

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



---

---

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

ZARAGOZA

Evaluación del estado taxonómico de una población  
de *Scincella* (Squamata: Scincidae) del norte de Oaxaca,  
México

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGO

P R E S E N T A:  
ANTONIO ESAÚ VALDENEGRO BRITO

DIRECTOR DE TESIS:

M. EN C. URI OMAR GARCÍA VÁZQUEZ



CIUDAD DE MÉXICO

FEBRERO 2018



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

"ZARAGOZA"

DIRECCIÓN

**JEFE DE LA UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR  
PRESENTE.**

Comunico a usted que el alumno **VALDENEGRO BRITO ANTONIO ESAÚ**, con número de cuenta **306332173**, de la carrera de Biología, se le ha fijado el día **27 de febrero de 2018** a las **17:00 hrs.**, para presentar examen profesional, el cual tendrá lugar en esta Facultad con el siguiente jurado:

**PRESIDENTE** Dr. MANUEL FERIA ORTIZ

**VOCAL** M. en C. URI OMAR GARCÍA VÁZQUEZ

**SECRETARIO** Dr. ALBERTO MÉNDEZ MÉNDEZ

**SUPLENTE** M. en C. GENARO MONTAÑO ARIAS

**SUPLENTE** M. en C. GEOVANNI MIGUEL RODRÍGUEZ MIRÓN

Geovani

El título de la tesis que presenta es: **Evaluación del estado taxonómico de una población de *Scincella* (Squamata: Scincidae) del norte de Oaxaca, México.**

Opción de titulación: Tesis.

Agradeceré por anticipado su aceptación y hago propia la ocasión para saludarle.

**ATENTAMENTE**  
**"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"**  
Ciudad de México, a 15 de Enero de 2018

**DR. VÍCTOR MANUEL MENDOZA NÚÑEZ**  
DIRECTOR

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES



ZARAGOZA

DIRECCIÓN

RECIBÍ  
OFICINA DE EXÁMENES  
PROFESIONALES Y DE GRADO

VO. BO.  
M. en C. ARMANDO CERVANTES SANDOVAL  
JEFE DE CARRERA

## **A G R A D E C I M I E N T O S**

Los recursos para la elaboración de este trabajo provino del apoyo otorgado por Dirección General de apoyo al personal académico, Universidad Nacional Autónoma de México a Uri Omar García Vázquez (proyecto PAPIIT-IN 221016).

Agradezco a J. Campbell y E. Smith (University Texas or Arlington), Gunter Köhler (Forschungsinstitut und Natur-Mueum Senckenberg), Cristopher Raxworthy (American Museum of Natural History), Jimmy McGuire (University of California Museum of Vertebrate), Adrián Nieto y Edmundo Pérez (Museo de Zoología, Facultad de Ciencias, UNAM) y Manuel Feria (Museo de Zoología, Facultad de estudios superiores Zaragoza, UNAM). Por haberme permitido revisar los ejemplares de las colecciones a su cargo.

A mi jurado: Dr. Manuel Feria Ortiz, Dr. Alberto Méndez Méndez, M. en C. Genaro Montaña Arias, M. en C. Geovanni Miguel Rodríguez Mirón y M. en C. Uri Omar García Vázquez, por la revisión y los comentarios de este trabajo.

Agradezco infinitamente al M. en C. Uri O. García Vázquez por permitirme ser parte del laboratorio, por las enseñanzas, orientación, y sobre todo mucha paciencia dentro de este campo nuevo para mí, la sistemática molecular. Por la confianza, la orientación, críticas y el apoyo para sacar adelante este proyecto. Por compartir sus conocimientos, las enseñanzas en campo y hacerme crecer dentro de la herpetología.

Agradezco al Dr. Adrián Nieto por las facilidades de permitirme trabajar parte de este proyecto en el laboratorio de herpetología de la Facultad de Ciencias, UNAM.

A la Maestra Balbina Vázquez por el apoyo y facilidades para la salida al campo y el buen trato durante la estancia en Playa Vicente Ver.

Al Dr. Manuel Feria por catalogar en el MZPZ los ejemplares colectados.

Agradezco al M. en C. Rubén A. Carbajal por las fotografías facilitadas de *S. incerta* de San Cristóbal de las Casas, Chis.

Agradezco a Diego García “El preciso”, Carlos Sánchez “Charly”, Ricardo Rivera, Marco Mayén, Gaby Palafox y Uri García por el apoyo en el trabajo campo.

A Charly por la ayuda y orientación en la elaboración de los mapas de distribución.

Agradezco al MVZ Eduardo Cid Méndez “Lalo” por hacer mi pasión por los anfibios y reptiles mas grande, por sus enseñanzas y confianza, todo lo que sé en cuanto al manejo de herpetofauna se lo debo a él. Al maestro Felipe, a “Jorch”, Diego y a los compañeros del Vivario de la FES Iztacala, UNAM.

A mis compañeros y amigos del laboratorio de sistemática molecular de la FES Zaragoza, Diego, Romina, Charly, Alan, Gabo, Andrés, Mabel, Uriel, Rafa, Gaby, Cindy y Fany.

A más que amigos, mis hermanos de la FES, Diego, Yael, Romina, Jessica, Eli y Fany por todas esas materias, salidas al campo, exhibiciones de fauna, fiestas, viajes que compartimos y lo que falta. Al “Gallo”, Alex, “Mike”, Héctor, Ray, Shaid, Karina, Vicky, Ricardo, Yetzu, Esdras y especialmente a Raúl, amigo siempre te recordaremos.

A Diana Stephany (mi amiga, compañera, novia y colega), por el apoyo en la parte terminal de la carrera, en este proyecto, por alentarme en todo momento, por estar conmigo en las buenas y las malas, el cariño y amor que me brindas a diario, eres la mejor.

Especial e infinitamente a mis padres, Marco A. Valdenegro y Guadalupe Brito, por el apoyo, confianza, paciencia y amor recibido incondicionalmente, por impulsarme a siempre dar más de mí, estos logros se los dedico, si he llegado hasta aquí se los debo a ustedes. A mis hermanos, Gisela, Néstor y Rodrigo, por todos los momentos compartidos, y a mis sobrinos Melanie, Dylan y Abigail por tantas sonrisas. A mis abuelos, Cándida Flores y los que ya no están conmigo, Manuel Valdenegro, Rosa Ramírez y Cruz Brito. A toda mi familia (tíos, primos, sobrinos.) por el apoyo.

## Índice

RESUMEN	1
I. INTRODUCCIÓN	2
Sistemática y taxonomía	4
Sistemática Filogenética	4
Concepto de especie	6
El género <i>Scincella</i>	7
Historia Taxonómica	8
Composición actual del género <i>Scincella</i> en América	9
<i>Scincella assata</i>	10
<i>Scincella cherriei</i>	11
II. OBJETIVOS	13
Objetivo general	13
Objetivos particulares	13
III. MÉTODOS	14
Trabajo de campo	14
Ejemplares examinados	14
Morfología	15
Caracteres de escamación	15
Caracteres cualitativos	16
Generación de secuencias de mtDNA	18
Extracción de DNA	18
Amplificación	18
Análisis filogenético	19

IV.	RESULTADOS	21
	Análisis filogenéticos	21
	Máxima Verosimilitud (ML)	21
	Inferencia Bayesiana (IB)	23
	Morfología	25
	Patrón de coloración	25
	Patrón de escamación	26
	Asignación taxonómica de la población de <i>Scincella</i> del norte de Oaxaca	27
	Dimorfismo sexual	29
	Status taxonómico	30
	Distribución de <i>S. cherriei</i> y <i>S. stuarti</i> en México	34
	Historial natural	35
V.	DISCUSIÓN	37
	Dimorfismo sexual	39
VI.	CONCLUSIONES	40
	Literatura	42
	Apéndice 1	52
	Apéndice 2	54

## RESUMEN

Se realizó la evaluación taxonómica de una población de *Scincella* del norte de Oaxaca, registrada como *Scincella assata assata*, con base en la morfología y un análisis filogenético. Se revisaron los caracteres diagnósticos que definen a las especies de *Scincella* del grupo Lygosoma distribuidos en México de 170 ejemplares agrupados de acuerdo a la especie y subespecie. Los análisis filogenéticos consistieron en un análisis de Máxima Verosimilitud (ML) y un análisis de Inferencia Bayesiana (IB) para los cuales se utilizaron 28 secuencias del gen NADH deshidrogenasa 1 (ND1) y tRNAs asociados de las cuales 26 secuencias corresponden al género *Scincella* (20 del grupo Lygosoma y seis del grupo Oligosoma); y como grupo externo se utilizó dos secuencias del género *Plestiodon*.

En los árboles obtenidos de ambos análisis filogenéticos, *Scincella* sp. del norte de Oaxaca es monofilética y aparece relacionada con los haplotipos de *Scincella cherriei stuarti*. *Scincella cherriei* y *Scincella assata* son taxones polifiléticos debido a que sus haplotipos forman cuatro y tres clados independientes respectivamente; el grupo Oligosoma es parafilético con respecto al grupo Lygosoma. El análisis de la morfología indica que *Scincella* sp. del norte de Oaxaca puede ser diferenciada del resto de los taxones de *Scincella* del grupo Lygosoma con excepción de *Scincella cherriei stuarti*.

Dado que los resultados del análisis morfológico y los análisis filogenéticos muestran congruencia en cuanto a su relación con *S. cherriei stuarti*, es posible asignar a este taxón la población de *Scincella* sp. del norte de Oaxaca, sin embargo a diferencia de la descripción original realizada por Smith (1941), se encontró que existe un patrón de dimorfismo sexual. *Scincella cherriei stuarti* presenta una serie de caracteres morfológicos diagnosticables que la constituyen como un taxón único del resto de las especies del grupo, por lo que con base al concepto filogenético de especie se sugiere elevar a nivel de especie a *Scincella cherriei stuarti*. En el presente trabajo se redescrive a *Scincella stuarti* ajustando el patrón de variación de los machos. A partir de la revisión taxonómica, se aumenta de manera notable su área de distribución de esta especie.

Palabras clave: *Scincella*, taxonómica, Scincidae, Oaxaca.

## I. INTRODUCCIÓN

La biodiversidad no se distribuye de manera homogénea en el planeta, y en general las regiones tropicales albergan las más altas concentraciones de biodiversidad (Benitez & Bellot, 2003). Conjuntamente 17 países albergan cerca del 70 % de la biodiversidad mundial, a estos países se les conoce como megadiversos y México ocupa el cuarto lugar de este privilegiado grupo, junto con Australia, Brasil, China, Colombia, Ecuador, Estados Unidos, Filipinas, India, Indonesia, Madagascar, Malasia, Perú, Nueva Guinea, Sudáfrica, Venezuela y Zaire (Mittermeier *et al.*, 1997; Espinoza *et al.*, 2008). La importancia biológica de México destaca tanto por el número total de especies como por los altos índices de endemismos (Ramírez-Pulido & Castro-Campillo, 1993). Dentro de los vertebrados los reptiles de México se encuentran en segundo lugar en cuanto a número de especies totales y endémicas, solo por debajo de Australia (Flores-Villela & García-Vázquez, 2014). Hasta 2013, se tenían registradas 864 especies de reptiles de las cuales 417 son lagartijas, 393 serpientes, tres anfisbénidos, tres cocodrilos y 48 tortugas. Estas especies se incluyen en 159 géneros y 40 familias que representan el 8.7% de los reptiles del mundo. Los estados con un mayor número de especies son: Oaxaca (262), Chiapas (220) y Veracruz (200) (Flores-Villela & García-Vázquez, 2014).

El estado de Oaxaca se encuentra localizado al sur de México, donde limita al norte con los estados de Puebla y Veracruz, al Oeste con Guerrero, al Este con Chiapas y al Sur con el Océano pacífico, su abrupto relieve está representado por dos grandes cadenas montañosas; la Sierra Madre del Sur y la Sierra Madre de Oaxaca; hidrográficamente, en Oaxaca se encuentran cinco grandes ríos; Papaloapan, Coatzacoalcos, Mixteco, Verde y Tehuantepec (Casas-Andreu *et al.*, 1996). Por su accidentada topografía, acentuadas pendientes y variación de climas, Oaxaca muestra una flora y fauna diversa. En relación con los anfibios y reptiles, diferentes autores los han estudiado parcial o totalmente, aunque siempre bajo un contexto macrofaunístico (Casas-Andreu *et al.*, 2004). Casas-Andreu *et al.*, (1996) en su lista preliminar sobre las especies de anfibios y reptiles de Oaxaca, señalan la existencia de especies nuevas por describir dentro de los géneros *Hyla* Laurenti 1768, *Bufo* Garsault 1764 y *Chiropetrotriton* Taylor 1944 así como la posibilidad de encontrar un número mayor, particularmente en los bosques mesófilos de montaña y las selvas tropicales del estado. En 20 años el número de especies nuevas, nuevos registros y arreglos taxonómicos ha

incrementado de manera considerable la herpetofauna de Oaxaca, en 1996 se reportaron 359 especies (Casas-Andreu *et al.*, 1996), en 2004 se reportaron 378 especies (Casas-Andreu *et al.*, 2004) en 2006 se reportaron 425 especies (Ochoa-Ochoa & Flores-Villela, 2006) y hasta 2015 se reportaban 442 especies (Mata-Silva *et al.*, 2015).

Con base en sus características topográficas, geológicas, orográficas e hidrográficas, en el estado de Oaxaca se reconocen 12 subprovincias fisiográficas, Casas-Andreu (1996) señala que parecen coincidir con la distribución de la herpetofauna, estas provincias son: Depresión del balsas; Montañas y valles del Occidente de Oaxaca; Fosa de Tehuacán; Sierra Madre de Oaxaca; Planicie costera del Golfo (Papaloapan y Coatzacoalcos); Valles centrales de Oaxaca; Montañas y Valles del centro; Depresión Ítsmica de Tehuantepec; Sierra Madre del sur de Oaxaca y Chiapas (región de los Chimalapas); Sierra Madre del Sur; Planicie Costera del Pacífico; Planicie Costera de Tehuantepec (Ortíz-Pérez *et al.*, 2004).

De manera particular, la Planicie Costera del Golfo (47.92%), y la Sierra Madre Oriental (52.08%) comprenden en parte el municipio de San Juan Lalana, con coordenadas geográficas extremas 17.33333 y 17.71667 N; 95.566667 y 95.966667 O; con una altitud de entre 0 y 1700 m. San Juan Lalana se encuentra en una zona muy accidentada ya que pertenece a la Sierra de Choápam. Colinda al norte con el municipio de Santiago Jocotepec y el estado de Veracruz de Ignacio de la Llave; al este con el estado de Veracruz de Ignacio de la Llave y el municipio de Santiago Yaveo; al sur con los municipios de Santiago Yaveo y Santiago Choápam, al oeste con los municipios de Santiago Choápam y Santiago Jocotepec. El rango de temperatura es de 18 – 26°C, el clima es cálido húmedo con abundantes lluvias en verano, cálido húmedo con lluvias todo el año y semicálido húmedo con lluvias todo el año (INEGI, 2008). Dentro del municipio de San Juan Lalana se encuentra la localidad de Santiago Jalahui, que se ubica entre las coordenadas 17.455000 N y 95.771111 O se ubica en la Sierra Madre del Sur a una altura media de 240 metros sobre el nivel del mar, no se cuenta con información adicional de ésta localidad.

## **Sistemática y taxonomía**

La taxonomía es la disciplina científica que comprende describir, nombrar y clasificar a los organismos (Mayr *et al.*, 1953). La diversidad biológica es estudiada por la sistemática, así mismo es la ciencia que trata de entender las relaciones evolutivas de los organismos e interpretar la manera en que la vida se ha diversificado y cambiado a través del tiempo ya que esta ciencia ha existido desde que el hombre tiene conciencia del medio que lo rodea clasificando en grupos o categorías no sólo el mundo viviente, sino todo cuanto le rodea (Wiley, 1981; Goyenechea, 2007). La sistemática tiene como objetivos principales a) explorar la biósfera y así describir su diversidad, b) encontrar el orden y los procesos responsables en el surgimiento de la biodiversidad c) proponer hipótesis sobre las relaciones filogenéticas entre las especies y los grupos de especies y d) sistematizar la biodiversidad descrita en clasificaciones jerárquicas que sustenten las hipótesis filogenéticas (Goyenechea, 2007; Contreras-Ramos & Goyenechea, 2007).

## **Sistemática filogenética**

Dentro de la historia de la sistemática se han desarrollado diversos métodos clasificatorios: taxonomía evolucionista, taxonomía práctica, taxonomía fenética y la cladística (Morrone, 2000). La cladística o sistemática filogenética con su concepto fundamental de monofilia, puede decirse que es el paradigma actual de la taxonomía, considera que una clasificación natural debe estar basada en el reconocimiento de sus relaciones genealógicas, las cuales son expresadas a través de un cladograma (Contreras-Ramos & Goyenechea, 2007; Goyenechea, 2007; Morrone, 2001). La sistemática filogenética se ha convertido en el método más utilizado por los sistemáticos de todo el mundo para las reconstrucciones filogenéticas de grupos biológicos (Goyenechea, 2007). Es importante mencionar que independientemente de la escuela de clasificación que se siga, se deben utilizar caracteres que puedan ser cuantificables, bajo el supuesto de que un carácter es cualquier atributo (morfológico, molecular, ecológico, etológico, biogeográfico, etc.) que podamos observar en un organismo cuyas diferentes manifestaciones se denominan estados de carácter, dentro del enfoque cladista se hace uso de caracteres que tienen el mismo origen, es decir de

caracteres homólogos para reconocer grupos monofiléticos, usando un método robusto y repetible (Eguiarte *et al.*, 1997; Goyenechea, 2007; Hillis *et al.*, 1996; Morrone, 2000). La finalidad de los análisis filogenéticos es proponer una hipótesis filogenética que muestre la historia evolutiva del grupo taxonómico en estudio (Peña, 2011). Las filogenias constituyen la base de la clasificación, ya que nos ayudan a reconocer los límites de cada grupo taxonómico, e incluso es importante recalcar que éstas son de gran importancia en el descubrimiento de nuevas especies. Para llevar a cabo un estudio sistemático aplicando la metodología cladística básicamente se siguen cuatro pasos: 1) seleccionar los taxones que serán las unidades de nuestro estudio, 2) seleccionar los caracteres que brindarán la evidencia sobre las relaciones genealógicas de los taxones estudiados, 3) descubrir las relaciones genealógicas de los taxones analizados y expresarlas en un cladograma, y 4) traducir las relaciones genealógicas del cladograma en una clasificación formal (Morrone, 2000).

Existen tres principales métodos de reconstrucción de las historias evolutivas utilizados en la sistemática filogenética: Máxima parsimonia (MP), Máxima verosimilitud (ML) y la Inferencia bayesiana (IB) (Peña, 2011).

Dentro del método de MP, para la construcción de un árbol filogenético, se elige de entre una gran cantidad de árboles alternativos el árbol más parsimonioso (con el menor número de pasos), es decir, al árbol en el que se implica la mínima cantidad de cambio evolutivo entre las unidades taxonómicas operacionales (OTUs) (Farris, 1970). La MP ha sido durante mucho tiempo el método dominante para las reconstrucciones filogenéticas ya que utiliza un criterio de optimalidad que aplica tanto a caracteres morfológicos como moleculares (Lewis, 2001). Sin embargo, el mayor problema que presentan los métodos de parsimonia es que la evolución no sigue un proceso necesariamente parsimonioso (Eguiarte *et al.*, 1997).

El método más conocido y que se ha utilizado con mucha frecuencia en los últimos años para datos moleculares, en particular secuencias de DNA, es el de “máximo likelihood” introducido por Cavalli-Sforza & Edwards (1967) que posteriormente desarrolló y popularizó Felsenstein (1981), considera el ajuste entre un modelo del proceso evolutivo (probabilidades de mutación de una base en otra) los datos (secuencias de DNA) y cada uno

de los árboles filogenéticos posibles así, encuentra el mejor árbol o el que proporciona un mayor valor de verosimilitud. En la evaluación de cada uno de los árboles no solo toma en cuenta la ramificación, sino también la longitud de las ramas, y se ha considerado uno de los más indicados y utilizados para la reconstrucción de filogenias, debido a la resistencia a la heterogeneidad de tasas de sustitución (Arnedo, 1999; Eguiarte *et al.*, 1997; Goyenechea & Contreras-Ramos, 2007; Hillis *et al.*, 1994). Sin embargo, tiene el problema que requiere un mayor costo computacional ya que evalúa cada uno de los árboles posibles y los criterios de optimalidad quedan restringidos a datos moleculares, dificultando la inclusión de datos morfológicos en este tipo de análisis (Flores Villela *et al.*, 2000; Lewis, 2001; Goyenechea & Contreras-Ramos, 2007).

Los métodos bayesianos, han cobrado fuerza desde finales de la década de 1990 para realizar análisis de estimación de filogenia especialmente utilizado para caracteres moleculares. Este método trata de determinar la probabilidad posterior dada una probabilidad previa, un modelo evolutivo y los datos, haciendo uso del el teorema de Bayes. Debido a que obtener las probabilidades posteriores para este tipo de datos es intratable matemáticamente, se utilizan procedimientos estocásticos para estimar las probabilidades posteriores, por ejemplo las cadenas de Markov Montecarlo (MCMC). Así, se pueden realizar análisis de grupos de datos de cientos de taxones con modelos de evolución explícitos (Cummings *et al.*, 2003; Erixon *et al.*, 2003; Goyenechea & Contreras-Ramos, 2007).

