi O Puerto Escondido: LACM 99848; 8.2 mi ONO Tehuantepec sobre carretera 190: LACM 130395; Carretera 190, 9 mi. O Tapanatepec: LACM 137859; Pinotepa Nacional, 16 km ESE: MZFC 4054- 4055; Ixtepec: 5568-6; Zanatepec, 8 km SO: MZFC 5983; Cerro Acaltepec, SW de Ecatepec: MZFC 6516; km 7 carretera 190 La Ventosa: MZFC 7044; Nejapa de Madero base de cerro Piedra larga (rumbo al Istmo de Tehuantepec): MZFC 8744; Nejapa de Madero base de cerro Piedra larga: MZFC 8747; 2 km O El Amate: MZFC 13444; 4 km E Peñas Negras: MZFC 13445;

**Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata:
Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México**

Nizanda: MZFC 14114, 14132, 14265; Santa María Lachixonace, Cerro Piedra Larga: MZFC 16636; Vista Hermosa: Río Espíritu Santo: MZFC 16958; alrededores de Mixtequilla: 17019-17020, 17031; 1.6 mi NO de Totolapan: MZFC 19369-19370; Carretera Huatulco-Salina Cruz-Tapanalá: MZFC 19371; 1.5 km NW San Pedro Totolapan, por carretera Mex 190 Oaxaca-Juchitán de Zaragoza: MZFC 19539-19541; Aproximadamente 28 km E de Pinotepa Nacional, por carretera Pinotepa-Pto. Escondido (Mex 200): MZFC 19588-19589; km 175 carretera Zanatepec-Pijijiapan (Mex 195-200), aprox. 5 km SE Tapanatepec: MZFC 19595-10596.

APÉNDICE II

Terminología de las líneas dorsales

- 1.- Laterales: un par de líneas claras que empiezan inmediatamente antes del ojo, pasando a través del borde superior del oído, justo por encima de la inserción del miembro frontal, y continúan sobre la superficie anterodorsal del muslo.
- 2.- Dorsolaterales inferiores: un par de líneas claras que se originan en las superciliares por encima del ojo y continuando sobre la superficie dorsolateral de la cola.
- 3.- Dorsolaterales superiores: un par de líneas claras que se originan a nivel de los bordes laterales de las escalas parietales y se extienden sobre la superficie dorsal de la cola.

Revisión taxonómica de las poblaciones de *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae) de San Pedro Juchatengo, Oaxaca, México

4.- Paravertebrales: un par de líneas claras que surgen a nivel de los bordes medios de las escalas parietales y usualmente se unen en el extremo anterior de la cola para continuar como una única línea sobre la cola.

5.- Vertebral: una línea o par de líneas situadas entre las líneas paravertebrales, usualmente no llegan hasta la cabeza y terminan en el margen anterior de la cola. Si la vertebral es pareada, las líneas se unen anterior y posteriormente. En algunos casos la vertebral está ausente; frecuentemente en los adultos está fusionada con las paravertebrales.