### **Concepto de especie**

El concepto de especie ha tenido un papel muy importante en diferentes áreas de la biología, además, ha sido objeto de debate, ya que no se ha llegado a un acuerdo de cuál es el idóneo. Ante la ausencia de un concepto unificado, el uso de uno u otro concepto de especie ha dependido del criterio del investigador a partir de las preguntas que se realiza y los organismos con que trabaje (Templeton, 1989). Para la taxonomía no solo es fundamental el reconocimiento de las especies como unidades básicas o fundamentales para la reconstrucción de clasificaciones y de los árboles evolutivos, sino también se ah utilizado

como la unidad funcional en las teorías sobre los procesos ecológicos y evolutivos (Llorente & Michán, 2000; Mishler & De Luna, 1997). El concepto filogenético de especie fue presentado por el ornitólogo J. Cracraft en 1983 arremetiendo contra el concepto biológico de especie de Mayr, y define a la especie como “la agrupación más pequeña de organismos individuales diagnosticables, dentro de la cual existe un patrón de ancestría-descendencia” es decir, que cada especie presentaría una combinación única de caracteres primitivos o derivados que le permitirán diferenciarse del resto de las especies (Llorente & Michán, 2000; Torretti, 2010).

### **El género *Scincella***

El término reptil se aplica a aquellos organismos que en su desplazamiento se arrastran (reptan). Los reptiles son vertebrados muy diversos incluidos en cuatro grupos: tortugas (orden Testudines); Tuátaras (Orden Rhynchocephalia); Cocodrilos (Orden Crocodylia), y finalmente tenemos a las lagartijas y serpientes (orden Squamata), que es el grupo más diverso de reptiles. En general presentan cuerpo alargado, las lagartijas poseen cuatro extremidades, aunque en algunas especies pueden estar reducidas o ausentes; la cola es generalmente larga, y prensil en algunas especies (Fontanillas *et al.*, 2000). Dentro de las lagartijas, los eslizones o eslaboncillos como son llamadas vulgarmente, pertenecen a la familia Scincidae Gray 1825. Las especies de esta familia se caracterizan por ser lagartijas de tamaño pequeño, la longitud hocico-cloaca (LHC) media oscila de 45mm a 53 mm. Su cuerpo tiende a ser redondo y alargado presentando extremidades muy cortas o ausentes, la cabeza es corta y está poco diferenciada del cuello. La coloración varía del color miel a un gris oscuro. Todas las especies presentan una línea oscura que nace en el hocico, cruza el ojo, el oído y la región lateral media del cuerpo, donde en ciertas especies se convierten en una serie de manchas oscuras y en otras la línea permanece continua (García-Vázquez & Feria-Ortiz, 2006). Son de hábitos diurnos, fosoriales, insectívoras y ovíparas. Son especies de hojarasca, y por lo tanto requiere un cierto grado de cobertura forestal, aunque pueden tolerar cierto grado de perturbación del bosque (IUCN, 2013).

## Historia taxonómica

Originalmente, Say (1823) describe a *Scincus lateralis* con base en un ejemplar colectado en Missouri, Estados Unidos, sin embargo, Cope (1864) lo reasigna al género *Leiolopisma* Dumeril & Bibron 1839 (género establecido para escincos del sureste asiático) ya que presentaba extremidades muy cortas, carácter que no presentan las especies del género *Scincus* Laurenti 1768.

Más tarde, Mittleman (1950) reevaluó el *status* de *Scincus lateralis*, y determina la existencia de un género nuevo denominándolo *Scincella*, diagnosticándolo por la presencia de 4 supraoculares, 6 o 7 supralabiales, frontonasal y rostral elongadas y extremidades medianamente cortas. Incluyó dentro de este género a todas las especies del supergénero *Lygosoma* Hardwicke & Gray 1827 descritas para América, además de algunas especies de Australia y China de los géneros *Leiolopisma* Dumeril & Bibron 1839 y *Lipinia* Gray 1845.

Greer (1974) analizó las relaciones genéricas de los scincidos referidos históricamente al género *Leiolopisma*, y excluye del género *Scincella* a todas las poblaciones de Centro América, sur de México, Australia y Japón, reasignándolas al género *Sphenomorphus* Fitzinger 1843 por la presencia de una sola escama frontopariential y dos escamas en contacto con cada escama caudal, dejando únicamente en el género *Scincella* las poblaciones del Centro y Norte de México, Estados Unidos y del Oeste de Asia (García-Vázquez, 2003).

Honda *et al.*, (2003) analizaron las relaciones filogenéticas de la subfamilia Lygosominae Mittleman 1952 con base en caracteres moleculares. Estos autores encontraron que los taxones de los géneros *Scincella* y *Sphenomorphus* forman un grupo monofilético, sin embargo la monofilia fue incierta debido a que sólo se incluyeron muestras de una sola especie de *Scincella* y *Sphenomorphus* de América (García-Vázquez, 2003), más tarde Linkem *et al.*, (2011) corroboró la monofilia de estos géneros reasignado así todas las especies americanas de *Sphenomorphus* al género *Scincella*.

## Composición actual del género *Scincella* en América

Como se mencionó anteriormente el género *Scincella* se dividió en dos grandes grupos con base en la escama frontoparietal, si presenta una escama única o dividida; grupo Oligosoma presenta la frontoparietal dividida, y el grupo Lygosoma que presenta la frontoparietal única.

Hasta la fecha el género *Scincella* incluye 32 especies distribuidas en el este de Asia y sólo ocho especies son reconocidas en América (García-Vázquez *et al.*, 2010), de las cuales *Scincella lateralis*, *S. gemmingeri* (Cope 1864), *S. kikaapoa* García-Vázquez, Canseco-Márquez & Nieto-Montes de Oca 2010 y *S. silvicola* (Taylor 1937) restringidas a Norte América pertenecen al grupo Oligosoma, mientras que en América central se reconocen a *S. assata* (Cope 1864), *S. cherriei* (Cope 1893), *S. incerta* (Stuart 1940) y *S. rara* (Myer & Donnelly 1991) pertenecientes al grupo Lygosoma.

Específicamente dentro del grupo Lygosoma, *Scincella assata* se distribuye sobre la vertiente del pacífico en México en los estados de Colima, Jalisco, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas (Alvarado-Díaz *et al.*, 2014; Álvarez del Toro, 1982; Castiglia *et al.*, 2013; García & Ceballos, 1994; Mata-Silva *et al.*, 2015; Oliver, 1937); en el Salvador, Nicaragua y Honduras (Mertens, 1952; Solís *et al.*, 2014). Habita en selva baja caducifolia, selva mediana subperennifolia y palmar, se le puede observar sobre troncos en descomposición, en plantaciones de café, bajo la sombra y principalmente entre la hojarasca (García & Ceballos, 1994).

Actualmente se reconocen dos subespecies de *S. assata*: *S. assata assata* (Cope 1864) y *S. assata taylori* (Oliver 1937). *S. assata assata* se encuentra en la vertiente del pacífico, desde el sureste de Chiapas, hacia el sur hasta Honduras. Mientras que, *S. assata taylori* se distribuye en la parte norte de la vertiente pacífica desde Colima, en las zonas más bajas de Guerrero, Michoacán, Jalisco, Oaxaca hasta la región central de Chiapas en toda la cuenca del Río Grijalva (Alvarado-Díaz *et al.*, 2014; Álvarez del Toro, 1982; Castiglia *et al.*, 2013;

García & Ceballos, 1994; Mata-Silva *et al.*, 2015; Mertens, 1952; Oliver, 1937; Solís *et al.*, 2014).

Por su parte, *Scincella cherriei* se encuentra en elevaciones bajas y moderadas a lo largo de la vertiente atlántica en Veracruz, Tabasco, península de Yucatán, Belice, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá (Espinal *et al.*, 2014; Myers & Donnelly, 1991; Stuart, 1948; Valdenegro-Brito *et al.*, 2016); se puede encontrar también en la vertiente del Pacífico en Oaxaca, Chiapas y Costa Rica (Arias & Bolaños, 2014; Johnson *et al.*, 2015; Mata-Silva, 2015).

Actualmente se reconocen tres subespecies de *S. cherriei*: *S. cherriei cherriei* (Cope 1893), *S. cherriei ixbac* (Stuart 1940) y *S. cherriei stuarti* (Smith 1941). *S. cherriei cherriei* se distribuye en Tabasco y norte de Chiapas, sobre la vertiente atlántica hasta Costa Rica y hacia el este hasta Panamá. *S. cherriei ixbaac* se distribuye en la península de Yucatán, hacia el sur hasta Campeche y norte de Guatemala. *S. cherriei stuarti* se distribuye en el centro de Veracruz en la región de Cuautlapan y en la Sierra de Zongolica en los estados de Veracruz y Puebla (Arias & Bolaños, 2014; Espinal *et al.*, 2014; Johnson *et al.*, 2015; Mata-Silva, 2015; Myers & Donnelly, 1991; Stuart, 1948; Valdenegro-Brito *et al.*, 2016).

*Scincella incerta* se distribuye en México en el estado de Chiapas, en Guatemala y Honduras (Nelson & Nickerson, 1966; Solís *et al.*, 2014; Stuart, 1948).

*Scincella rara* se distribuye en el occidente de Panamá (Myers & Donnelly, 1991).

### ***Scincella assata***

Específicamente, en cuanto a *S. assata* se refiere, esta es una lagartija mediana con una LHC promedio de 53 mm de cuerpo cilíndrico y extremidades muy cortas. La coloración general del dorso es café claro, con una línea oscura con bordes claros en los lados del

cuerpo que se inicia en la narina y se pierde hacia la cola. Ventralmente son de color claro con tonos rojizos sobre todo en la cola.

Es cuanto a su historia taxonómica se refiere, Cope (1864) describe por primera vez a *Lampropholis assatus* a partir de un ejemplar colectado por el capitán J. M. Dow en Guatemala cerca del volcán de Isalco. La describe como una especie de escamas pequeñas y semejantes, ordenadas en 30 hileras longitudinales, cuerpo subcilíndrico, cabeza corta, las escamas nasales y frontonasales no están en contacto, la internasal ligeramente más ancha que larga, cuatro supraoculares agrandadas, interparietal más larga que ancha, parietales estrechas en contacto en la parte posterior, láminas del palatino maxilar superpuestos en toda su longitud, siete escamas supralabiales y una línea oscura débil desde el ojo a través de la región escapular.

Oliver (1937) describe a *Leiopisma assatum taylori*, de acuerdo con este autor, se puede diferenciar de la especie nominal por el número de hileras de escamas alrededor del cuerpo y el número de escamas dorsales, además se pueden diferenciar por la medida de las extremidades en proporción de la axila hasta la ingle, la coloración, y la tendencia de un par completo de escamas nucales alargadas. En *L. assatum assatum* la línea lateral oscura es completa o se interrumpe en el medio del cuerpo; en *L. assatum taylori* se interrumpe a la altura del hombro.

### ***Scincella cherriei***

Es una lagartija mediana con una LHC promedio de 55 mm de cuerpo cilíndrico y extremidades largas. La coloración general del dorso es marrón oscuro, con una línea oscura a ambos lados del cuerpo que se inicia en la narina y se degradan a medio cuerpo convirtiéndose en puntos negros. Ventralmente son de color claro con tonos azules en la cola.

Dentro de la historia taxonómica de este escíncido Cope (1893) describe por primera vez a *Mocoo cherriei* a partir de un ejemplar recolectado en la localidad el Palmar en Costa Rica, al ser la segunda especie del género la compara con *M. assata*; *M. cherriei* difiere al presentar extremidades mucho más largas, que se sobrelapan al plegarlas al cuerpo; presentan una mayor cantidad de hileras de escamas alrededor de la mitad del cuerpo con 34 mientras que en *M. assata* no excede las 30; el patrón de coloración es diferente, presentan notorios puntos pálidos pequeños en varias escamas en la región lateral a ambos lados y en la cola, extremidades oscuras; la banda lateral oscura se interrumpe en el húmero, cabeza marrón pálido.

Stuart (1940) describe a *Lygosoma assatum ixbaac* a partir de un ejemplar colectado en Chichen Itzá, Yucatán, la diagnostica como un miembro del grupo *Lygosoma*, con 26-28 hileras de escamas alrededor de la mitad del cuerpo; 54-60 escamas dorsales; con extremidades moderadas cuando son plegadas al cuerpo apenas se tocan o sobrelapan ligeramente, escamas nucales indiferenciadas. Posteriormente Smith (1946) analiza la relación entre *L. assatum* y *L. cherriei*, este autor aclara ciertas diferencias entre estos taxones y propone el cambio a *L. cherriei ixbaac*.

Finalmente, Smith (1941) describe a *Lygosoma cherriei stuarti*, este autor menciona que se relaciona con *L. cherriei* y *L. assatum* por la presencia de una frontoparietal única; interparietal moderadamente larga; escamas nucales indiferenciadas; con 30 -32 hileras de escamas alrededor de la mitad del cuerpo. Al igual que en *L. cherriei cherriei*, presenta una cola con tonos azules a diferencia de *L. assatum* que presenta cola rojiza; extremidades gruesas y largas que cuando son plegadas el cuerpo se separan máximo por cuatro escamas. Se diferencia de *L. cherriei cherriei* en el número de escamas dorsales con  $65-72 \bar{x} = 69$ , contra  $59-67 \bar{x} = 63$  que presenta *L. cherriei cherriei*.

A pesar de que *Scincella assata* se encuentra restringida a la Vertiente Pacífica y *Scincella cherriei* en la vertiente atlántica, Rendón *et al.*, (1998), reporta la presencia de cuatro ejemplares de *Scincella assata assata* para la localidad de Santiago Jalahui ubicada en el norte de Oaxaca (vertiente del Golfo), esta localidad es de llamar la atención ya que se

encuentra muy alejado del área de distribución conocida, además de la presencia de barreras geográficas tales como la orografía muy accidentada de las grandes montañas de la Sierra Madre del Sur entre ésta localidad y las localidades más cercanas de *S. assata assata* presentes en la Sierra Madre de Oaxaca, Depresión Ístmica de Tehuantepec, Planicie Costera del Pacífico y la Planicie Costera de Tehuantepec. No se tienen registros de poblaciones intermedias entre estas localidades.

A partir de la revisión de uno de los cuatro ejemplares registrados por Rendón y colaboradores (1998) y con la recolecta de ejemplares adicionales en la misma zona y poblaciones cercanas, este trabajo pretende evaluar el estado taxonómico de lo que se registró en 1998 como *Scincella assata assata* para la localidad de Santiago Jalahui, norte de Oaxaca, con base en caracteres morfológicos y moleculares.

## **II. OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Realizar la evaluación del estado taxonómico de una población de *Scincella* del norte de Oaxaca.

### **Objetivos particulares**

Determinar si la población de *Scincella* del norte de Oaxaca presenta caracteres diagnósticos que la diferencian del resto de las especies del grupo *Lygosoma*.

Comprobar la monofilia de la población de *Scincella* del norte de Oaxaca del grupo *Lygosoma*.

Determinar el *status* taxonómico de la población de *Scincella* del norte de Oaxaca.

### III. MÉTODOS

#### Trabajo de campo

Se realizó una salida a la localidad de Santiago Jalahui, Oaxaca y zonas adyacentes para la recolección de ejemplares adicionales de la población registrada como *Scincella assata assata* ya que sólo se contaba con cuatro organismos y no se tenía tejido que permitiera realizar un análisis molecular. Se recolectó un total de siete organismos de *Scincella*, seis ejemplares se recolectaron en el municipio de Santiago Choapam, Oaxaca a 18.5 km al SO en línea recta de los registros de Jalahui, y uno más se recolectó en el municipio de Playa Vicente, Veracruz a 42.6 km al N de Jalahui, los ejemplares se sacrificaron con sobredosis de anestésico (pentobarbital sódico) se fijaron en formol al 10 % y se conservaron en etanol al 70%, se les extrajo tejido hepático que se conservó en etanol puro. Los ejemplares y muestras de tejido fueron depositados en la colección herpetológica del museo de zoología de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza UNAM, (MZFZ).

#### Ejemplares examinados

Se revisó morfológicamente un total de 170 ejemplares del género *Scincella* distribuidos en México, únicamente del grupo *Lygosoma*; *S. assata*, *S. cherriei* y *S. incerta*, incluyendo todas las subespecies. Los ejemplares pertenecen a diversas localidades de toda el área de distribución de éste grupo. Todos los organismos y muestras de tejido fueron provenientes de trabajo de campo y de las colecciones herpetológicas de los Museos: American Museum of Natural History (AMNH); Forschungsinstitut und Natur-Museum Senckenberg (SMF); Museo de Zoología, Facultad de Ciencias, (MZFC); Museo de Zoología, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, (MZFZ); University Texas at Arlington (UTACV); University of California Museum of Vertebrate Zoology (UC, MVZ). Los ejemplares examinados provienen de los estados de Chiapas, Colima, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Oaxaca y Veracruz (Apéndice 1).

## **Morfología**

### ***Caracteres de escamación***

Con base a los estudios previos enfocados a la taxonomía y descripción de nuevas especies de la familia Scincidae (García-Vázquez, 2003; García-Vázquez *et al.*, 2010; García-Vázquez, 2012; Nguyen *et al.*, 2010) en el presente trabajo se consideraron un total de seis caracteres de escamación, que se describen a continuación:

***Número de escamas nucales alargadas:*** se consideraron como nucales únicamente a aquellas escamas alargadas transversalmente en la parte posterior de la cabeza, el número total resultó del conteo de estas escamas en ambos lados de la cabeza.

***Número de escamas alrededor del cuello.-*** Se contabilizó la línea de escamas alrededor de la parte más angosta del cuello entre el hombro y la abertura timpánica.

***Número de hileras de escamas alrededor de la mitad del cuerpo.-*** Se contabilizó el número de escamas que rodean la parte media del cuerpo entre la axila y la ingle.

***Número de escamas dorsales.-*** Se contabilizó el número de escamas a lo largo de la línea media dorsal del cuerpo, desde la nuca hasta el nivel de la abertura cloacal.

***Número de escamas que separan las extremidades.-*** Las extremidades se plegaron al cuerpo lateralmente, cuando los miembros eran cortos se contabilizó el número de escamas que los separan y se delimitó como números positivos, cuando los miembros se tocaron se contabilizó el número de escamas en las que se sobrelaparon y se delimitó como números negativos y cuando los miembros se tocaban sin sobrelaparse se delimitó como cero.

***Número de laminillas del cuarto dedo.-*** Se contabilizó el número de divisiones de la parte inferior del cuarto dedo desde la región proximal hasta la distal de dicho dígito.

## **Caracteres cualitativos**

Para éste tipo de caracteres se observaron y enlistaron las diferencias más significativas del género *Scincella* (grupo Lygosoma).

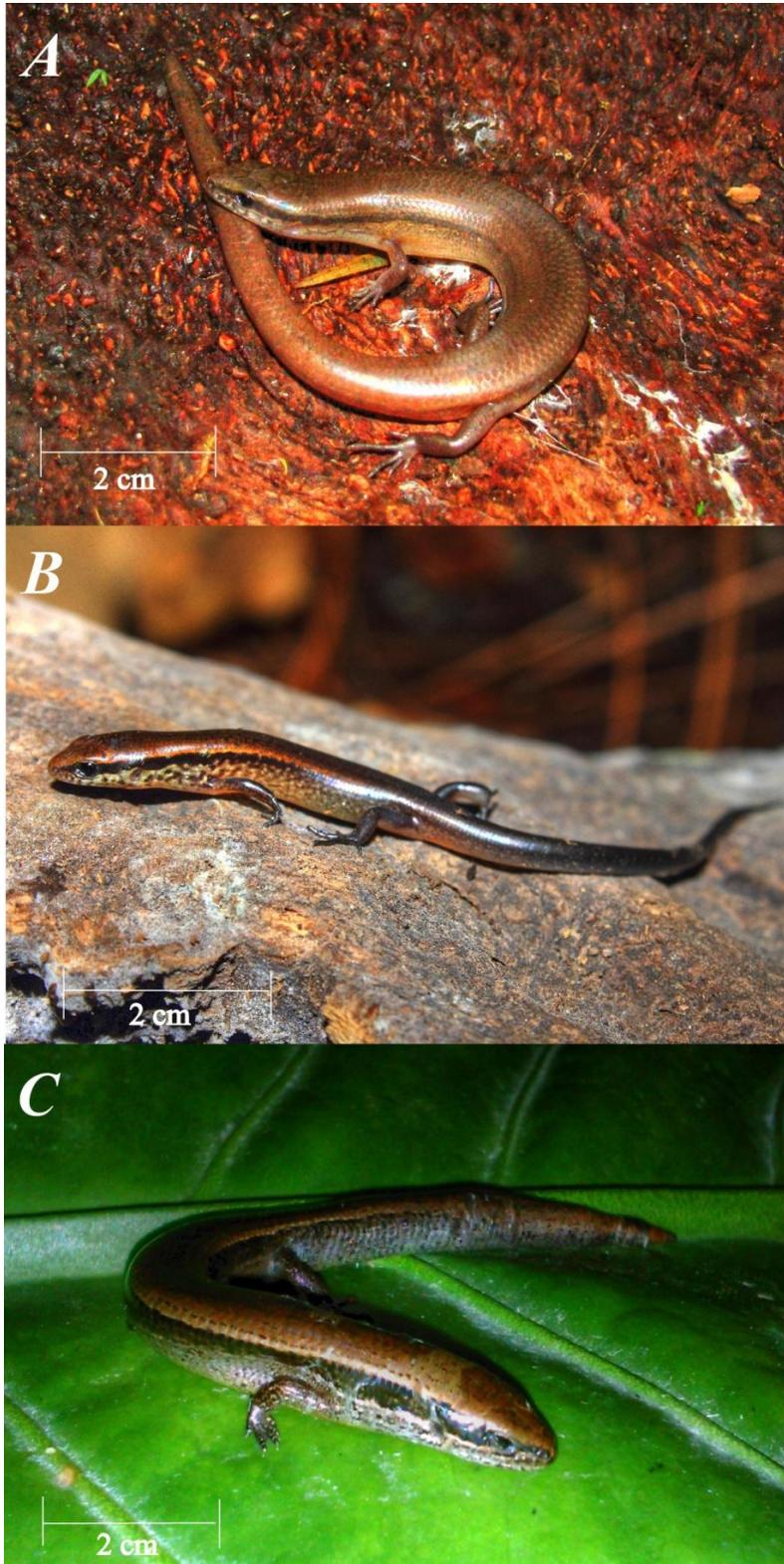
***Escama frontoparietal.***- Se tomó en cuenta si ésta escama es única o está dividida, se excluyeron de este estudio las especies del género *Scincella* con la frontoparietal dividida, debido a que esta característica es exclusiva del grupo Oligosoma.

***Patrón de coloración y franja lateral.***- Entre las especies del género *Scincella* existe una diferencia entre coloración del cuerpo y cola, en particular algunas presentan manchas sobre el cuerpo y una franja lateral oscura que se desvanece o permanece continua, para este trabajo se consideraron tres patrones diferentes asociados a cada una de las tres especies de *Scincella* del grupo Lygosoma distribuidos en México (Fig. 1):

1.- *Scincella assata.*- Parte dorsal del cuerpo marrón a marrón claro, franja lateral oscura bien definida desde las narinas hasta la base de la cola que se hace delgada en los hombros, en ocasiones hasta medio cuerpo, cola rosada o rojiza (Fig. 1a).

2.- *Scincella cherriei.*- Parte dorsal del cuerpo marrón a marrón oscuro, con manchas negras en la parte dorsal y lateral, franja lateral oscura solamente bien definida en la cabeza desde las narinas y se desvanece a medio cuerpo convirtiéndose en manchas, cola azul o gris azulado (Fig. 1b).

3.- *Scincella incerta.*- Parte dorsal del cuerpo marrón oscuro con pequeñas manchas negras ordenadas en filas, franja oscura lateral oscura, gruesa y bien definida desde las narinas hasta el margen distal de la cloaca, cola marrón (Fig. 1c).



Fotografía de: Rubén Alonso Carbajal Márquez

Figura 1.- Patrón de coloración y franja oscura lateral: A) *Scincella assata*, B) *Scincella cherriei*, C) *Scincella incerta*.

## **Generación de secuencias de mtDNA**

**Extracción de DNA.-** Para inferir las relaciones filogenéticas dentro del grupo Lygosoma y determinar la ubicación filogenética de la población de *Scincella* sp. del norte de Oaxaca, se realizó la extracción de DNA mitocondrial (mtDNA) de una muestra representativa de todas las especies y subespecies reconocidas dentro del grupo. La extracción se realizó a partir de tejido hepático y en ocasiones de tejido muscular con el protocolo de extracción de acetato de amonio (Hillis *et al.*, 1994) y para muestras antiguas con el kit de extracción DNeasy Blood & Tissue Kit (QIAGEN). La calidad del DNA extraído se confirmó por medio de la técnica de electroforesis en gel de agarosa y empleando un marcador de peso molecular de 1kb Plus (100 – 12,000 pb). La visualización de los geles se realizó en una cámara de UV.

**Amplificación.-** Se amplificó el gen NADH deshidrogenasa 1 (ND1) y RNAs de transferencia (tRNAs) asociados. Se eligió esta región, debido a que se ha empleado con éxito en diversos estudios filogenéticos de escíncidos (Brandley *et al.*, 2005; Feria-Ortiz *et al.*, 2011; García-Vázquez, 2012). La amplificación se realizó mediante el proceso de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) utilizando un termociclador MultiGene OptiMax. Los parámetros del ciclo de PCR fueron un ciclo de desnaturalización inicial a 94°C durante 5 min, seguido por 40 ciclos de desnaturalización a 94°C durante 30 seg, alineamiento a 48°C durante 30 seg. y extensión a 72°C durante 105 seg. y un ciclo final de extensión a 72°C durante 10 min. Los oligonucleótidos utilizados para la amplificación fueron 16aR2 (Reeder, 2003), tMET (Leaché & Reeder, 2002) ND1-INTR2 (Schmitz *et al.*, 2005) y R4 Skink (AGGAGATGGTTTGTGCCACTGCTC) diseñado en este estudio. Los productos amplificados fueron verificados mediante la técnica de electroforesis en gel de agarosa, y se visualizaron en una cámara de UV. Los productos de PCR fueron purificados con el método de Polyethylene Glycol (PEG) (Lis, 1980). Los productos purificados se enviaron para su secuenciación en muestras de 50 ng/μl a un volumen de 20 μl con sus respectivos oligos a 20 μl de muestra a una concentración de 10 pmol/uL para 5 reacciones, en MacroGen Sequencing Service, Korea ya que cuentan con secuenciadores AppliedBiosystems 3730XL de alto rendimiento y última generación. La extracción de

DNA y la amplificación se realizó en el laboratorio de Herpetología de la Facultad de Ciencias, UNAM.

### **Análisis filogenético**

Las secuencias fueron editadas en el software Sequencher® versión 4.1.4. La Matriz generada constó de 20 secuencias del género *Scincella* del grupo Lygosoma incluidos tres representantes de la población del norte de Oaxaca, seis secuencias del género *Scincella* del grupo Oligosoma y como grupos externos se utilizó a *Plestiodon brevirostris* y la secuencia disponible en GenBank de *P. egregius* (Apéndice 2; Cuadro 1). Las secuencias editadas se alinearon haciendo uso del algoritmo MUSCLE incluido en el Software MEGA 6 (Tamura *et al.*, 2013). Para obtener la mejor estrategia de partición y los modelos evolutivos que mejor se ajustaron a los datos se utilizó el software Partitionfinder 2.1.1 (Lanfear *et al.*, 2016).

Finalmente para probar la monofilia de las especies dentro del grupo Lygosoma así como determinar la ubicación filogenética de *Scincella* sp. del norte de Oaxaca, se realizaron dos análisis filogenéticos. El primero de ellos consistió en un análisis de máxima verosimilitud (ML) en el software RaxML v8 (Stamatakis, 2014), para determinar el soporte de las ramas se realizó un bootstrap no paramétrico con 1000 repeticiones. El segundo análisis se realizó por medio de la inferencia Bayesiana (IB) en el software Mr. Bayes 3.2 (Ronquist *et al.*, 2012). Para el análisis se realizaron dos corridas paralelas con cuatro cadenas de Markov Monte Carlo metrópolis (mcmc) por 30000000 de generaciones, con muestreos de árboles cada 5000 generaciones. Para generar el árbol consenso del análisis Bayesiano se combinaron los resultados de cada corrida en TreeAnnotator v2.1.2 (Rambaut & Drummond, 2012). Los árboles obtenidos de ambos análisis se visualizaron en FigTree 1.3.1 (Rambaut, 2009). Para el análisis de ML los clados con valores de bootstrap arriba de 70% se consideraron como bien soportados de acuerdo al criterio de Hillis & Bull (1993) y para el análisis de IB los clados con valores de probabilidad posterior arriba de 0.95 (Leaché & Reeder, 2002).

**Cuadro 1.** Taxones correspondientes a las secuencias del género *Scincella* y *Plestiodon* utilizadas en los análisis filogenéticos.

Taxón	Número de secuencias	Grupo	Distribución
<i>Plestiodon brevirostris</i>	1	-	Puebla
<i>Plestiodon egregius</i>	1	-	USA
<i>Scincella assata assata</i>	2	Lygosoma	Chiapas, Oaxaca
<i>Scincella assata taylori</i>	4	Lygosoma	Guerrero, Colima, Oaxaca
<i>Scincella caudaequinae</i>	1	Oligosoma	Nuevo León
<i>Scincella cherriei cherriei</i>	7	Lygosoma	Yaxchilán, Guatemala, Honduras, Costa Rica
<i>Scincella cherriei ixbaac</i>	1	Lygosoma	Campeche
<i>Scincella cherriei stuarti</i>	2	Lygosoma	Orizaba, Las Choapas
<i>Scincella gemmingeri</i>	1	Oligosoma	Veracruz
<i>Scincella gemmingeri forbesorum</i>	1	Oligosoma	Hidalgo
<i>Scincella kikaapoa</i>	1	Oligosoma	Cuatro Ciénegas
<i>Scincella lateralis</i>	1	Oligosoma	USA
<i>Scincella incerta</i>	1	Lyogosoma	Guatemala
<i>Scincella</i> sp.	3	Lygosoma	Santiago Jalahui
<i>Scincella silvícola</i>	1	Oligosoma	Puebla

## IV. RESULTADOS

### Análisis filogenéticos.

El producto final del alineamiento fue de 1481 pb para el cual se obtuvieron cuatro particiones, stems = 1-187 320-407 408-517 518-1481\3; loops = 188-319; ND1\_2 = 519-1481\3; ND1\_3 = 520-1481\3, Para el análisis de ML se utilizó el modelo evolutivo GTR+CAT para todas las particiones; para la IB en las particiones 1, 2 y 3 se utilizó el modelo GTR con tasa de sustitución gamma [+G], para la cuarta partición se utilizó el modelo GTR con tasa de sustitución invgamma [+I+G].

### Máxima Verosimilitud (ML)

En el árbol obtenido del análisis de máxima verosimilitud los haplotipos del grupo *Lygosoma* forman un grupo monofilético conformado por diferentes subclados (Fig. 2). Específicamente, la población de *Scincella* sp. del norte de Oaxaca es monofilética y conforma el clado A, aparece relacionada con los haplotipos de *S. cherriei stuarti* de Orizaba, Veracruz, *S. cherriei cherriei* de los Chimalapas Oax. y *S. cherriei stuarti* de Las Choapas Veracruz. El grupo hermano del clado A está conformado por dos haplotipos de *S. cherriei cherriei* de Honduras y *S. cherriei ixbaac* de Campeche. Quienes a su vez representan el grupo hermano del clado C representado por el haplotipo de *S. assata taylori* de la región de Pluma Hidalgo en la Sierra Madre del Sur de Oaxaca. *S. cherriei cherriei* es un taxón polifilético conformado por cuatro clados (A, B, D y F) no relacionados entre sí.

Por su parte, *S. assata* es un taxón polifilético, sus haplotipos forman tres clados independientes (C, E y G), el clado E lo conforman los haplotipos de *S. assata assata* de Chiapas, *S. assata taylori* de Colima y Guerrero, el cual representa el grupo hermano del clado D conformado por los haplotipos de *S. cherriei cherriei* de Honduras y Costa Rica. El clado G está representado por los haplotipos de *S. assata taylori* de Guerrero y *S. assata assata* de Oaxaca que representan el grupo hermano de los clados A, B, C, D y F.

*Scincella incerta* es un taxón monofilético, conforma el clado H, es el grupo hermano de los clados A, B, C, D, F y G el cual representa el clado mas basal dentro del grupo Lygosoma.

El grupo Olygosoma es parafilético con respecto al grupo Lygosoma, y se encuentra formado por dos clados principales (I y J), en el clado I se incluyen los haplotipos de *Scincella lateralis*, *S. kikaapoa* y *S. gemmingeri* que a su vez representan el grupo hermano de todas las muestras del grupo Lygosoma. Finalmente el clado J, representa el grupo hermano del resto de los haplotipos de *Scincella*, está conformado por los haplotipos de *Scincella caudaequinae*, *S. gemmingeri forbesorum* y *S. silvicola*.

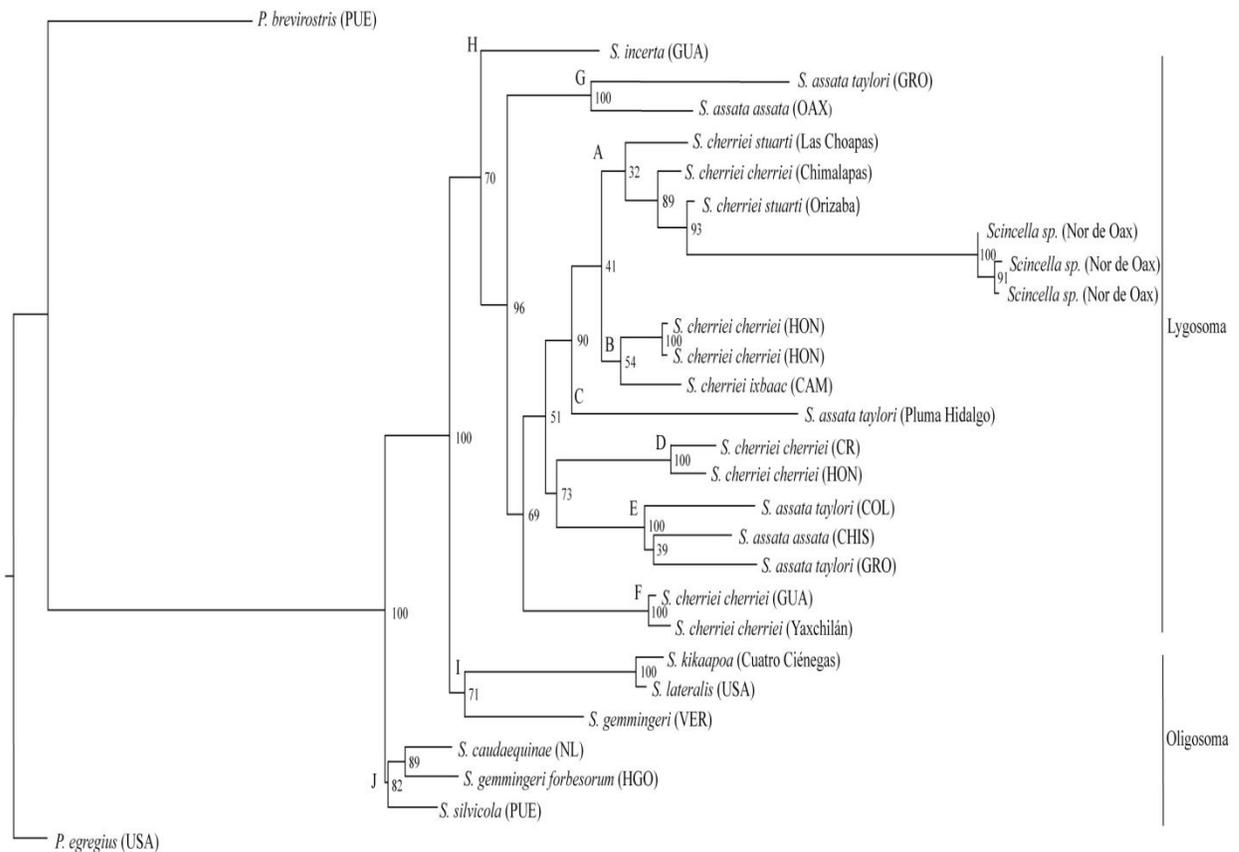


Figura 2. Árbol de máxima verosimilitud obtenido con base en las secuencias del gen mitocondrial NADH deshidrogenasa 1 (ND1). Los números en los nodos indican el soporte de cada clado.

## **Inferencia Bayesiana (IB)**

En el árbol consenso obtenido del análisis de Inferencia Bayesiana los haplotipos del grupo Lygosoma forman un grupo monofilético (Fig. 3). Específicamente, *Scincella* sp. del norte de Oaxaca es monofilética, sus haplotipos conforman el clado A y se encuentra relacionada con los haplotipos de *S. cherriei stuarti* de Orizaba, Veracruz y *S. cherriei cherriei* de los Chimalapas Oax; el haplotipo de *S. cherriei stuarti* de Las Choapas Veracruz conforma el clado B y representa el grupo hermano del clado A.

*Scincella cherriei cherriei* es un taxón polifilético conformado por al menos cuatro clados (B, C, E y G) no relacionados entre sí; el clado C está conformado por dos haplotipos de *S. cherriei cherriei* de Honduras y *S. cherriei ixbaac* de Campeche. Que a su vez representan el grupo hermano del clado D representado por el haplotipo de *S. assata taylori* de la región de Pluma Hidalgo en la Sierra Madre del Sur de Oaxaca.

Adicionalmente, un haplotipo de *S. cherriei cherriei* de Costa Rica y un haplotipo de *S. cherriei cherriei* de Honduras conforman el clado E que representa el grupo hermano del clado F conformado por los haplotipos de *S. assata assata* de Chiapas y *S. assata taylori* de Colima y Guerrero. Un clado adicional de *S. cherriei* es el G y lo conforman dos haplotipos de *S. cherriei cherriei* de Yaxchilán y Guatemala que a su vez conforman el grupo hermano de los clados A, B, C, D y F.

*Scincella assata* representa un taxón polifilético, dado que sus haplotipos forman tres clados (D, F y H) no relacionados. El clado H está representado por los haplotipos de *S. assata taylori* de Guerrero y *S. assata assata* de Oaxaca que representan el grupo hermano del resto de las muestras del grupo Lygosoma con excepción de *S. incerta* quien a su vez representa el clado más basal dentro del grupo al ser el grupo hermano de los clados A, B, C, D, E, F, G y H.

El grupo Oligosoma es parafilético con respecto al grupo Lygosoma, y se encuentra formado por dos clados principales (J y K), el clado J incluye los haplotipos de *Scincella lateralis*, *S. kikaapoa* y *S. gemmingeri* que a su vez representan el grupo hermano de todas las muestras del grupo Lygosoma. El clado K, representa el grupo hermano de los clados A,

B, C, D, E, F, H, I y J, y está conformado por los haplotipos de *Scincella caudaequinae*, *S. gemmingeri forbesorum* y *S. silvicola*.

Los valores de probabilidades posteriores para cada rama del análisis de IB son congruentes a los valores de bootstrap del análisis de ML; sin embargo, existe un mayor grado de soporte de algunos clados bajo el análisis de Inferencia Bayesiana.

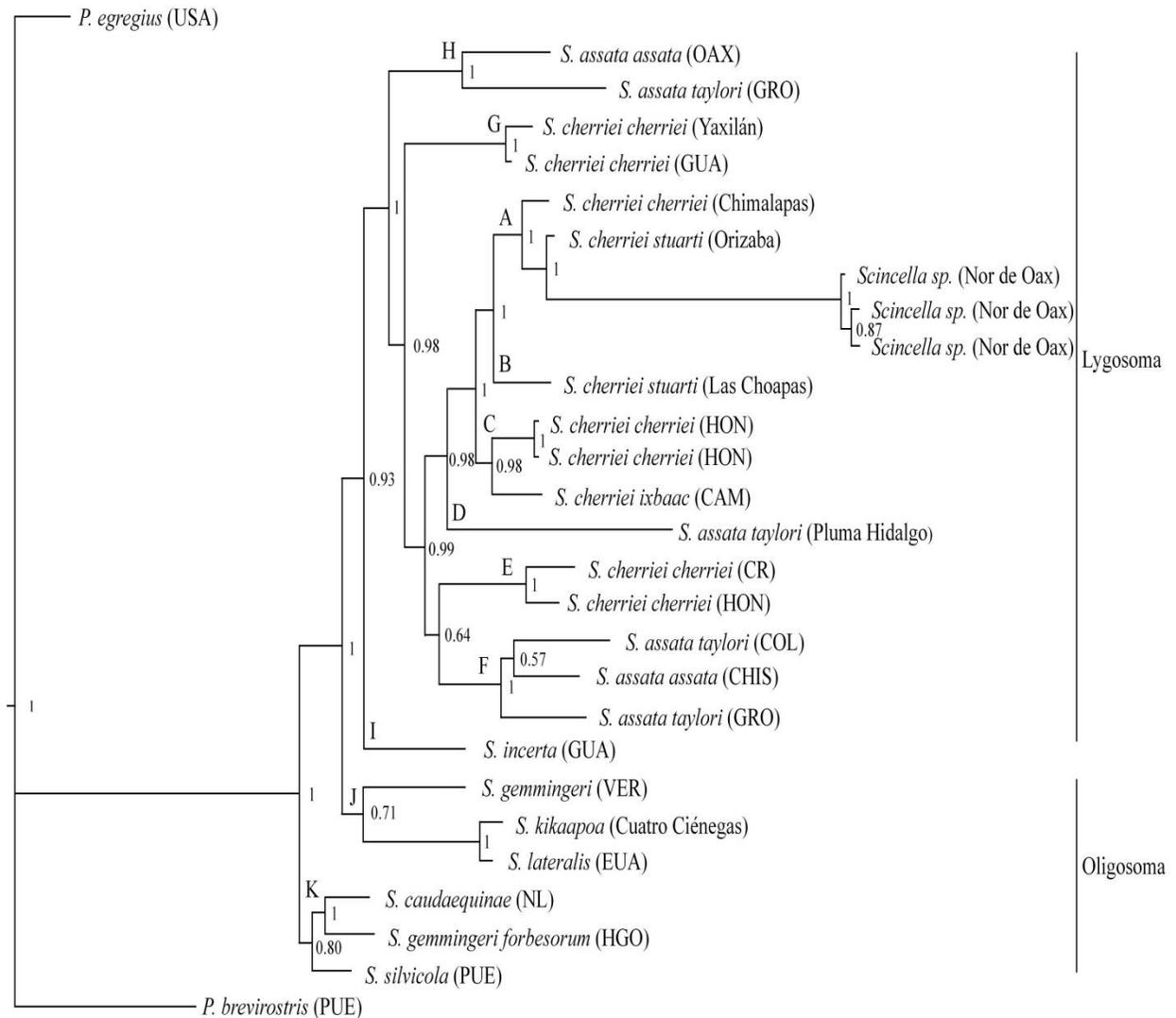


Figura 3. Árbol de Inferencia Bayesiana obtenido con base en las secuencias del gen mitocondrial NADH deshidrogenasa 1 (ND1). Los números en los nodos indican el soporte de cada clado.

## Morfología

Se revisaron 10 ejemplares de *Scincella* sp. del norte de Oaxaca de los cuales siete fueron colectados en los municipios de Choapam en Oaxaca y Playa Vicente en Veracruz; a estos, se le sumaron los ejemplares de la colección del MZFC; un ejemplar de Santiago Jalahui, uno de Tuxtepec y uno de Santiago Comaltepec, todos en el estado de Oaxaca (Apéndice 1; Fig. 4).

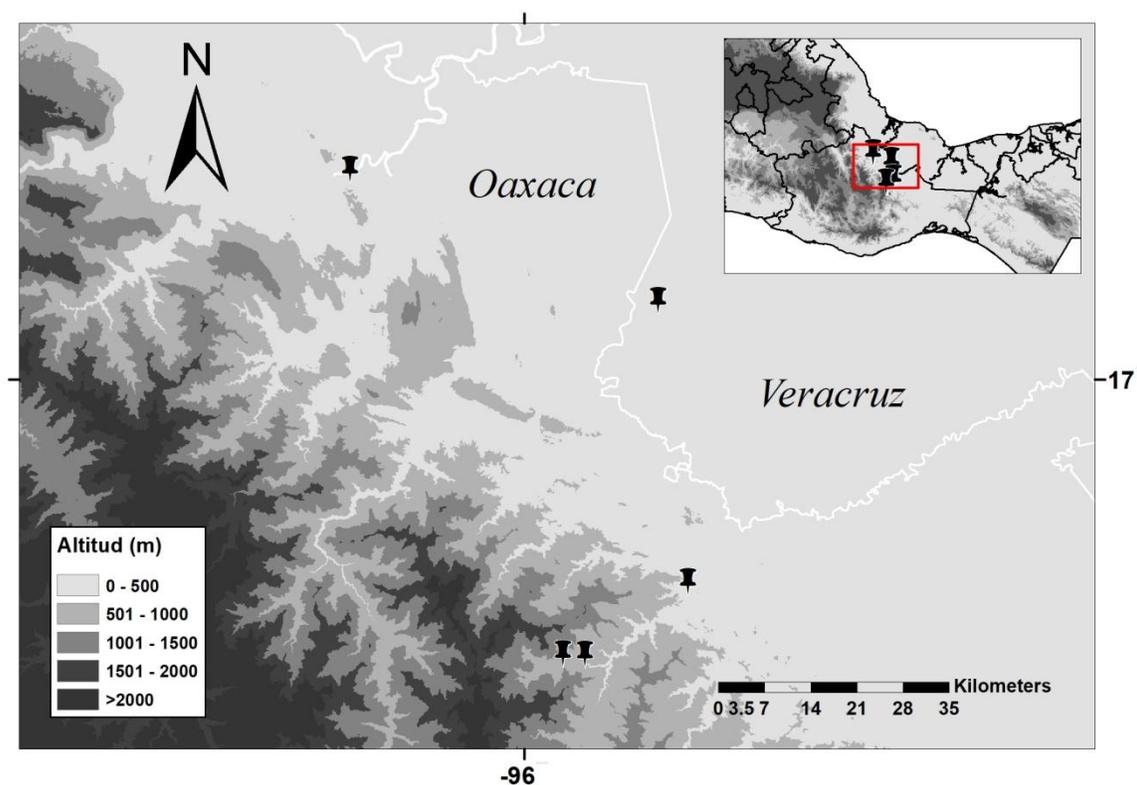


Figura 4.- Ubicación de los ejemplares de *Scincella* sp. asignados a la población del norte de Oaxaca.

## *Patrón de Coloración*

La población de *Scincella* sp. del norte de Oaxaca, presenta una coloración marrón a marrón oscuro con pequeñas manchas oscuras y claras sobre la mayor parte del cuerpo, la región lateral presenta una franja oscura que empieza en las narinas y se degrada a medio

cuerpo, el vientre es de color crema-amarillento sin manchas, cola azul con un patrón de puntos ordenados en bandas transversales (Fig. 5). Además, los machos presentan una serie de puntos blancos a lo largo de la región lateral del cuerpo.



Figura 5. A) Patrón de coloración de un ejemplar macho en vida (UOGV 2860) de la población de *Scincella* sp. del norte de Oaxaca; B) Coloración azul de la cola y vientre crema-amarillento del mismo ejemplar.

### ***Patrón de escamación***

En cuanto al patrón de escamación, los ejemplares de *Scincella* sp. en conjunto presentaron 30-32 escamas alrededor de la mitad del cuerpo; 66-70 escamas dorsales; 1 a 2 escamas nucales alargadas; 32-36 escamas alrededor del cuello; 16-20 laminillas del cuarto dedo; extremidades moderadamente largas que cuando son plegadas al cuerpo en ejemplares machos se sobrelapan hasta por una escama y son separadas hasta por seis escamas en hembras.

## Asignación taxonómica de la población de *Scincella* sp. del norte de Oaxaca

Los análisis filogenéticos sugieren que la población de *Scincella* sp. del norte de Oaxaca es o está cercanamente relacionada a *S. cherriei stuarti*. Para evaluar la congruencia morfológica entre ellas, se revisaron 170 ejemplares de *Scincella* del grupo *Lygosoma* distribuidos en México (Apéndice 1).

La población de *Scincella* sp. del norte de Oaxaca presenta caracteres morfológicos similares a *S. cherriei stuarti*. Al igual que la población del norte de Oaxaca, *S. cherriei stuarti* presenta extremidades moderadamente más largas, que cuando son plegadas al cuerpo se separan hasta por diez escamas o se sobreponen hasta por siete, a diferencia de *S. assata assata*, *S. assata taylori*, y *S. incerta* que presenta extremidades muy cortas que cuando son plegadas al cuerpo son separadas hasta por 21, 24 y 18 escamas respectivamente. La franja lateral oscura que presenta la población de *Scincella* sp. del norte de Oaxaca es moderadamente gruesa y se desvanece a medio cuerpo, este patrón también se observó en *S. cherriei cherriei*, *S. cherriei stuarti* y *S. cherriei ixbaac*, mientras que en *S. assata assata* es más delgada y permanece continua hasta la base de la cola, en *S. assata taylori* se desvanece a la altura de los hombros y en *S. incerta* se encuentra bien definida y es continua hasta la base de la cola.

El patrón de coloración azul de la cola que presenta la población de *Scincella* sp. del norte de Oaxaca se encontró también en todos los ejemplares revisados de *S. cherriei cherriei*, *S. cherriei ixbac* y *S. cherriei stuarti*, mientras que los ejemplares de *S. assata assta*, *S. assata taylori* y *S. incerta* presentaron una coloración rojiza o marrón. El patrón de puntos blancos a lo largo de la región lateral, se encontró únicamente en los ejemplares machos de *S. cherriei stuarti*.

En cuanto al patrón de escamación, *Scincella* sp. del norte de Oaxaca presenta 30-32  $\bar{x} = 30$  hileras de escamas alrededor de la mitad del cuerpo y 66-70  $\bar{x} = 68$  escamas dorsales, similar a *S. cherriei stuarti* que presenta 30-36  $\bar{x} = 31$  hileras de escamas alrededor de la mitad del cuerpo y 66-72  $\bar{x} = 69$  escamas dorsales; y a diferencia de *S. cherriei cherriei* que presenta 30-36  $\bar{x} = 32$  hileras de escamas a mitad de cuerpo y 58-68  $\bar{x} = 64$  escamas

dorsales, y *S. cherriei ixbaac* con 26-29  $\bar{x} = 27$  hileras de escamas a mitad de cuerpo y 55-68  $\bar{x} = 63$  escamas dorsales.

Los datos de la morfología indican que la población de *Scincella* sp. del norte de Oaxaca puede ser diferenciada del resto de los taxones de *Scincella* del grupo Lygosoma con excepción de *S. cherriei stuarti* (Cuadro 2).

**Cuadro 2.** Caracteres cualitativos y de escamación examinados de la población de *Scincella* sp. del norte de Oaxaca y las especies y subespecies del género *Scincella* del grupo Lygosoma. La media se indica entre paréntesis. En extremidades, los números positivos indican el número de escamas por las que eran separadas las extremidades al ser plegadas al cuerpo, números negativos indican el número de escamas en que se sobrelapaban al plegarlas.

	Tamaño de la muestra	Mitad del cuerpo	Dorsales	Extremidades	Franja lateral oscura	Cola
<i>Scincella</i> sp.	10	30-32 (30)	66-70 (68)	(-1) - (+6)	Discontinua medio cuerpo	Azul
<i>Scincella assata assata</i>	10	30-32 (30)	65-71 (68)	(+10) - (+21)	Continua delgada	Rojiza
<i>Scincella assata taylori</i>	30	24-28 (25)	58-68 (67)	(+12) - (+24)	Discontinua al hombro	Rojiza
<i>Scincella cherriei cherriei</i>	33	30-36 (32)	58-68 (64)	(-5) - (+2)	Discontinua medio cuerpo	Azul/Gris
<i>Scincella cherriei ixbaac</i>	13	26-29 (27)	55-68 (63)	(-8) - (+1)	Discontinua medio cuerpo	Azul/Gris
<i>Scincella cherriei stuarti</i>	41	30-36 (31)	66-72 (69)	(-6) - (+10)	Discontinua medio cuerpo	Azul/Gris
<i>Scincella incerta</i>	11	24-27 (28)	59-65 (62)	(+10) - (+18)	Continua gruesa	Marrón

Los resultados del análisis filogenéticos con base en el gen mitocondrial ND1 y tRNAs asociados indican que la población de *Scincella* sp. del norte de Oaxaca está estrechamente relacionada con *S. cherriei stuarti*. Así mismo, el análisis de la morfología indica que la población del norte de Oaxaca posee una serie de caracteres que pueden ser diagnosticables del resto de los taxones de *Scincella* del grupo Lygosoma con excepción de *S. cherriei stuarti*. Dado que el resultado del análisis morfológico y filogenéticos muestran

congruencia en cuanto a su relación con *S. cherriei stuarti*, es posible asignar a *S. cherriei stuarti* la población de *Scincella* sp. del norte de Oaxaca registrada por Rendón *et al.*, 1998 como *S. assata assata*. Sin embargo a diferencia de la descripción original realizada por Smith (1941), se encontró que existe un patrón de dimorfismo sexual en este taxón.

### ***Dimorfismo sexual***

Con base en la revisión morfológica, se encontró que dentro de *S. cherriei stuarti* existen dos patrones de coloración y variación en el tamaño de las extremidades correspondientes a machos y hembras. Las hembras son de color marrón a marrón oscuro, con pequeñas manchas oscuras sobre la región dorsal y lateral, presentan una franja lateral oscura que se desvanece a medio cuerpo convirtiéndose en puntos oscuros, presentan algunos puntos pálidos apenas visibles en la región lateral anterior que en algunos ejemplares no son notorios; vientre color crema-amarillento; cola azul con un patrón de bandas transversales; extremidades moderadamente cortas que cuando son plegadas al cuerpo se separan hasta por 10 escamas. Los machos son de color marrón a marrón oscuro, con pequeñas manchas oscuras sobre la región dorsal y lateral, presentan una franja lateral oscura que se desvanece a medio cuerpo convirtiéndose en puntos oscuros, presentan una gran cantidad de puntos blancos a lo largo de la región lateral, desde el cuello hasta la cola donde se ordenan en bandas transversales; vientre color crema-amarillento; cola azul; extremidades moderadamente largas que cuando son plegadas al cuerpo se sobrelapan hasta por seis escamas (Fig. 6).



Figura 6.- Dimorfismo sexual en distintas poblaciones de *S. cherriei stuarti*. A), B), C) y D) ejemplar hembra (izquierda), ejemplar macho (derecha). Ver apéndice 1 para datos de localidad

### **Status taxonómico**

*Scincella cherriei stuarti* presenta una serie de caracteres morfológicos diagnosticables que la constituyen como un taxón único del resto de las especies del grupo. Por lo que con base en el concepto filogenético de especie, se sugiere elevar a nivel de especie a *S. cherriei stuarti*. A continuación, se redescrive a *S. stuarti* ajustando el patrón de variación de los machos y con la inclusión de los nuevos ejemplares revisados.

*Scincella stuarti*

(Fig. 7)

*Leiolopisma cherriei*: Smith, 1939: 191

*Lygosoma cherriei stuarti*: Smith, 1941: 81

*Leiolopisma cherriei stuarti*: Smith, 1946: 111

*Scincella cherriei stuarti*: Smith & Taylor, 1950: 158

*Sphenomorphus cherriei stuarti*: Liner & Casas-Andreu, 2008

**Holotipo.-** U. S. Nat. Mus. No. 115174 (H. M. Smith field no. 2053), de Potrero Viejo, Veracruz. Paratipos. Catorce, de los cuales trece son topotipos colectados en la misma localidad del holotipo (U. S. N. M. Nos. 115175-86, EHT-HMS [HMS No. 1780], Univ. Mich. Mus. Zool. No. 85429); y otra de Cuautlapan, Veracruz (U.S.N.M. No. 115187).

**Diagnosis.-** *Scincella stuarti* se diferencia de *S. gemmingeri*, *S. lateralis*, *S. kikaapoa* y *S. silvicola* por la presencia de la escama frontoparietal única, contrario a la escama frontoparietal dividida que presentan las otras especies. De *S. incerta*, *S. assata assata*, *S. assata taylori* y *S. rara* por presentar una franja oscura lateral que inicia en las narinas y se desvanece a medio cuerpo convirtiéndose en puntos negros a diferencia de una franja lateral continua que inicia en las narinas hasta la base de la cola en *S. incerta* y *S. assata assata*, y una franja lateral que inicia en las narinas y se desvanece en los hombros en *S. assata taylori* y *S. rara*. Adicionalmente *S. stuarti* puede distinguirse de *S. assata assata*, *S. assata taylori* y *S. incerta* por extremidades moderadamente más gruesas y largas que cuando son plegadas al cuerpo son separadas hasta por 10 escamas o se sobreponen hasta por siete escamas a diferencia de *S. assata assata* que cuando son plegadas al cuerpo son separadas hasta por 21 escamas, de *S. assata taylori* que cuando son plegadas al cuerpo son separadas hasta por 24 escamas y de *S. incerta* que cuando son plegadas al cuerpo son separadas hasta por 18 escamas. Puede diferenciarse de *S. assata assata*, *S. assata taylori* y *S. incerta* por presentar coloración azul de la cola a diferencia de coloración rojiza que

presenta *S. assata assata* y *S. assata taylori*, y una coloración marrón presente en *S. incerta*.

*Scincella stuarti* se diferencia de *S. assata taylori*, *S. cherriei ixbaac*, *S. incerta* y *S. rara* por poseer 30-36  $\bar{x} = 31$ , escamas alrededor de la mitad del cuerpo a diferencia de 24-28  $\bar{x} = 25$  en *S. assata taylori*; 26-29  $\bar{x} = 27$  en *S. cherriei ixbaac*; 24-27  $\bar{x} = 28$  en *S. incerta* y 26 en *S. rara*. De *S. cherriei cherriei*, *S. cherriei ixbaac* y *S. incerta* por el número de escamas dorsales, con 66-72  $\bar{x} = 69$ , a diferencia de 58-68  $\bar{x} = 64$  en *S. cherriei cherriei*, 55-68  $\bar{x} = 63$  en *S. cherriei ixbaac* y 59-65  $\bar{x} = 62$  en *S. incerta*.

**Redescripción.-** Especie de tamaño medio, alcanza una LHC máxima de 62.51 mm, se caracteriza por presentar una escama frontoparietal única; interparietal rodeada por parietales; frontal en contacto con frontoparietal; escamas nucales indiferenciadas; 30-36 hileras de escamas alrededor de la mitad de cuerpo, 66-72 escamas dorsales; miembros pentadáctilos gruesos y moderadamente largos cuando son plegados al cuerpo se tocan o sobreponen en machos hasta por siete escamas y son separados hasta por diez escamas en hembras, 16-20 laminillas infradigitales en el cuarto dedo de las extremidades posteriores. Coloración marrón a marrón oscuro con un patrón de manchas negras en la región dorsal y lateral, adicionalmente los machos presentan un patrón de puntos blancos a lo largo de la región lateral; franja oscura lateral bien definida sólo en la cabeza y cuello, que se degrada a medio cuerpo; vientre crema-amarillento; cola azul con patrón de bandas transversales.



Figura 7.- A) Ejemplar hembra; B) Ejemplar macho en vida de *Scincella stuarti* del norte de Oaxaca.

### *Distribución de S. cherriei y S. stuarti en México*

Con base en la revisión morfológica, se encontró que *S. stuarti* tiene una distribución más extensa de lo que se conocía previamente. Todos los ejemplares de la vertiente atlántica, incluyendo los estados de Puebla, Oaxaca, Veracruz y Chiapas, presentaron características morfológicas diagnosticas consistente con la descripción de *S. stuarti*. De esta manera, este taxón se distribuye de manera continua desde el centro y sur de Veracruz, Sureste de Puebla, norte y este de Oaxaca hasta el norte, centro y este de Chiapas; mientras que *S. cherriei cherriei* se distribuye desde el este de Oaxaca, este de Chiapas, centro y este de Guatemala, hasta el noroeste de Costa Rica; y *S. cherriei ixbaac* se distribuye en Campeche, Yucatán y Quintana Roo hacia el norte de Guatemala y Belice (Fig. 8).

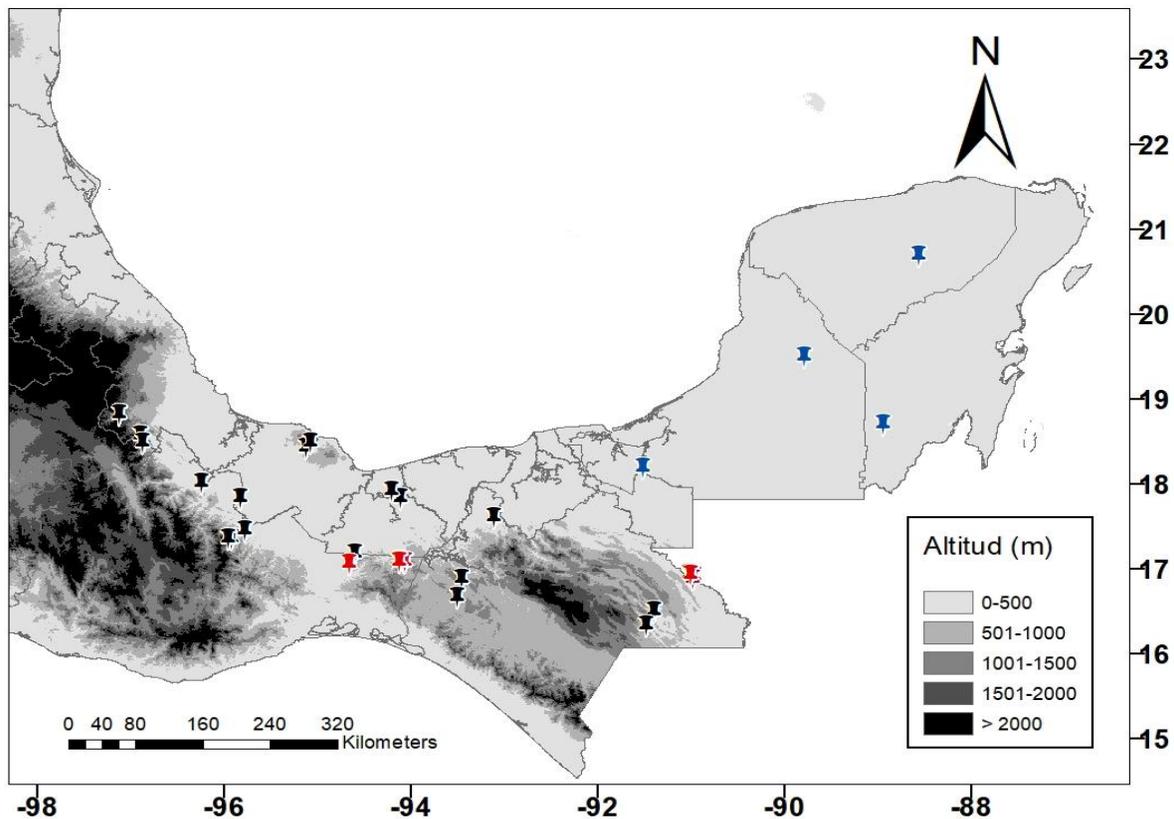


Figura 8.- Distribución de *S. cherriei cherriei* (símbolos rojos), *S. cherriei ixbaac* (símbolos azules) y *S. stuarti* (símbolos negros) a lo largo de la vertiente atlántica en México.

**Historia natural.-** *Scincella stuarti* se conoce del Bosque Tropical Perennifolio (BTP) y Bosque Mesófilo de Montaña (BMM) (Fig. 9) en elevaciones moderadas a bajas (23-1004 m). Los BTP se caracterizan por presentar abundante humedad durante todo el año. La temperatura media anual no es inferior a 20°C pero rara vez supera los 26°C. La precipitación media anual es frecuentemente de 1500 a 3000 mm y en algunas zonas sobrepasa los 4000 mm. Por otra parte, los BMM la mayor parte del año está inmerso en neblina o nubes bajas, con lluvias abundantes. La temperatura media anual oscila entre los 12°C y los 23°C aunque en invierno las temperaturas pueden caer por debajo de los 0°C (Rzedowsky, 2006).

*Scincella stuarti* es de hábitos principalmente terrestres y se le encuentra regularmente asociada a hojarasca, está activa durante diferentes momentos del día, principalmente en el crepúsculo, es más común observarlas cuando inicia la temporada de lluvias (Campbell, 1998) aunque también se la puede encontrar en microhábitats arbóreos (Aguilar-López *et al.*, 2014), de noche se refugia en huecos de raíces o bajo rocas; se alimenta de insectos y pequeños invertebrados; las hembras se vuelven reproductivas aproximadamente a los 44 mm de LHC es ovípara, en Junio y Julio es su época de oviposición, pone de tres a cuatro huevecillos alargados de cáscara coriácea a los que deja bajo la hojarasca húmeda o entre la madera podrida de troncos caídos, se le acusa de ser venenosa pero es totalmente inófensiva; en la ecdisis, la epidermis se desprende entera pero queda estrechamente enrollada como un anillo duro (Álvarez del Toro, 1982; Campbell, 1998).



Figura 9.- A) Exterior del BTP en la sierra de Choapam, Oaxaca; B) y C) Interior del BTP y exterior de BMM de la sierra de Zongolica, Veracruz.

## V. DISCUSIÓN

Con base en un tamaño de muestra mayor y complementado con un análisis filogenético de la población de *Scincella* sp. del norte de Oaxaca del grupo *Lygosoma*, fue posible aclarar el status taxonómico de esta población considerada desde 1998 como *Scincella assata assata*, que, pese al registro lejano a la distribución conocida, así lo sugería los patrones de escamación. El análisis morfológico detallado, reforzado por los análisis moleculares indicaron que la población de *Scincella* sp. del norte de Oaxaca pertenece al taxón descrito por Smith (1941) como *Scincella stuarti*.

Identificar la problemática para diferenciar *S. assata* y *S. cherriei*, no es problema nuevo. Stuart (1940) abordó este problema al revisar dos ejemplares de *Scincella* que compartían características de ambas especies, uno de El Salvador y otro de Nicaragua que presentaban las extremidades cortas como en *S. assata* pero el número de escamas dorsales e hileras de escamas a mitad del cuerpo era típico de *S. cherriei* con 30-36 a mitad de cuerpo y 58-69 escamas dorsales, por lo que sugirió que *S. assata* y *S. cherriei* podían ser dos formas distintas de una sola especie, y las refirió como *Lygosoma assatum cherriei*, una forma intermedia entre *S. cherriei* y *S. assata*.

La asignación taxonómica de *Scincella* sp. del norte de Oaxaca a *S. stuarti* está sustentada por los resultados de este trabajo, la confusión de Rendon *et al.*, (1998) probablemente se debió a que la descripción de *S. stuarti* se basó en un ejemplar macho y sin considerar dimorfismo sexual, por lo que los ejemplares del norte de Oaxaca, al ser hembras fueron erróneamente asignados a *S. assata assata*, taxón cuyo patrón de coloración y tamaño de la extremidades es similar a las hembras de *S. stuarti*. Cabe señalar, que antes de describir a *S. stuarti*, Smith (1939) describe una población de *S. cherriei* del centro de Veracruz (más adelante referida como *S. stuarti* por este mismo autor), en su descripción menciona que usualmente en ejemplares machos las extremidades al plegarlas al cuerpo se sobrelapan y en hembras usualmente las extremidades se encuentran separadas, aunque esta característica no es mencionada en la descripción de *S. stuarti* (Smith, 1941).

Si bien no se encontraba bien representada la taxonomía de *S. stuarti*, a lo largo del tiempo se han tenido claras ciertas diferencias morfológicas; como las representadas por Campbell (1998) al describir a *S. cherriei* en el norte de Guatemala, este autor describe caracteres adicionales no mencionados en la descripción original de *S. cherriei* (Cope, 1893), Campbell menciona que presentan de 26-34 escamas alrededor de la mitad del cuerpo, así mismo en los ejemplares adultos usualmente las extremidades no se sobrelapan y presentan un patrón de pequeños puntos blanquecinos y amarillentos que se originan en el cuello por encima de la inserción de las extremidades anteriores encontradas a lo largo de la franja lateral oscura; de acuerdo a este estudio dichas características son típicas de *S. stuarti*, sin embargo no se le relacionó debido a que esta se encontraba restringida al centro de Veracruz. De acuerdo a la ampliación de la distribución hacía el sur de Veracruz, Norte de Oaxaca, Chiapas y Guatemala surge la posibilidad de encontrar a *S. stuarti* a lo largo de Centroamérica.

La explotación de hábitats de los miembros de la familia Scincidae es relativamente amplia hay especies adaptadas a bosque tropicales y templados, así como también aquellas adaptadas a climas secos como los grandes desiertos del norte de México (García-Vázquez & Feria-Ortiz, 2006). Sin embargo, la familia Scincidae es un grupo poco variable debido a que los miembros de esta familia comparten muchos de sus hábitos de vida a nivel micro-ambiental estas especies suelen estar sometidas a presiones selectivas similares lo que lleva a presentar características morfológicas similares. Una de las características más frecuentes dentro de la familia Scincidae es la tendencia a la reducción del tamaño de las extremidades, la cual se da de manera independiente en diversos grupos de esta familia (García-Vázquez, 2012).

Esta problemática no es exclusiva pero se ve más reflejada en las especies del género *Scincella* dado que históricamente han presentado una mayor cantidad de arreglos taxonómicos que otros géneros americanos como *Eumeces* Wiegmann 1834, *Plestiodon* Dumeril & Bibron 1839, *Marisora* Hedges & Conn 2012 o *Mabuya* Fitzinger 1826. Muestra de ello, a pesar de la evaluación taxonómica del grupo Oligosoma del género *Scincella* (García-Vázquez, 2012) aún no se esclarece el status taxonómico de todas las especies de ese grupo.

Los taxones *S. assata assata* y *S. stuarti* no están relacionados genéticamente, sería de esperarse al estar aislados geográficamente, separados por la Sierra Madre del Sur, la sierra de Niltepec y la Sierra Madre de Chiapas. Sin embargo, a pesar del distanciamiento genético, *S. assata assata* y *S. stuarti* comparten características morfológicas similares, debido a que comparten hábitos ecológicos; lo que hace a las especies de la familia Scincidae un grupo poco variable.

### ***Dimorfismo sexual***

En lagartos, el dimorfismo sexual es muy diverso, ya que existen caracteres muy evidentes (coloraciones intensas y tamaños corporales más voluminosos) y estos caracteres tienden a expresarse por lo general en machos. Estos patrones son evidentes en algunas familias como Iguanidae Oppel 1811, Teiidae Gray 1827, Tropicuridae Bell 1843 y Varanidae Hardwicke & Gray 1827. En otras en cambio, no existe un patrón generalizado, o bien este no ha sido estudiado, tal es el caso de las familias Gekkonidae Oppel 1811 y Scincidae (Cox *et al.*, 2007).

En diversos géneros de escíncidos se presenta dimorfismo sexual, en algunas especies las hembras son 20% más grandes que el macho, este patrón se ha observado en especies de centro América como *Mabuya mabouya* (Bonnaterre 1789) y en especies de Sudamérica como *Brasiliscincus heathi* (Schmidt & Inger 1951), *B. agilis* (Raddi 1823), *Copeoglossum nigropunctatum* (Spix 1825), *Notomabuya frenata* (Cope 1862), *Psychosaura macrorhyncha* (Hoge 1946) (Blackburn & Vitt, 1992; Ramírez-Pinilla *et al.*, 2002; Rocha & Vrcibradic, 1999; Vrcibradic & Rocha, 1998).

Otro caso de dimorfismo dentro de la familia Scincidae se representa en algunas de las especies del género *Plestiodon*, tal es el caso de *P. copei*, y *P. lynxe* donde la hembra presenta una mayor LHC que los machos (Ramírez-Bautista *et al.*, 1996; 1998) al contrario de *P. laticeps* donde el macho presenta mayor tamaño corporal (Vitt & Cooper, 1985).

El dimorfismo sexual que se ha identificado en otras especies de Scincidos, refería únicamente al tamaño corporal y no al patrón de coloración y/o al tamaño de las

extremidades como es el caso de *S. stuarti*. Aunque existen diferentes tipos de dimorfismo sexual, el de tamaño corporal no interfiere con la taxonomía ya que este no suele ser un carácter diagnóstico. Sin embargo, el dimorfismo sexual en cuanto al patrón de coloración y el tamaño de las extremidades tienen gran relevancia taxonómica, al no considerarse el dimorfismo sexual, un mismo taxón puede nombrarse como dos taxones diferentes, lo que conlleva a una gran problemática en su clasificación.

En este trabajo no se detectó dimorfismo sexual en otras especies del grupo *Lygosoma*, la presencia de este en una especie del género *Scincella*, dado su cercanía filogenética y a que comparten muchos de los hábitos y características ecológicas con otros taxones del grupo *Lygosoma*, abre la posibilidad que en otras especies de este grupo también pueda existir algún patrón de dimorfismo sexual, mismo que de presentarse, y como se demostró en este trabajo, podría estar afectando de manera notable la taxonomía actual.

## VI. CONCLUSIONES

La población de *Scincella* sp. del norte de Oaxaca y *Scincella cherriei stuarti* forman un taxón monofilético, ya que los haplotipos conforman un clado bien soportado.

Los resultados de la morfología son congruentes con el análisis filogenético, la población de *Scincella* sp. del norte de Oaxaca presenta caracteres morfológicos congruentes con la descripción de *S. cherriei stuarti*.

El *status* taxonómico de la población de *Scincella* sp. del norte de Oaxaca, queda definido en el taxón descrito por Smith (1941) como *S. cherriei stuarti*. Quien a su vez aumentó de manera notable su área de distribución.

*Scincella cherriei stuarti* presenta una serie de características diagnósticables que la constituyen como un taxón único dentro del resto de las especies de *Scincella*. Por lo que, con base en el concepto filogenético de especie, se sugiere elevar de categoría taxonómica a *S. stuarti*.

Se reporta por primera vez dimorfismo sexual en cuanto al patrón de coloración y el tamaño de las extremidades para una especie del género *Scincella* y se sugiere la posibilidad que exista en otras especies relacionadas.

*Scincella cherriei cherriei*, *Scincella assata assata* y *Scincella assata taylori* representan taxones polifiléticos dado que sus haplotipos no forman algún grupo exclusivo de cada taxón, por lo que se sugiere puede representar un complejo de especies.

## Literatura

**Alvarado-Díaz, J., I. Suazo-Ortuño, L. D. Wilson & O. Medina-Aguilar. 2014.** Patterns of physiographic distribution and conservation status of the herpetofauna of Michoacán, Mexico. *Amphibian & Reptile Conservation* 7(1): 128–170.

**Álvarez del Toro, M. 1982.** Los reptiles de Chiapas. 3<sup>a</sup> ed. Gobierno del Estado de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. 248.

**Aguilar-López, J. L., E. Pineda. & R. Luría-Manzano. 2014.** Depredación de tres especies de herpetozoos por arañas en la región tropical de Veracruz, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 85(3): 966–968.

**Arias, E. & F. Bolaños. 2014.** A checklist of the amphibians and reptiles of San Isidro de Dota, Reserva Forestal Los Santos, Costa Rica, *Check List*. 10(4): 870–877.

**Arnedo, M. A. 1999.** Cladismo: La reconstrucción filogenética basada en parsimonia. Monográfico: Evolución y Filogenia de Arthropoda. *Boletín SEA*, 26: 57–84.

**Benitez, H. & M. Bellot. 2003.** Biodiversidad: Uso, amenazas y conservación, pp. 93–105. En: O. Sánchez, E. Vega, E. Peters & O. Monroy-Vilchis (eds.). *Conservación de ecosistemas templados de montaña en México*, 1a ed. Instituto Nacional de Ecología, México.

**Blackburn, D. & L. Vitt. 1992.** Reproduction in viviparous South American lizards of the genus *Mabuya*. In *Reproductive Biology of South American Vertebrates*. 150–164.

**Brandley, M. C., A. Schmitz & T. W. Reeder. 2005.** Partitioned Bayesian analyses, partition choice, and the phylogenetic relationships of scincid lizards. *Systematic Biology* 54: 373–390.

**Canseco, L., A. Muñoz & P. Ponce. 2013.** *Sphenomorphus assatus*. The IUCN Red List of Threatened Species.

**Campbell, J. A. 1998.** *Amphibians and Reptiles of Northern Guatemala, the Yucatán, and Belize*. University of Oklahoma.

**Casas-Andreu, G. 1996.** Notas para la historia de los estudios herpetofaunísticos en el estado de Oaxaca, México. *Boletín Sociedad Herpetológica Mexicana* 7(1): 21–26.

**Casas-Andreu, G., F. R. Méndez-de la Cruz & J. L. Caramillo. 1996.** Anfibios y reptiles de Oaxaca, lista distribución y conservación, *Acta zoologica Mexicana* 69: 35

**Casas-Andreu, G., F. R. Méndez-De la Cruz & X. Aguilar-Miguel. 2004.** Anfibios y reptiles, pp. 375–390. *In:* A. J. García-Mendoza, M. J. Ordoñez y M. Briones-Salas (Eds.). *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund, México.

**Castiglia, R., A. M. Ramos, O. Flores-Villela, F. Annesi, A. Muñoz & E. Gornung E. 2013.** Comparative cytogenetics of two species of ground skinks: *Scincella assata* and *S. cherriei* (Squamata: Scincidae:Lygosominae) from Chiapas, México. *Acta Herpetologica* 8 (1): 69–73

**Cavalli-Sforza, L. L. & A. W. F. Edwards 1967.** Phylogenetic analysis: models and estimation procedures. *Evolution*, 32: 550–570.

**Cracraft, J. 1983.** Species concepts and speciation analysis. In R. F. Johnston (ed.), *Current Ornithology*. Plenum Press 159–87.

**Cracraft, J. 1987.** Species concepts and the ontology of evolution. *Biology and Philosophy* 2 (3):329–346.

**Contreras-Ramos, A. & I. Goyenechea. 2007.** La sistemática, base del conocimiento de la biodiversidad. pp. 11–21. En: A. Contreras-Ramos, C. Cuevas, I. Goyenechea & U. Iturbe (eds.). *La sistemática, base del conocimiento de la biodiversidad*, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México.

**Cope, E. D. 1864.** Contribution to the Herpetology of Tropical América. *Proceeding of Academy of Natural Science*, Philadelphia. 180.

**Cope, E. D. 1893.** Second addition to the Knowledge of the Batrachia and Reptilia of Costa Rica. *Proceedings of the American Philosophical Society*. 31(142): 333–347.

**Cox, R. M., M. A. Butler, & H. B. John-Alder. 2007.** The evolution of sexual size dimorphism in reptiles. In Fairbairn, D. J., W. U. Blanckenhorn, and T. Székely, editors. eds. London, U.K Sex, Size and Gender Roles: Evolutionary Studies of Sexual Size Dimorphism, Oxford University Press.

**Cummings, M. P., S. A. Handley, D. S. Myers, D. L. Reed, A. Rokas & K. Winka. 2003.** Comparing bootstrap and posterior probability values in the four-taxon case. *Systematic Biology* 52: 477–487.

**Eguiarte, L. E., V. Souza, J. Nuñez-Farfán & B. Hernández-Baños. 1997.** El análisis filogenético: métodos, problemas y perspectivas. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 60: 169–181.

**Eldredge, N. & J. Cracraft. 1980.** *Phylogenetic Patterns and the Evolutionary Process*. New York: Columbia University Press.

**Espinal, M., J. M. Solís, C. O'Reilly, & R. Valle, 2014.** New distributional records for amphibians and reptiles from the department of Choluteca, Honduras, *Mesoamerican Herpetology*, 1:2, 298–299

**Espinoza, D., S. Ocegueda, C. Aguilar, O. Flores & J. Llorente-Bousquets, 2008.** El conocimiento biogeográfico de las especies y su regionalización natural, pp. 33–65. En: *Capital natural de México, Vol. 1: Conocimiento actual de la biodiversidad*. CONABIO, México.

**Erixon, P., B. Svenblad, T. Britton & B. Oxelman. 2003.** Reliability of Bayesian posterior probabilities and bootstrap frequencies in phylogenetics. *Systematic Biology* 52: 665–673.

**Farris, J. S. 1970.** Methods for computing Wagner trees. *Systematic Zoology* 19: 83–92

**Feria-Ortiz, M., N. L. Manriquez-Morán & A. Nieto-Montes de Oca. 2011.** Species limit based on mtDNA and morphological data in the polytypic species *Plestiodon brevirostris* (Squamata:Scincidae). *Herpetological monographs*, 25: 25–51.

**Flores-Villela, O. & U. O. García-Vázquez. 2014.** Biodiversidad de reptiles en Mexico, revista Mexicana de Biodiversidad, Supl. 85: 467–475.

**Flores-Villela, O., K. M. Kjer, M. Benabib & J. W. Sites, Jr. 2000.** Multiple data sets, congruence, and hypothesis testing for the phylogeny of the basal groups of the lizard genus *Sceloporus* (Squamata, Phrynosomatidae). *Systematic Biology* 49: 713–739.

**Fontanillas, P. J. C., C. García A. & I. De Gaspar, S. 2000.** Los reptiles: Biología, comportamiento y patología. MundiPrensa, 160.

**García, A. & G. Ceballos. 1994.** Guía de Campo de los reptiles y anfibios de la costa de Jalisco, México, Fundación Ecológica de Cuixmala, A.C. Instituto de Biología, U.N.A.M.

**García-Vázquez, U. O. 2003.** Revisión taxonómica del género *Scincella* (Lacertilia: Scincidae) de México, Unpubl. B.S. Tesis de licenciatura, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México.

**García-Vázquez, U. O. & M. Feria-Ortiz. 2006,** Escíncidos de México, *Reptilia* (Spain) 62: 78–83.

**García-Vázquez, U. O. 2012.** Revisión Taxonómica del grupo *Oligosoma* del Género *Scincella* (Squamata: Scincidae). Tesis de maestría, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.

**García-Vázquez, U. O., L. Canseco-Márquez, & A. Nieto-Montes de Oca. 2010.** A New Species of *Scincella* (Squamata: Scincidae) from the Cuatro Ciénegas Basin, Coahuila, Mexico. *Copeia* 2010:3: 373–381.

**Greer, A. E. Jr. 1974.** The generis relationships of the scincid lizard genus *Leiolopisma* and its relatives. *Australian Journal of Zoology. Supplementary series.* 31:31–34.

**Goyenechea, I. 2007.** Sistemática: su historia, sus métodos y sus aplicaciones en las serpientes del género *Conopsis*, *CIENCIA ergo sum*, 1: 4–1.

**Goyenechea, I & A. Contreras-Ramos. 2007.** Controversias en sistemática filogenética. pp. 47–53. En: A. Contreras-Ramos, C. Cuevas, I. Goyenechea & U. Iturbe (eds.). *La*

sistemática, base del conocimiento de la biodiversidad, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México.

**Hillis, D. M. & J. J. Bull. 1993.** An empirical test of bootstrapping as a method for assessing confidence in phylogenetic analysis. *Systematic Biology* 42: 182–192.

**Hillis, D. M., J. P. Huelsenbeck & C. W. Cunningham. 1994.** Application and accuracy of molecular phylogenies. *Science* 264: 671–677.

**Hillis, D. M., C. Moritz & B. K. 1996.** *Molecular systematics*, second edition, Sinauer Associates, Sunderland, Mass.

**Honda, M., O. Hidedoshi, G. Köhler, I. Ineich, L. Chirio, C. Szu.Lung & H. Tsutomu. 2003.** Phylogeny of the Lizard Subfamily Lygosominae (Reptilia: Scincidae), with Special Reference to the Origin of the New World Taxa, *Genes & Genetic Sustems*, 78(1): 71–80.

**Johnson, J. D., V. Mata-Silva, E. García-Padilla, & L. D. Wilson. 2015.** The herpetofauna of Chiapas, México: composition, physiographic distribution, and conservation status. *Mesoamerican Herpetology* 2: 272–329.

**Lanfear, R., P. B. Frandsen, A. M. Wright, T. Senfeld, & B. Calcott. 2016.** PartitionFinder 2: new methods for selecting partitioned models of evolution for molecular and morphological phylogenetic analyses. *Molecular biology and evolution*.

**Leaché, A. D. & T. W. Reeder. 2002.** Molecular Systematics of the Eastern Fence Lizard (*Sceloporus undulatus*): A Comparison of Parsimony, Likelihood, and Bayesian Approaches. *Systematic Biology* 51(1):44–68.

**Lewis, P. O. 2001.** Phylogenetic systematics turns over a new leaf. *Trends in Ecology and Evolution* 16: 30–37.

**Lis, J. T. 1980.** Franctionation of DNA fragments by polyethylene glycol induced precipitation. *Methods in Enzymology*. 65: 347–353.

**Linkem, C. W., A. C. Diesmos & R. M. Brown. 2011.** Molecular systematics of the Philippine forest skinks (Squamata:Scincidae:*Sphenomorphus*): testing morphological hypotheses of interspecific relationships. *Zoological Journal of the Linnean Society*. 163: 1217–1243.

**Llorente, J. & L. Michán. 2000.** El concepto de especie y sus implicaciones para el desarrollo de inventarios y estimaciones de diversidad, pp 87–96 En: J. J. Morrone & A. Melic (eds.). *Hacia un proyecto CYTED para el inventario y estimación de la diversidad entomológica en Iberoamérica PriBES 2000*, Monografías tercer milenio Vol.1, SEA, Zaragoza.

**Mata-Silva, V., J. D. Johnson, L. D. Wilson, & E. García-Padilla. 2015.** The herpetofauna of Oaxaca, Mexico: composition, physiographic distribution, and conservation status. *Mesoamerican Herpetology* 2: 6–62.

**Mertens, R. 1952.** Die Amphibien und Reptilien von El Salvador. *Abh. Senckenb. Naturf. Ges. (Frankfurt)* 487: 120.

**Mishler, B. & E. De Luna. 1997.** Sistemática filogenética y el concepto de especie, *Boletín Sociedad Botánica de México* 60: 45–57.

**Mittermeier, R.A., C. Goettsch-Mittermeier & P. Robles Gil. 1997.** Megadiversidad: los países biológicamente más ricos del mundo. Cemex-Agrupación Sierra Madre, México.

**Mayr, E., E. G. Linsley & R. L. Usinger. 1953,** *Methods and principles of systematic zoology*. Mc. Graw-Hill Book Company. New York-Toronto-London.

**Mittleman, M. B. 1950.** The generic status of *Scincus lateralis* Say, 1823. *Herpetologica* 6(2): 17–20.

**Myers, C. W. & M. A. Donnelly 1991.** The Lizard Genus *Sphenomorphus* (Scincidae) in Panama, with Description of a New Species. Published by the American Museum Of Natural History, Central Park West at 79th Street New York, N.Y. 10024, 3027: 12.

**Morrone, J.J. 2000.** *El lenguaje de la cladística*. Fomento Editorial UNAM. México.

**Morrone, J. J. 2001.** Sistemática, Biogeografía, Evolución, los patrones de la biodiversidad en tiempo-espacio, Museo de Zoología Alfonso L. Herrera, Facultad de Ciencias, UNAM, México.

**Nelson, C. E. & M. A. Nickerson. 1966.** Notes on Some Mexican and Central American Amphibians and Reptiles, *Southwestern Naturalist*, 11(1): 128–131.

**Nixon, K. C. & Q. D. Wheeler. 1990,** An amplification of the phylogenetic species concept. *Cladistics*, 6: 211–223.

**Nixon, K. C. & Q. D. Wheeler. 1992.** Extinction and the origin of species. In: Novacek, M.J., Wheeler, Q.D. (Eds.), *Extinction and Phylogeny*. Columbia University Press, New York. 119–143.

**Nguyen, Q. T., V. S. Nguyen, W. Böhme & T. Ziegler. 2010.** A new species of *Scincella* (Squamata: Scincidae) from Vietnam, *Folia Zoologica*, 59(2): 115–121.

**Ochoa-Ochoa, L. M., & O. Flores-Villela. 2006.** Áreas de Diversidad y endemismo de la herpetofauna Mexicana. UNAM-CONABIO, México: 211.

**Oliver, J. A. 1937.** Notes on a collection of amphibians and reptiles from the State of Colima, México. *Occasional Papers of the Museum of Zoology, University of Michigan* 360: 1–28.

**Ortiz-Pérez, M. A., J. R. Hernández-Santana & J. M. Figueroa-Mah-Eng. 2004.** Reconocimiento fisiográfico y geomorfológico. pp. 43–54. En: A. J. García-Mendoza, M. J. Ordoñez & M. Briones-Salas (eds.). *Biodiversidad de Oaxaca*, Instituto de Biología. UNAM. Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza- World Wildlife Found, México.

**Peña, C. 2011.** Métodos de inferencia filogenética. *Revista Peruana de Biología* 18(2): 265 – 267.

**Rambaut, A. 2009.** FigTree version 1.3.1, computer program.

**Rambaut, A. & A. J. Drummond. 2012.** TreeAnnotator v2.1.2, computer program.

**Ramírez-Bautista, A., L. Guillette, G. Gutierrez-Mayen & Z. Uribe-Peña. 1996.** Reproductive Biology of the Lizard "*Eumeces Copei*" (Lacertilia: Scincidae) from the Eje Neovolcanico, Mexico. *The Southwestern Naturalist*, 41(2): 103–110.

**Ramírez-Bautista, A., J. Barba-Torres & L. J. Vitt. 1998.** Reproductive cycle and brood size of *Eumeces lynxe* from Pinal de Amoles, Queretaro, México. *Journal of Herpetology* 32:18–24.

**Ramírez-Pinilla, M., V. Serrano & J. Galeano. 2002.** Annual Reproductive Activity of *Mabuya mabouya* (Squamata, Scincidae) *Journal of Herpetology* 36(4): 667–667.

**Ramírez-Pulido, J. & A. Castro-Campillo, 1993.** Diversidad mastozoológica en México, *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. Vol. Esp. (XLIV)*:413–427.

**Reeder, T. W. 2003.** A phylogeny of the Australian *Sphenomorphus* group (Scincidae: Squamata) and the phylogenetic placement of crocodile skinks (*Tribolonotus*): Bayesian approaches to assessing congruence and obtaining confidence in maximum likelihood inferred relationships. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 27:384–397.

**Rendón, A., T. Álvarez & O. Flores-Villela. 1998.** Herpetofauna de Santiago Jalahui, Oaxaca, México, *Acta zoología Mexicana*, 75: 17–45.

**Rzedowski, J. 2006.** Vegetación de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

**Rocha, C.F.D. & D. Vrcibradic. 1999.** Reproductive Traits of Two Sympatric Viviparous Skinks (*Mabuya macrohyncha* and *Mabuya agilis*) in a Brazilian Restinga Habitat. *Herpetological Journal* 9:43–53.

**Ronquist, F., M. Teslenko, P. Van Der Mark, D. L. Ayres, A. Darling, S. Höhna, S. & J.P. Huelsenbeck. 2012.** MrBayes 3.2: Efficient Bayesian Phylogenetic Inference and Model Choice Across a Large Model Space. *Systematic Biology*. 61(3): 539–542.

**Say, 1823.** Long's Expedition to the Rocky Mountains. 2:1–234

**Sequencher®** version 4.1.4 DNA sequence analysis software, Gene Codes Corporation.

**Schmitz, A., M.C. Brandley, P. Mausfeld, M. Vences, F. Glaw, R.A. Nussbaum, & T.W. Reeder. 2005.** Opening the black box: Phylogenetics and morphological evolution of the Malagasy fossorial lizards of the subfamily “Scincinae.” *Molecular Phylogenetics and Evolution* 34:118–133.

**Smith, H. M. 1939.** Mexican herpetological novelties. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 52:187–196.

**Smith, H. M. 1941.** A new race of *Lygosoma* from Mexico. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 54:181–182.

**Smith, H. M. & E. Taylor. 1966.** Herpetology of México, annotated checklist and keys to the Amphibians and Reptiles. Smithsonian Institution, United States National Museum. *Bulletin*: 194.

**Solís, J. M., L. D. Wilson, & J. H. Townsend. 2014.** An updated list of the amphibians and reptiles of Honduras, with comments on their nomenclature. *Mesoamerican Herpetology* 1: 123–144.

**Stamatakis, A. 2014.** RAxML version 8: a tool for phylogenetic analysis and post-analysis of large phylogenies. *Bioinformatics*, 30(9): 1312–1313.

**Stuart, L. C. 1940.** Notes on the Lampropholis group of Middle American *Lygosoma* (Scincidae) with descriptions of two new forms. *Occasional Papers of the Museum of Zoology University of Michigan* 421: 1–16.

**Stuart, L. C. 1948.** The amphibians and reptiles of alta Verapaz Guatemala, *Miscellaneous publications museum of zoology, University of Michigan*: 69.

**Tamura, K., G. Stecher, D. Peterson, A. Filipski & S. Kumar. 2013.** MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version 6.0. *Molecular Biology and Evolution*, 30(12): 2725–2729.

**Torretti, R., 2010.** La proliferación de los conceptos de especie en la biología evolucionista. *Revista de Teoría, Historia y Fundamentos de la ciencia*, 25.

**Templeton, A. R. 1989.** The meaning of species and speciation. A genetic perspective. In: Otte D, Endler J A (eds.) *Speciation and its Consequences*. Sinauer Associates, Sunderland.

**Valdenegro-Brito, A. E., D. García-Morales, J. C. Sánchez-García & U. O. García-Vázquez. 2016.** Geographic Distribution: *Scincella cherriei* (Brown Forest Skink). *Herpetological Review* 47(3): 424–425.

**Vitt, L. J. & W. E. Cooper. 1985.** The evolution of sexual dimorphism in the skink *Eumeces laticeps*: an example of sexual selection. *Canadian Journal of Zoology* 63: 995–1002.

**Vrcibradic, D. & C.F.D. Rocha. 1998.** Reproductive Cycle and Life\_history Traits of the Viviparous Skink *Mabuya frenata* in southeastern Brazil. *Copeia* 612–619.

**Wiley, E. 1981.** *Phylogenetics the Theory and Practice of Phylogenetic Systematics*. John Wiley. Nueva York.

**Apéndice 1.-** Material examinado morfológicamente.

American Museum of Natural History (AMNH); Museo de Zoología, Facultad de Ciencias, (MZFC); Museo de Zoología, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, (MZFZ); Forschungsinstitut und Natur-Museum Senckenberg (SMF); University Texas at Arlington (UTACV); University of California Museum of Vertebrate Zoology (UC, MVZ). Colectas personales: Jonathan A. Campbell (JAC); Eric N. Smith (ENS); Carlos Hernández Jiménez (CHJ); José Luis Aguilar López (JLAL); Uri Omar García Vázquez (UOGV); Itzel Durán Fuentes (IDF); Jean Cristian Blancas Hernández (JCBH); Adrián Nieto Montes de Oca (ANMO); Steve Poe (POE); Alberto Mendoza Hernández (AMH). Nelson y Nickerson (N&N).

*Scincella assata assata*. **México: Chiapas:** MZFC 21315, Mazatan; MZFC 22417, 4.4 km NW Buenavista, Pijijiapan, MZFC 15355, Rancho 3 Hermanos, Pijijiapan; MZFC 26648, La Esmeralda, Tonalá, MZFC 26635, 26633, Vicente Guerrero Tonalá; UC MVZ 167171 Cacahoatán; **Oaxaca:** MZFC 16542, Colonia Rodolfo Figueroa; MZFC 20373, 20374; Area de Rizo de Oro-El Baúl, ENS 12033

*Scincella assata taylori*. **México: Michoacán:** MZFC 8270, 10364, 10365, Farito, Aquila; **Jalisco:** MZFC 17424, Sierra de Manantlán, MZFC 19771, 3.7 Km W Puerto Los Mazos; MZFC 17408, carretera Puerto Vallarta- La Cumbre; **Colima:** UOGV 718, Comala; **Guerrero:** MZFC 48408, Paraje Montero, 5 km de comisaría municipal, Malinaltepec, MZFC 28396, Paraje Montero, 3 km de comisaría municipal, Malinaltepec, ANMO 3586, 0.9 Km al NW de Paraje Montero, Malinaltepec, JCBH 39, Bajos de Balmazar, Tecpan de Galeana, JCBH 51, La Ola, Tecpan de Galeana, JAC 25253, 25254, 5 Km S de Puerto Bálsamo, Zihuatanejo, JAC 25256, 25257, 7 Km S de Puerto Bálsamo, Zihuatanejo; **Oaxaca:** MZFC 22625 Finca la venta, Pluma Hidalgo, MZFC 22608, 22523 Centro, Pluma Hidalgo; MZFC 22474, Río la Virgen, Pluma Hidalgo, MZFC 22504, 22505, Finca San Francisco, Pluma Hidalgo, MZFC 22470, 22521, Finca el Carmen, Pluma Hidalgo; MZFC 15643, 15644, 15645, 15646, San Pedro Juchatengo; MZFC 11155 Santa Catarina Juquila; JAC 21755 Sola de Vega; JAC 21246, Portillo del Rayo, Candelaria Loxicha.

*Scincella cherriei cherriei*. **Guatemala: Izabal:** UTACV 20469, 20470, 20472, Finca el Guapinol, UTACV 20473, 20474, Puerto Santo Tomás, UTACV 20477, 20482, 20488, 20493, 20495, Near Mariscos, UTACV 22114, 22115, Sierra Santa Cruz, Semococh 8 Km W Finca Semua head quarters; **Alta Verapaz:** UTACV 27287, 27288, 27291, N slope Sierra de las Minas, Finca Pueblo Viejo, UTACV 46651, 46653, Finca Rubelpec; **Zacapa:** UTACV 33256, 33257, Sierra del Merendon, Finca San Enrique, Sur del Casco, Cerro La Palmichera; **Costa Rica: El palmar:** AMNH 9551 El palmar; UTACV 20378, Slope, volcan Santa Maria, finca el Faro, 4 Km. N El Palmar. **México: Chiapas:** MZFC 11947, 11881, 11882, 11883, 11884, 11886, 12190, 13150, Zona Arqueológica Yaxchilán, Ocosingo, MZFC 13148, 13149, 13151, Yaxchilán.

*Scincella cherriei ixbaac*. **Guatemala: El Petén:** UTACV 35009, Tikal; UTACV 46092, La libertad, UTACV 71379, El Petén; SMF, 83963, 83964, 83965, 83966, 83967, 83968, Macanché, Hotel Retiro; **Belize: Stann Creek:** SMF 83337, 83338, Cockscomb Basin Wildlife Sanctuary; **Cayo:** SMF 83336, 83339, Bei San Jose Succotz.

*Scincella cherriei stuarti*. **México: Puebla:** MZFC 22178, Ejido Tepequequiapan, Eloxochitlán; **Veracruz:** MZFC 4695, Catemaco; MZFZ 1562, 1563, 1564, Aticpac, Zongolica; CHJ 131, Ejido los Pericos, Las Choapas, JLAL 66, 40, 45, 111, 115, Las Choapas, UOGV 192, Rancho la Lupita, Las Choapas; UOGV 1933, 9 Km SE Ejido La Laguna, Uxpanapa, UOGV 1946, 1948, Uxpanapa; IDF 52, San Matías, Orizaba, UOGV 342, Orizaba; UTACV 3114, 2.1 Km. NW Sontecomapan, Sontecomapan, UTACV 6993, 6997, 6998, 7010, 7013, 9446, 9448, 9470, 9471, 9474, 10094, 10095, 10097, 7.7 Km NW Sontecomapan, Sontecomapan; UTACV 51928, 51929, Los Tuxtlas, San Martín; **Chiapas:** Ecological Reserve (Laguna Bélgica) Ocozocuautila, MZFC 4745, Rancho Santa Martha, Ocozocuautila; MZFC 2076, 8.5 Km E Estación Juárez, Juárez; ENG 499, 504, Ocosingo; ENG 525, 526, Las Margaritas, 29 Km OSO de San Quintín; UOGV 2831, Playa Vicente; **Oaxaca:** UOGV 2858, 2859, 2860, 2861, 2862, 2863, carretera Jalahui-Choapam, Choapam; MZFC 5212, Santiago Jalahui, San Juan Lalana; MZFC 14002, Ejido Paso Canoa, San Juan Bautista Tuxtepec; MZFC 4505, carretera Tuxtepec-Oaxaca, Santiago Comaltepec.

*Scincella incerta*. **México; Chiapas:** ANMO 3155, 3156, Carretera Teopisca-Comitán, Comitán de Dominguez, MZFC 7161; Real del Monte, San Cristobal de las Casas, MZFC 7162, La alboreda, 1 Km al S de la Ciudad, San Cristobal de las Casas, POE 4378, 5 Km al SE de San Cristobal, San Cristobal de las Casas, MZFC 909, San Cristobal de las Casas, MZFC 4192, 1 Km al S de San Cristobal, San Cristobal de las Casas; ANMO 3201. 4 Km al E de Alsacia, Berriozabal; AMH 383, Golondrinas, Huixtla; N&N 409, Comitán.

**Apéndice 2.-** Secuencias basadas en el gen mitocondrial ND1 de *Scincella* y *Plestiodon* utilizadas en los análisis filogenéticos

### **EGREGIUS\_USA**

TGACCACTACTAACGAACCACATAACAGCCAAGGTTTCATACGACTAACCTCGATGCCAGCAAG  
TGTTCTTAATAACGTGTTTCAGTAAAGGTTCTAGTAGCCTCAGTACGAAAGGACAGGGGACCCAT  
GCCACCGGCACGTCCACTGAACAATAAGAGGCAACAGCTAGACTAAAGATCGTGGTCAGTA  
CTGAAGTTCCCAGGGCGTATCTTCTTATAAGAAGGTTTCGTTGGATCAGGACACCAATGGTGCCT  
ATTGGTTCGTTAACGAGTCCTGATCTGAGACCGGATCCGGTCTTCTATACCTCTAAGAGGGTGA  
GCCAGGTATACCTAAAAACCTCTTCAAATAACCCGAAAACCTTTGATAAAGAGGTTAAACGACAG  
GACCCCAAGAGAAACGTAATTATTAGGGGCAGATGCAAAGGCCTTTAGACGCCTCTCCCTAAT  
CAGGATGTGGCCAGGGCTTAGAGACACAATCCTCTCATTTCCAAAAAATGAACTGCAGCTCACC  
CTCATGCACCTACTTCTTACCCACATTATTAACCCCTGCTCTATATTATTCCGGTTTTAGTAGCC  
GTAGCCTTCTCACCTCCTAGAACGAAAAGTTCTTGGCTATATACAACCTTCGAAAGGGCCCAA  
ATATTGTGGGCCCATACGGCCTCCTTCAACCAATCGCAGATGGCGTTAAACTTTTTATCAAGGAG  
CCCGTTCGCCATCCTCCTCATCCCCTACACTTTTTATTATTACCCCACTAGCCCTATTCTTA  
GCCCTTATGATCTGAACCCCTCCCAATGCCTATAGCACTCGCAGACATAAACCTAGGACTACT  
CTTCATACTAGCCCTCTCCAGCATGGCCGTATACTCAATTCTATGGTCTGGATGAGCATCAAAC  
CCAAATACCCTCTAATCGGGGCCCTTCGGGGCGTAGCACAAACCATTTCCCTATGAAGTAACCCTA  
GGGATTATTCTACTAATAATTATCATCCTCGCAGGGGGGTTTTCCCTACACATTAACCACCAC  
ACAAGAGCACACTTGACTACTATTGTGCGCTTGACCCTTAAACAATAATATGGTTCATTTCAACAC  
TAGCTGAAACCAACCGAGCCCCATTTGACCTTACAGAGGGGGAATCAGAGCTCGTCTCGGGCTT  
CAATGTTGAATACGCAGCAGGCCCTTCGCCCTTTTCTTCTAGCAGAATATGCAAACATCCTCA  
TAATAAACACACTCACGTGCATTTTATTTATTAACCCTGGGACCGCAAACCCAGACATGTTTCCG  
ATTAACCTCATGCTAAAAGCATCGGCACTCACAGCCCTATTTTTATGGACCCGAGCCTTTACCC  
CCGTTTTCGTTATGACCAACTAATACACCTTATGAAAAAATTTCTCCCTATCACGCTTGCCGT  
ATTTATATGACACGCCTCATTTCCAACAACGCTCTCCGGGCTCCCACCACAATAG-

**ASSATA\_OAX\_ANMO1068**

TGATCCATATCAACGAACCACATAACAGCCGAGGTCCATACGACTAACCTCGATGCACAGCAA  
TGTTCTTAACAACGTGTTTCAGTAAAGGTTCTAGACGTTTCAGTACGAAAGGACACGGGGCCCAT  
GTCGAGGACACGCCCGCTGATAAGCTTAAGCAACAATAATGAAGCCGAGATATCGGCTCAGTA  
CTGAAGTTCCCAGGGCGCATCTTCTTATAAGAAGGTTTCGTTGGATCAGGACACCAATGGTGC  
TATTGGTTCGTTAACGAGTCCTGATCTGAGACCGGATCCGGTCTTCTATACCTTCTAAGAAGGTG  
AGCCAGGTAACCTAAGATCATCTTCAAATAGCCCCGATGACTTTGATGAAGGGGTTAACGACA  
GGACACCCAAAAGAAATG????TATTAAGGGCAGATGCCAAGTTCTTCAGATGCATCTCCTTAATA  
TGGACGTGCTTAGGGCCTAGAGATAAAGCCCCCTACTTCTTAAAAACGAACTGCAACCCACTT  
TTATGCATTTACACTACTTTACCTCATCAACCCATACTTTACATCATTCCCATCCTTGTTGCTG  
TCGCCTTCTCACCTACTAGAACGAAAAATCCTCGGGTACATACAACTACGAAAGGGCCCAA  
TATCATCGGACCATACGGGTTACTCCAGCCCGTTGCTGACGGGGTCAAACCTTTTTACCAAAGAAC  
CTTTACGACCATCACCTCCTCCCCAACACTATTATTATAACCCCAACACTAGCTTTATTTTTAG  
CCCTCGTAATTTGACTACCCCTCCCAACTCCATCAACACTAGCAGACTTAAACCTGGGGTTACTA  
TTCATACTAGCCCTATCAAGCATGGCCGTATACTCAACCCTTTGATCAGGATGAGCATCAAAC  
AAAATACCCGTTAGTTGGGGCTTTACGAGCAGTGGCACAAACCATCTCCTACGAAGTGACACTG  
GGACTAATCCTATTAGCAGTCGTTGACTTGTGGGCGGGTTTACGATACAGACACTCACAGTCAC  
ACAAAGTTCGACTTGATTGCTGCTCTCCGCCTGACCCCTAGCAATAATGTGGTTCATCTCCACCC  
TAGCTGAAACCAATCGTGCCCCCTTTGACCTCACAGAAGGGGAATCCGAGCTCGTCTCTGGCTTC  
AATGTAGAATACGCTGCCGGACCCTTTGCCCTATTCTTTCTTGCTGAGTACGCAAACATCATATT  
AATGAACACCCTAACAGCAATTTTATTTCTTAACCTGGGGACACACACCCAAACACCTTTTTCAC  
TAAATCTGATACTCAAAACAATACTACTGACCACCCTATTTCTTTGGGTGCGTGCATCATACCC  
CGGTTTCGATATGACCAATTAATACACCTTCTATGAAAAAATTTCTTCCAATTACCCTAGCCCT  
GATACTGTGACACACCTCGCTCCCTACAACACTAGCAAGCCTGCCACCACAGTAA-

**BREVIROSTRIS\_PUE2**

??CGTGTTTCAGCAAAGG  
TTCTAGTAGCCTCAGTACGAAAGGACAGGAGACCAATGCCACAGGCACGTCTACTGAACAATA  
AAGCAGCTACCCACGACCAAGATCGTGATT??  
??GATCTGAGACCGGATCCGGTCTTCTATACCCCTAAGG  
GGGTGAGCCAGGTATACCTAAAAACTTCTTCAAATAACCCGAAAACCTTTGATAGAGAGGTTAAA  
CGACAGGACTCCTAAGGGAAACGTACCTGTTGGGGCAGATGCAAAGGCCTTTAGATGCGTCTC  
CCCAACCAGGATGTGACTAGGGCCTAGAGACACAGCCCTCTCATTTCAAAAACGAACTGTAGC  
CCACCCACATGCATTGACTTTTACACACACCATTAACCCCTACTTTACATTATCCCTATTTTGG  
TGGCGGTAGCCTTCCCTCACACTCCTGGAACGAAAAGCCCTTGTTTATATGCAACTTCGAAAGGG  
GCCAAACATTGTTGGCCCGTATGGCTTATTACAGCCGGTCGCAGATGGCGTAAAACCTTTTCATTA  
AAGAACCGGTACGCCATCTCCCTCGTCTCCGACACTGTTTCATCATTACCCCAACAC?GGCCCTG  
TTTTTAGCCCTAATAATCTGAACACCCCTCCCAATACCCATGACGCTCGCAGATATAAACCTCGG

CCTGCTCTTTATACTAGCCCTTTCAAGCATGGCCGTATATTCGATTCT?TGATCCGGATGAGCATC  
AAACTCCAAATACCCTTTAATTGGGGCCCTTCGAGCCGTGGCCCAAACCATCTCCTATGAGGTAA  
CCTTGGGGGTTATTTTGCTTGCCCTCATCATCCTGACGGGGGGATTACCCTGCACACACTAACC  
GTCACACAAGAACACACTTGGCTAGCACTATCTTCTTGGCCCTAATAATAATATGGTTTACTTC  
AACACTCGCCGAGACCAACCGAGCACCTTCGACCTCACGGAGGGGGAATCTGAACTAGTTTCT  
GGCTTCAACGTTGAATACGCAGCGGGCCGTTTCGCCCTGTTTTTCTTAGCAGAGTATGCAAACAT  
TCTAATAATAAACACCCTCACATGCATCCTATTTATTAACCCGGGAACAGTCACACACCCGACA  
GTTTCCGCCAACCTCATACTAAAAGCATCCGCACTCACAGCCCTTTCCTATGGGCCCGAGCCTC  
CTACCCCGCTTCCGATACGACCAGCTCATGCACCTTATGAAAAACTTTCTCCCCCTCACAC  
TTGCTTGTTTTTATGACACGTCTCGTTTCCAGTAACACTCTCCGGACTTCTCCACAATAA-

**CAUDAEQUINAE\_NL\_JLAL247**

TGACCCACATCAACGAACCACATAACAGCCAAGGTCCATACGACTAACCTCGATGCACAGCAAA  
TGTTCTTAACAACGTGTTGAGCAAAGGTTCTAGACGCCTCAGTACGAAAGGAAAGAGGGCCTAT  
GCTAAAAGCACGCCGCTGAAAACTAAAGCGGCAATCAATCAAGCCAAGATGCCGGCTCAGT  
ACTGAAGTTCCAGGGCGTATCTTCTTATAAGAAGTTTCGTTGGATCAGGACACCAATGGTGCG  
CTATTGGTTCGTTAACGAGTCCTGATCTGAGACCGGATCCGGTCTTCTATCCCTTCTAAGAAGGT  
GAGCCAGGTAAACCTAAGATCATCTTCAAATAGCCCGACAACCTTTGATAAAGGGGTTAGACGAC  
AGGACACCCAAAGGAAACGTACTIONTATTAAGGGCAGATGCTAAGTTCTTACAGATGCATCTCCTTA  
ATACGGACGTGTTTAGGTTTTAGAGACAAAGTCCCCTCACTTCTTAAAAGCGAGCTGCAGCCCA  
CCCTTATGTACCCACACTAATTTACCTTATTAACCCCTACTTTATATTATCCCTATTTTAGTCG  
CAGTTGCCTTCTTACACTGTTAGAACGAAAAGTCCTTGGATATATACAACTACGAAAAGGGCC  
TAATATTATTGGCCCTACGGCCTACTCCAACCTGTTGCTGACGGCGTAAAACCTATTTACCAAAG  
AGCCCCTCCGCCCTCCACCTTTCCTCAACTATTTATCATTACCCCAACACTAGCATTATTCC  
TAGCCATTATAATTTGACTTCCCCTCCAATACCTGCCCCCTAGCAGACCTCAACCTGGGACTG  
TTATTTATACTAGCACTCTCAAGCATGGCCGTATCCTCAATTCTTTGATCTGGGTGAGCATCAAA  
TTCAAAGTATCCATTAATTGGGGCCCTCCGGGCTGTAGCACAAACCATCTCTTATGAGGTACAC  
TCGGCCTTATTCTATTAACAATTGTTATTCTGACAGGCGGATTTACCATGCAAACACTTACAGCC  
GCACAGGACTCAAACCTGACTACTACTGTCCTCATGACCTCTAGCAATAATGTGATTCATCTCTAC  
CTTAGCTGAAACCAACCGAGCCCCATTTGACCTTACAGAAGGGGAATCAGAACTAGTATCCGGC  
TTCAATGTAGAATATGCAGCCGGGCGTTTGCATTATTTTTTTTAGCCGAGTACACAAACATTAT  
GCTAATAAATACTAACGACCATCTTATTTCTTAGCCCTGGAAACACACACCCAAACATATTTT  
CCCTAAACCTCATACTTAAAACAATTCTACTAACAACCCTATTTTTATGGGTCCGAGCATCATA  
CCACGATTTCCGTACGACCAATTAATACACCTACTATGAAAAACTTTCTACCAATTACGCTTGC  
CCTCCTCCTATGACACACCTCATTCCCAACAACACTGGCAGGCCTACCACCACAGTAA-

**CHERRIEI\_YAXILAN\_ART428**

??TTGGACTAGCCTCGATGCACAGTAAATGTTCTTAACAACG

TGTTTCAGCAAAGGTTCTAGAAGCCTCAGTACGAAAGGACACGGGGCCCATGTTAATTACACGCC  
CGCTGAAGAACTAAAGCAGCAAACAATAAGCCAAGACATCGGCT????????????????????  
??TAAGAAGGTTGGTTGGATCAGGAGACCAATGGTGCCTATTGGTTGGTTAACGAGTCTGAT  
CTGAGACCGGACCCGGTCTTCTATGCCTTCTAAGAAGATGAGCCAGGTAAACCTAAGGCCATCT  
TCAAAT??TATTAAGGGCAGATGCCAAGTT  
CTTCAGATGCATCTCCTTAATA??  
ATGCGCCCCACACTACTTTACCTTATTAATCCCCTACTCTATATTATCCCAATTCTAATTGCAGTT  
GCCTTTCTTACACTACTGGAACGAAAAGTATTAGGATACATACTACGAAAGGCCCTAACA  
TCGTCGGCCCCCTACGGCCTACTTCAACCTGTTGCAGACGGCGTTAAACTCTTACCAAAGAACCG  
CTTCGACCATCATCTTCTTCCCCTACATTATTTATCCTTACCCCAACTAGCCTTATTCTTGCC  
CTTATAATCTGACTTCCCCTGCCCATACCTGCCTCATTAGCAGATCTCAACCTAGGATTACTTTTC  
ATATTAGCCCTATCAAGCATAGCAGTATACTCAACCCTTTGATCTGGATGGGCATCAAATTCAA  
ATACCCTTTAATCGGAGCCCTACGGGCTGTAGCACAAACCATCTCCTATGAAGTGACTCGGG  
CTCATCCTACTAACAATTATTGTATTAGCAGGCGGGTTCACCATGCAAACAATTACAACAACAC  
AAGACTCAAATTGACTACTTCTCCTCATGACCCTTAGCAATAATGTGGTTTATTTCTACCCTAG  
CCGAAACTAACCAGCCCCATTTGATCTCACAAGGGGAATCAGGGCTT????????????????  
??  
??  
??  
??  
????????-

**CHERRIEI\_CHIMAS\_LCM260**

TGACCCAAATCAACGAACCACATAACAGCCAAGGTCCATACGACTAACCTCGATGCACAGCAA  
TGTTCTTAACAACGTGTTTCAGTAAAGGTTCTAGATGCTTCAGTACGAAAGGACATGTGGCCTATG  
TTAATAATACGCCTGCTGAACAATAAGTAGCAACCAGTTAAGCCGAAATAGCGGCTCAGTAA  
TGAAGTTCCAGGGCGTATCTTCTTATAAGAAGGTTTCGTTGGATCAGGACACCAATGGTGCCT  
ATTGGTTCGTTAACGAGTCTGATCTGAGACCGGATCCGGTCTTCTATACCCCTAGGGGAGTGA  
GCCAGGTAAACCTAAGACCACCTTCAAATAGCCGATAACTTTGATGAAGGGGTTTAAATGACAG  
GGTACCCAAGGGAAACGTACTTATTAAGGGCAGATGCTAAGTTCTTTCAGATGCATCTCCTAAT  
ATAGATGTGTTTAGGATCTAGAGACAAAATCCCCTCACTTCTTAAAAATGAACTGCAGCCCACC  
CGTGTGCATTTTATTGACTTTACCTCATCAACCCCTACTTTATATTATCCCAATCCTCATTGCA  
GTCGCCTTCTACTTACTAGAACGAAAAGTCCCTTGGATATATACAACCTTCGAAAAGGCCCAA  
TATTGTTGGCCCTTACGGCCTACTACAACCCATCGCTGACGGCGTAAACTATTTACTAAAGAGC  
CCCTTCGACCGTCATCTTCTCCCCACATTATTCATTCTTACTCCAACAGTAGCTTTATTCTTAG  
CCCTTATAATCTGACTCCCACTACCAATACCCTCACCATTAGCAGACCTCAACCTAGGACTACTT  
TTTATGTTGGCCCTATCAAGTATAGCCGTATACTCCACCCTTTGATCAGGCTGAGCATCAAATTC  
AAAATACCCATTAATTGGCACCGTACGAGCAGTAGCACAGACCATCTCCTATGAGGTTACACTC  
GGACTTATCCTACTAACAATTATTGTGCTGACGGGGGATTACAATACAACACTCACAACCA

CACAAAACCTCAACCTGGCTCCTATTTTCTTCTTGACCACTTGCAACAATGTGGTTTATCTCTACAC  
TAGCTGAAACTAACCGAGCCCCATTTGATCTTACAGAGGGAGAATCAGAGCTTGTTTCCGGGTTT  
AATGTGGAGTATGCTGCTGGGCCATTTGCACTATTTTTCCTTGCCGAATACACCAATATCATACT  
AATAAACACCTTAACAACCATCTTATTTCTCAACCCAGGGAATATTGATCCAAACACATTCTCAC  
TTAGTTTAATACTAAAAACAATGCTGCTAACCGCACTATTCCTTTGAACTCGAGCATCATACCCC  
CGATTTTCGATATGACCAATTAATACACCTACTATGAAAAAATTTTCTGCCAATCACCCCTGGCCCT  
AATGTTATGACACATCTCTTTTCCAATAATATTGGCAGGCCTCCCACCACAACAA-

**CHERRIEI\_CR\_MF6067**

TGACCCAAATCAACGAACCACATAACAGCCAAGGTTTCATACGACTAACCTCGATGCTCAGCAAA  
TGTTCTTAACAACGTGTTTCAGCAAAGGTTCTAGATGCCTCAGTACGAAAGGACACGGGGCCTAT  
GCTAGCACACGCCCGCTGAACCACTAAAGTGGCAATCAACCAAGCCAAGATAGCGACTCAGTG  
ATGAAGTTCCCAGGGCGTATCTTCTTATAAGAAGGTTTCGTTGGATCAGGACACCAATGGTGCGC  
TATTGGTTCGTTAACGAGTCCTGATCTGAGACCGGATCCGGTCTTCTATACTTTCTAAGAAGGTG  
AGCCAGGTATACCTAAGACCATCTTCAAATAGCCCCGACGACTTTGATGAAGGGGTTAAATGACA  
GGACACCCAAAAGAAACGTACTTATTAAGGGCAGATGCTAAGTTCTTCAGATGCATCTCCTTAA  
TATAGATGTGTTTAGGGTCTAGAGATAAAATCCCCTCACTTCTTAAAAACGAACTGCAGGCCAC  
CTTTATGAATCTTATTCTACTTTACCTCATTAACCCCTTGCTCTATGTCATTCCAGTTCTTATTGCA  
GTCGCCTTCTTTACCCTATTAGAACGAAAAGTCTTAGGATACATACTACGAAAAGGCCCAA  
ATATCATTGGCCATACGGCCTCTTACAACCCTTTGCTGATGGTGTAAAACTATTTATTAAGAG  
CCCCTTCGACCATCATCCTCATCCCCGACACTATTTATCCTAACTCCAACACTAGCTTTATTCTTA  
GCCATAATAATCTGAACCCCCCTCCCATACCATCATCATTAGCAGACCTTAACCTGGGACTACT  
ATTCATGCTAGCTTTGTGCGAGTATGGCCGTATACTCAATCCTTTGATCGGGGTGAGCATCAA  
CAAAGTACCCCTGATCGGGGCCCTTCGAGCAGTAGCACAACTATCTCCTATGAAGTAACT  
AGGACTTATCTTATTAACAATTATCGTACTGACAGGGGGTTTTACCCTACAAACACTCACAGTTA  
CACAAAACCCAACTTGGCTTCTTTTCTCCTCCTGACCCCTTACAATAATGTGGTTTATCTCCACCC  
TAGCCGAAACCAACCGGGCCCCCTTCGACCTTACAGGAGGGGAGTCTGAACTTGTCTCTGGCTT  
CAACGTAGAGTACGCCGCCGACCATTTGCACTATTCTTCTTGCCGAGTACGCAAATATTATAC  
TAATAAATACCCTAACAGTAGTCTTATCCTCAACCCAGGAGATATGCCCCAAACATATTCTCA  
TTAATCTTATACTAAAAACAACACTGCTAACTATAATATTCTATGAACACGAGCATCATACCC  
ACGATTTTCGCTACGATCAATTAATACACTTATTATGAAAAAATTCCTGCCAATTACCCTGGCCC  
TATTACTGTGGCACACCTCATTCCGATAATATTAGCAGGTCTTCTCCTCAACAG-

**CHERRIEI\_GUA\_ENS7113**

TGACCCAAATCAACGAACCACATAACAGCCAAGGTTCCATACGACTAACCTCGATGCACAGTAAA  
TGTTCTTAACAACGTGTTTCAGCAAAGGTTCTAGACGCCTCAGTACGAAAGGACACGGGGCCCAT  
GTTAATAACACGCCCGCTGAAGAACTAAAGCAGCAAACAATAAGCCAAGACATCGGCTCAGT  
ACTGAAGTTCCCAGGGCGTATCTTCTTATAAGAAGGTTTCGTTGGATCAGGACACCAATGGTGCG

CTATTGGTTCGTTAACGAGTCCTGATCTGAGACCGGGCCCGGTCTTCTATGCCTTCTAAGAAGAT  
GAGCCAGGTAAACCTAAGGCCATCTTCAAATAG????????????????????????????????????  
?????TATTAAGGGCAGATGCCAAGTTCTTCAGATGCATCTCCTTAATATGGA????????????????  
??ATGCACCCACACTACTTTACCTTATTAATCCCCTACT  
CTATATTATCCCAATTCTAATTGCAGTTGCCTTTCTTACACTACTGGAACGAAAAGTATTAGGAT  
ACATACAACTACGGAAAGGCCCTAATATCGTCGGCCCATACGGCCTACTTCAACCTGTTGCAGA  
CGGCGTTAAACTCTTCACCAAAGAACCGCTTCGACCATCATCTTCTTCCCCTACATTATTTATCCT  
TACCCCAACACTAGCCTTATTCCTGGCCCTTATAATCTGACTTCCCCTGCCCATACCCGCCTCATT  
AGCAGATCTCAACCTAGGATTACTTTTCATATTAGCCCTATCAAGCATAGCAGTATACTCAACCC  
TTTGATCTGGATGAGCATCAAATTCAAAATACCCTTAATCGGAGCCCTACGGGCTGTAGCACA  
AACCATTCCTATGAAGTAACACTCGGGCTCATCCTACTAACAATCATTGTATTAGCAGGCGGGT  
TCACCATGCAAACAATTACAACAACACAAGACTCAAATTGACTACTCTTCTCCTCATGACCCTTA  
GCAATAATATGGTTTATCTCCACCCTAGCCGAAACTAACCGAGCCCCATTTGATCTTACGGAAGG  
AGAGTCAGAACTTGTCTCCGGGTTTAAACGTAGAATATGCTGCTGGACCATTTGCACTATTCTTCC  
TTGCCGAGTATACCAATATCATGTTAATAAACACCCTAACAGCTATTTTATTTATTAACCCGGA  
AACATGCCCTCAAACATATTTTCATTTAGTTTAACTCAAACAATACTGCTAACTACACTATT  
TCTTTGAACACGAGCATCATACCCACGATTTTCGATACGACCAGCTTATACACTTATTATGAAAAA  
ATTCCTACCCATCACCCCTGGCCCTAATACTATGACACACCTCATTCCCAACAATGCTGGCGGGC  
CTCCCTCCACAACAA-

**CHERRIEI\_HON\_ENS10902**

TGACCCAAATCAACGAACCACATAACAGCCAAGGTCCATACGACTAACCTCGATGCACAGCAAA  
TGTTCTTAACAACGTGTTTCAGCAAAGGTTCTAGATGCCTTAGTACGAAAGGACCCAGGGCCTAT  
ATTAAGGATACGCCGCTGAACAATAAAGCAGCAGCCAATTAAGCCGAGACAGCGGCTCAGT  
ACTGAAGTTCCCAGGGCGTATCTTCTTATAAGAAGTTTCGTTGGATCAGGACACCAATGGTGCG  
CTATTGGTTCGTTAACGAGTCCTGATCTGAGACCGGATCCGGTCTTCTATGCCCCCTGGGGGGAT  
GAGCCAGGTAAACCTAAGACCACCTTCAAATAGCCGATAACTTTGATGAAGGGGTTTAAATGAC  
AGGATACCCAAGGAAAACGTAATTATTAAGGGCAGATGCTAAGTTCTTTCAGATGCATCTCCTTA  
ATATGGATGTGCTTAGGATCTAGAGACAAAATCCCCTCACTTCTTAAAAACGAACTGCAGCCCA  
CCCATGTGCACTTCATCCTGCTTTATCTTATTAACCCCTACTTTACATTATCCCCGTCTAATTG  
CAGTCGCTTTCTACTCTATTAGAACGAAAAGTACTTGGGTACATACAACTTCGAAAGGGCCCT  
AATATTGTAGGCCCTACGGCCTACTACAACCCGTCGCTGACGGCGTAAACTATTTACTAAAG  
AACCCTTCGACCGTCGCTTCCCTCCCCACACTATTTATCCTCACCCCAACATTAGCTTTATTTT  
TAGCCCTTATAATTTGACTTCCAGTGCCCATACCATCACCTAGCAGACCTCAACCTTGGACTA  
TTATTCATGCTAGCCCTATCAAGTATGGCCGTGTACTCCACTCTTTGATCGGGCTGAGCCTCAAA  
TTCAAAGTACCCATTAATTGGCGCCCTACGAGCAGTGGCACAACCATCTCCTACGAAGTTACTC  
TGGGACTTATCTTACTAACAATCATTGTAATAACAGGCGGATTTACAATACAAACACTTACAACC  
ACCCAAAATTC AACCTGACTTCTATTTTCTCCTGACCACTTGCAACAATGTGGTTTATCTCCACA

TTAGCTGAAACCAACCGAGCCCCATTTGATCTTACAGAGGGAGAATCAGAACTTGTTTTCCGGGT  
TTAACGTAGAGTATGCTGCTGGACCATTTGCACTATTTTTTCCTTGCCGAGTATGCCAATATCTTAT  
TAATAAACACCCTAACCAACCATTTTATTTATTAACCCCGGGAACATGCCCTCAAACATATTTTCA  
TTTAGTTTAATACTCAAACAACACTGCTAACCGCATTATTTCTTTGAACACGAGCATCATAACCC  
CCGATTTTCGATACGACCAGCTAATACTTACTATGAAAAAATTTTCTGCCAATCACCCCTGGCCC  
TAATACTATGACACACCTCATTTCOAATAATATTAGCGGGCCTCCCCCACAACAA-

**CHERRIEI\_HON\_ENS10911**

TGACCCAAATCAACGAACCACATAACAGCCAAGGTCCATACGACTAACCTCGATGCACAGCAAA  
TGTTCTTAACAACGTGTTTCAGCAAAGGTTCTAGATGCCTTAGTACGAAAGGACCCAGGGCCTAT  
ATTAAGGATACGCCCGCTGAACAATAAGCAGCAGCAATTAAGCCGAGACAGCGGCTCAGT  
ACTGAAGTTCCAGGGCGTATCTTCTTATAAGAAGGTTTCGTTGGATCAGGACACCAATGGTGCG  
CTATTGGTTTCGTTAACGAGTCCTGATCTGAGACCGGATCCGGTCTTCTATGCCCCCTGGGGGGAT  
GAGCCAGGTAAACCTAAGACCACCTTCAAATAGCCCGATAACTTTGATGAAGGGGTTTAAATGAC  
AGGTCACCCAAGGAAAACGTAATTATTAAGGGCAGATGCTAAGTTCTTCAGATGCATCTCCTTA  
ATATGGATGTGCTTAGGATCTAGAGACAAAATCCCCTCACTTCTTAAAAACGAACCTGCAGCCCA  
CCCATGTGCACTTCATCCTGCTTTATCTTATTAACCCCTACTTTACATTATCCCAGTCCTAATTG  
CAGTCGCTTTCTACTCTATTAGAACGAAAAGTACTTGGGTACATACAACTTCGAAAGGGCCCT  
AATATTGTAGGCCCCACGGCCTACTACAACCCGTCGCTGACGGCGTAAACTATTTACTAAAG  
AACCACTTCGACCGTCGCTTTCCTCCCCACACTATTTATCCTCACCCCAACATTAGCTTTATTTTC  
TAGCCCTTATAATTTGACTTCCATTGCCCATACCGTCACCACTAGCAGACCTCAACCTTGGACTA  
CTATTCATGCTAGCCCTATCAAGTATGGCCGTGTACTCCACTCTTTGATCGGGCTGAGCCTCAA  
TTCAAAGTACCATTAATTGGCGCCCTACGAGCAGTGGCACAACCATCTCCTACGAAGTTACTC  
TGGGACTTATCTTACTAACAATCATTGTAATAACAGGCGGATTTACAATACAAACACTTACAACC  
ACCCAAAATTCACCTGACTTCTATTTTCTTCTGACCACTTGCAACAATGTGGTTTATCTCCACA  
TTAGCTGAAACCAACCGAGCCCCATTTGATCTTACAGAGGGAGAATCAGAACTTGTTTTCCGGGT  
TTAACGTAGAGTATGCTGCTGGACCATTTGCACTATTTTTTCCTTGCCGAGTATGCCAATATCTTAT  
TAATAAACACCCTAACCAACCATTTTATTTATTAACCCCGGGAACATGCCCTCAAACATATTTTCA  
TTTAGTTTAATACTCAAACAACACTGCTAACCGCATTATTTCTTTGAACACGAGCATCATAACCC  
CCGATTTTCGATACGACCAGCTAATACTTACTATGAAAAAATTTTCTACCAATCACCCCTGGCCC  
TAATACTATGACACACCTCATTTCOAATAATATTAGCGGGCCTCCCCCACAACAA-

**CHERRIEI\_HON\_MEA893**

TGACCCAAATCAACGAACCACATAACAGCCAAGGTCCATACGACTAACCTCGATGCTCAGCAAA  
TGTTCTTAACAACGTGTTTCAGCAAAGGTTCTAGATGCCTCAGTACGAAAGGACACAGGGCCTAT  
GTAAACAACACGCCCGCTGAACCACTAAAGTGGCAGCCAATTAAGCCAAGATAGCGACTCAGTA  
CTGAAGTTCCAGGGCGTATCTTCTTATAAGAAGGTTTCGTTGGATCAGGACACCAATGGTGCGCT  
ATTGGTTTCGTTAACGAGTCCTGATCTGAGACCGGATCCGGTCTTCTATCCCTTCTAAGAAGGTGA

GCCAGGTATACCTAAGACTATCTTCAAATAGCCCGATAACTTTGATGAAGGGGCTAAATGACAG  
GGTACCTAAAAGAAACGTA CT TATTAAGGGCAGATGCTAAGTTCTTCAGATGCATCTCCTTAATA  
TAGACGTGTTTAGGATCTAGAGACAAAATCCCCTCACTTCTTAAAAACGAGCTGCAGCCCACCTT  
TATGAAC TTCATACTGCTTTACCTTATTAACCC TTTACTTTATATTATTCCTGTTCTTATTGCTGTA  
GCCTTCTTAACCTATTAGAACGAAAAGTCCTGGGGTATATACA ACTACGAAAAGGCCAAATA  
TCATTGGCCCATACGGCCTTTACAACCC TTTGCTGATGGTGTAAA ACTATTTATTAAGAGCCC  
CTTCGACCATCATCCTCATCCCCGACACTATTTATCCTAACTCCAACACTAGCTTTATTCTTAGCC  
ATAATAATCTGAACCCCCCTCCCCATACCATCATCATTAGCAGACCTTAACCTGGGACTACTATT  
CATGCTAGCTTTGTGCGAGTATGGCCGTATACTCAATCCTTTGATCGGGGTGAGCATCAA ACTCAA  
AGTACCCCTGATCGGGGCCCTTCGAGCAGTAGCACAACTATCTCCTATGAAGTAACACTAGG  
ACTTATCTTATTAACAATTATCGTACTGACAGGGGGTTTTACTATACAAACTCACAGTTACAC  
AAA ACTCAACTGACTACTTTTCTCCTCTGACC ACTTGCAATAATGTGGTTTATCTCTACCCTGG  
CCGAAACTAACCGAGCCCCCTTCGACCTTACAGAAGGGGAGTCAGAACTTGTCTCTGGGTTCAA  
TGTGGAGTACGCCGCCGGACCCTTTGCATTATTCTTTCTTGCCGAGTACACAAACATCATATTA  
TAAACACCCTAACGGCCATCCTATTCTCAATCCGGGGGACACGCCCCAGACATATTTTCATTC  
AACCTTATATTA AAAACAATACTACTA ACTACGGTATTCTCTGAACACGAGCCTCATACCCGCG  
GTTTCGCTACGATCAATTAATGCACTTATTATGAAAAAATTTCTGCCAATCACCCCTCGCCCTAA  
TATTATGACAGGCCTCCTTTCCAATAATATTAGCAGGTCTTCCCCCTCAACAA-

**FORBESORUM\_JACALA\_AMH682**

TGACCCATATCAACGAACCACATAACAGCCAAGGTTTCATACGACTAACCTCGATGCACAGCAAA  
TGTTCTTAACAACGTGTT CAGCAAAGGTTCTAGATGCCTCAGTACGAAAGGATAGGGGGCCCAT  
GCTAAAAGCACGCCGCTGAAAAACTAAAGCGGCAATCAACCGAGCCAAGATGCCGGCTCAGT  
ACTGAAGTTCCAGGGCGTATCTTCTTATAAGAAGGTTTCGTTGGATCAGGACACCAATGGTGCG  
CTATTGGTTTCGTTAACGAGTCCTGATCTGAGACCGGATCCGGTCTTCTATGCCTTCTAAGAAGGT  
GAGCCAGGTAAACCTAAGATCATCTTCAAATAGCCCGACGACTTTGATAAAGGGGTAAACGAC  
AGGACACCCAAGGGAAACGTA CT TATTAAGGGCAGATGCTAAGTTCTTCAGATGCATCTCCTTA  
ATATGGACGTGCTTAGGGTTTAGAGACAAAATCCCCTCACTTCTTAAAAACGAACTGTAGCCCA  
CCCGTATGCATTCCACATTAATTTACCTTATTAACCCCTTACTCTATATTATCCCCATTTTAATCG  
CAGTGGCCTTCCTTACACTATTAGAACGAAAGGTCTCGGATATATACAATTACGAAAAGGGCC  
TAATATTATCGGCCCATACGGCCTGCTCCAACCTATCGCTGACGGCGTAAA ACTCTTTACCAAAG  
AACCTCTCCGCCCGTCCACCTCCTCCCCGACACTATTTATTATCACCCCTACACTAGCACTATTTCT  
TAGCCATAATAATCTGACTCCCCCTCCAATACCCGCCCCCTAGCAGACCTTAACCTCGGACTG  
CTATTTATACTGGCCCTCTCAAGTATGGCCGTATACTCAATTCTCTGATCTGGATGAGCATCAAA  
TTCAAATAACCCACTAATCGGGGCCCTCCGGGCTGTAGCACAAACCATTTCTATGAGGTCACA  
CTAGGCCTTATTCTATTAACAATCATCATTCTAGCAGGCGGATTTACCATACAAACACTTACTAC  
TACACAAA ACTCAA ACTGATTACTACTATCCTCCTGACCTCTAGCAATAATGTGGTTCATCTCTA  
CCCTAGCTGAAACCAACCGGGCCCCATTTGACCTTACAGAAGGAGAATCAGAACTCGTGTCCGG

CTTCAATGTAGAATATGCAGCTGGACCATTTGCACTGTTTTTTTTAGCTGAGTACGCAAACATTA  
TACTAATAAATACCATAACGGCCATCTTATTTCTTAACCCTGGAAACATACACCCAAACATATTT  
CCACTAAACCTCATACTTAAAACAATATTACTAACAAACCTATTTCTATGGGTCCGAGCATCATA  
CCCCGATTTTCGATACGACCAACTAATGCACCTACTATGAAAAAACTTTCTACCAATCACGCTCG  
CCCTCCTCCTATGACACGCCTCATTCCCAACAACACTAGCAGGCCTGCCTCCACAATAA-

**GEMMINGERI\_PERLA\_JAC22567**

TGACCCACATCAACGAACCACATAACAGCCAAGGTCCATACGACTAACCTCGATGCACAGCAAA  
TGTTCTTAACAACGTGTTTCAGCAAAGGTTCTAGATGCCTCAGTACGAAAGGACAAAGGGCCAAT  
GTTAAAAACACGCCCGCTGAAAAAATCAAGCGGCAATAAATGAAGCCAAGACACCGGCTCAGT  
ACTGAAGTCCAGGGCGTATCTTCTTATAAGAAGGTTTCGTTGGATCAGGACACCAATGGTGCG  
CTATTGGTTCGTTAACGAGTCCTGATCTGAGACCGGATCCGGTCTTCTATAGCTTCTAAGAAGAT  
GAGCCAGGTAAACCTAAGACCATCTTCAAATAGCCCGACAACCTTGATAAAGGAGTTAAACGAC  
AGGACACCCAAGGGAAACGTACTIONTATTAAGGGCAGATGCTAAGTTCCTCAGATGCATCTCCTTA  
ATACGGACGTGTTTAGGATTTAGAGATAAAACCCCTCACTTCTTAAAAACGAACGTAGCTCA  
CCCATATGCACACCACACTACTTTACCTTATTAACCCGTTACTCTATATTATCCCTGTTTTAATTG  
CAGTTGCCTTCCTCACATTACTAGAGCGGAAAGTCCTAGGGTATATACAACACTACGAAAGGGCCC  
TAATATTATTGGCCCATACGGCCTACTTCAACCCATTGCCGACGGTGTAAAACCTTTTATCAAAG  
AACCCCTACGACCATCATCTTCTTCCCAACATTATTTATCTTTACCCCAACACTAGCACTATTCT  
TAGCCCTTATAATCTGACTCCCCTTACCCATACCCGCCTCATTAGCAGACCTAACCTTGGGTAT  
TATTTATACTAGCCCTATCAAGCATGGCAGTATACTCAATTCTCTGGTCCGGGTGAGCATCAAAT  
TCAAATACCCATTAATCGGGGCCCTTCGGGCCGTAGCACAAACTATTTCTATGAAGTGACACT  
AGGACTTATCTTATTAACAATCCTTGTCTTTACAGGGCGGGTTCACAATACAAATACTCACAGTTT  
CACAAGATTCAAACCTGACTCTTATTCTCCTCCTGACCCCTAGCCATAATATGGTTTTATTTCCACCT  
TAGCTGAGACCAACCGAGCCCCTTTTGATTTAACAGAAGGAGAGTCAGAACTAGTCTCGGGCTT  
CAACGTAGAATATGCAGCCGGACCCTTCGCACTATTTTTCTTGCCGAATACACAAACATCATAA  
TAATAAACACCCTGACAACCATCTTATTTCTCAACCCCGGGGCACTCACCCAGACCTATTCTCA  
CTAAACCTAATACTTAAAACAGCGCTACTAACAGCCTTATTTTTATGGACACGGGCATCTTACCC  
CCGCTTCCGATACGATCAATTAATACACCTGTTATGAAAAAACTTCTACCAATCACCTTGGCCC  
TACTATTATGACACACTTCTTTCCCAATAACACTAGCAGGATTGCCCCACAATAA-

**INCERTA\_GUATE\_JAC19573**

TGACCCACATCAACGAACCACATAACAGCCAAGGTCCATACGACTAACCTCGATGCACAGCAAA  
TGTTCTTAACAACGTGTTTCAGCAAAGGTTCTAGACGCCTCAGTACGAAAGGACAGAGGGCCTAT  
GCTAAGAGCACGCCCGCTGAAAAACTAAAGCGGCAATTCAATAGGCCAAGATGCCGGCTCAGT  
ACTGAAGTCCAGGGCGTATCTTCTTATAAGAAGGTTTCGTTGGATCAGGACACCAATGGTGCG  
CTATTGGTTCGTTAACGAGTCCTGATCTGAGACCGGATCCGGTCTTCTATACCTTCTAAGAAGGT  
GAGCCAGGTAAACCTAAGACTATCTTCAAATAGCCCGACAACCTTGATAAAGGGGTTTAAACGAC

AGGATACCCGGGGGAAACGGTACTATTAAGGGCAGATGCTAAGTTCTTCAGATGCATCTCCTTA  
ATACGGATGTGCTCAGGACTTAGAGACAAAATCCCCTCATTCTTAAAAACGAACTGCAGCTCA  
CCCCTATGCGCCTCACACTAATTTACCTTATTAACCCCTTACTCTATATTGTCCTATCTTAATCG  
CAGTTGCCTTCTTACGCTATTAGAACGAAAAGTACTCGGGTACATACAACTTCGAAAAGGCC  
CAATATTGTAGGCCCTTACGGCCTATTACAGCCCGTCGCCGACGGCGTAAAACCTATTTACTAAAG  
AGCCACTTCGACCCTCATCTTCTCCCCACACTATTTATCTTCACTCCAACACTAGCTTTATTTT  
TAGCCCTTATAATTTGACTTCCATTACCCATACCGTCACCACTAGCAGACCTCAACTTAGGGTTA  
TTATTCATATTAGCCCTATCAAGTATGGCCGTGTACTCCACCCTTTGATCGGGCTGAGCCTCAA  
TTCAAAGTACCATTAATTGGCGCC?TACGAGCAGTGGCACAACCATCTCCTACGAAGTTACCC  
TGGGGCTCATCTTACTAACAATCATTGTACTAACAGGCGGATTTACAATACAAACACTCACAATC  
ACACAAGACTCAAATTGACTACTCTTCTCCTCATGACCCTTAGCAATAATATGGTTTATTTCTAC  
CCTAGCCGAAACTAACCGCGCCCCATTTGATCTCACAGAGGGGGAATCAGAGCTTGATCAGGC  
TTCAACGTAGAATATGCAGCTGGACCCTTTGCATTATTTTTTTCTTGCCGAGTACACAAACATTCT  
GTTAATAAACACCCTTACTGCAATCCTATTCTTAACCCCGAAACACGCACCCGAACTTATTTT  
CACTCAACCTAGTCCTTAAAACAACATTATTAACAACCCTATTCTTATGGACACGAGCATCGTAC  
CCACGATTTGATATGACCAACTAATACACCTGTTGTGAAAAAACTTCCTACCTATTACCCTGGC  
CCTACTACTATGACACACCTCATTCCCGACAATGTTAGCAGGCCTCCCCCTCAATAA-

### **IXBAAC\_CAMP\_ISZ211**

TGACCCAAATCAACGAACCACATAACAGCCAAGGTCCATACGACTAACCTCGATGCACAGCAAA  
TGTTCTTAACAACGTGTTTCAGCAAAGGTTCTAGATGCTTCAGTACGAAAGGACATAGGGCCTAT  
GTTAATGACACGCCCGCTGAACAACCTGAAGCAGCAACCATTTAAGCCGAGATAGCGGCTCAGTA  
CTGAAGTTCCCAGGGCGTATCTTCTTATAAGAAGGTTTCGTTGGATCAGGACCAATGGTGCCT  
ATTGGTTCGTTAACGAGTCCTGATCTGAGACCGGATCCGGTCTTCTATACCCCTAGGGGGGTGA  
GCCAGGTAAACCTAAGACCACCTTCAAATAGCCCGATAACTTTGATGAAGGGGTTTAAACGACAG  
GACACCCAAGGGAAACGTAATTATTAAGGGCAGATGCTAAGTTCTTCAGATGCATCTCCTTAAT  
ATGGATGTGCTTAGGATCTAGAGACAAAATCCCCTCACTTCTTAAAAGCGAACTGCAGCCCACC  
CATGTGCACTTCACCCTACTTTACCTCATCAACCCTTACTCTACATCATCCAATCCTAGTTGCA  
GTTGCTTTCTCAACCCTATTAGAACGAAAATTCTCGGGTACATACAACTTCGAAAAGGGCCCTAA  
TATTGTTGGCCCATGCGGCCTATTTCAACCCGTGCTGACGGTGTAACCTGTTTACTAAAGAGC  
CGCTTCGACCGTCGTCTTCTCCCCACACTATTTATCCTCACTCCAACACTGGCTTTATTTTTAG  
CCCTTATAATTTGACTTCCACTACCTATGCCGTCACCACTAGCAGACCTCAACCTAGGGCTACTA  
TTTATGCTGGCCCTATCAAGCATGGCCGTGTACTCCACCCTGTGGTCAGGATGAGCATCAAATTC  
AAAGTACCCTGTAATTGGCGCCCTTCGAGCAGTAGCACAAACCATCTTCTACGAGGTCACGCTG  
GGGCTCATCCTACTAACAATCATTGTATTAACAGGCGGATTTACAATACAAACACTCACAACCA  
CACAAAATTCAACCTGGTTGCTGTTTTCTCCTGACCACTTGAATAATATGATTCATCTCCACA  
CTAGCTGAGACCAACCGGGCCCCATTTGACCTTACAGAGGGAGAATCAGAACTTGTCTCCGGAT  
TTAACGTAGAGTATGCTGCCGGGCCATTTGCACTATTTTTCTCGCCGAATACACCAATATTATA

CTAATAAACACCCTAACAACTATCTTATTTATTAACCCTGGGAACATGTCTTCAAACATATTTTC  
ACTTAGTTTAATACTCAAACGATACTACTAACCACACTATTTCTTTGAACACGAGCATCATAACC  
CCCGATTTCCGGTATGATCAGCTGATGCACCTACTATGAAAAAACTTCTTGCCAATCACCCCTAGCT  
CTAATATTATGACACACCTCATTCCCAACAATATTGGCGGGCCTCCCCCACAACAA-

**KIKAPOA\_CC\_UOGV2123**

TGACCCATATCAACGAACCACATAACAGCCAAGGTCCATACGACTAACCTCGATGCACAGCAAA  
TGTTCTTAATAACGTGTTTCAGCAAAGGTTCTAGATGCCTCAGTACGAAAGGACAAAGGGCCCCT  
GCTAATGGTATGCCCACTGAAAACTAAAGCAGCAATCAAAAAAGCCGAAATATCGGCTCAGT  
ACTGAAGTTCCAGGGCGTATCTTCTTATAAGAAGGTTTCGTTGGATCAGGACACCAATGGTGCG  
CTATTGGTTCGTTAACGAGTCCTGATCTGAGACCGGATCCGGTCTTCTATATCTTCTAAGAAGAT  
GAGCCAGGTAAACCTAAGACTTTCTTCAAATAACCCGACAACCTTTGATAAAGGGGTGAAACGAC  
AGGATACCCAAAGGAAACGTACTTATTAAGGGCAGATGCTAAGTTCTTCAGATGCATCTCCTTA  
ATACAGATGTGTTTCAGGGTTTAGAGACAAAATCCCCTCATTCTTAAAAACGAACTGCAGCCCA  
CCCCTATGAATTTTACACTACTTTATCTAATTAACCCCTTATTATTTATTATCCCAATCTTAATTG  
CAGTAGCCTTCCTTACCCTTCTAGAGCGTAAAATCCTCGGCTATATGCAACTACGAAAAGGCCCT  
AACATTGTAGGACCGTACGGCCTACTCAACCCATT????????????????????????????????  
??  
??  
??  
??  
TCTACTAACAATTCTTGTTTTAACAGGC  
GGATTCACAATACAAACTCACAGCTACACAAGACTCAACTTGGCTCTTACTTTCCTCTTGACC  
ACTAGCAATAATATGATTCATCTCCACTCTGGCTGAAACTAATCGAGCCCCATTTGACCTTACAG  
AAGGCGAATCAGAGCTCGTATCCGGCTTTAATGTAGAATATGCAGCTGGTCCATTTGCACTATTT  
TTTCTTGCTGAGTATGCAAATATCATACTGATAAATACTCTAACAACCTATTTTATTCCTCAACCCA  
GGAAATACTCACCCAGATATATTTTCGTTTAACTAATCCTCAAATCAGTGCTATTAACAACCCT  
ATTTTTATGAACACGAGCATCATACCCACGATTCCGATACGATCAATTAATACACCTACTATGAA  
AAAACCTTCTACCTATTACATTAGCCCTACTACTATGACACACTTCTTTTCCAATAATACTAGCA  
GGCCTACCACCACAATAA-

**LATERALIS\_LOU\_KU289470**

TGACCCATATCAACGAACCACATAACAGCCAAGGTCCATACGACTAACCTCGATGCACAGCAAA  
TGTTCTTAATAACGTGTTTCAGCAAAGGTTCTAGACGCCTCAGTACGAAAGGACAAAGGGCCCCT  
GCTAATGGTATGCCCACTGAAAACTAAAGCAGCAATCAAAAAAGCCGAAATATCGGCTCAGT  
ACTGAAGTTCCAGGGCGTATCTTCTTATAAGAAGGTTTCGTTGGATCAGGACACCAATGGTGCG  
CTATTGGTTCGTTAACGAGTCCTGATCTGAGACCGGATCCGGTCTTCTATATCTTCTAAGAAGAT  
GAGCCAGGTAAACCTAAGACTTTCTTCAAATAACCCGACAACCTTTGATAAAGGGGTGAAACGAC  
AGGACACCCAAAGGAAACGTACTTATTAAGGGCAGATGCTAAGTTCTTCAGATGCATCTCCTTA  
ATATAGATGTGTTTCAGGATTTAGAGACAAAATCCCCTCATTTTTAAAAACGAACTGCAGCCCAC

CTATATGAATTTTACTACTTTATTTAATTAACCCCTTATTATTTATTATCCCGATTTTAATAG??  
??  
??  
??  
??  
??  
ACGAAGTTACT  
TGGACTCATTCTACTAACAATTATTGTTTTAGCAGGCGGATTTACAATACAAACTCACAATA  
CACAAGACTCAACTTGGCTCTTACTTTCTCTTGACCACTAGCAATAATATGGTTTATCTCCACTC  
TGGCTGAGACTAATCGAGCCCCATTTGACCTTACGGAGGGCGAATCAGAGCTTGTATCAGGCTT  
TAATGTAGAATATGCAGCTGGTCCATTTCGCACTATTTTTCTTGTGAATATGCAAATATTATACT  
AATAAACTCTAACAATCTTATTCTTAACCCAGGAAATACTCACCCAAATATATTTTCAT  
TTAACCTAATCCTTAAATCAATGCTATTAACAACCCTATTTCTATGAACACGAGCATCATACCCA  
CGATTCCGATACGATCAACTAATACACCTACTATGAAAAACTTCTACCTATTACATTAGCCCT  
ACTACTATGACACACTTCTTTTCCAATAATACTAGCAGGCCTACCACCACAATAA-

**SILVICOLA\_ELOXITLAN\_UOGV1232**

TGACCCACATCAACGAACCACATAACAGCCAAGGTCCCTACGACTAACCTCGATGCACAGCAAC  
TGTTCTTAACAACGTGTTTCAGCAAAGGTTCTAGACGCCTCAGTACGAAAGGACAGAGGGCCTAT  
ACTAAAAGCACGCCCGCTGAAAACTAAAGCGGCAATCAATCAAGCCAAGATGCCGGCTCAGT  
ACTGAAGTTCCCAGGGCGTATTTTCTTATAAGAAGGTTTCGTTGGATCAGGACACCAATGGTGCG  
CTATTGGTTTCGTTAACGAGTCCTGATCTGAGACCGGATCCGGTCTTCTATCCCTTCTAAGAAGGT  
GAGCCAGGTAAACCTAAGACTATCTTCAAATAGCCCGATAACTTTGATAAAGGCGTTAAACAAC  
AGGACACCCAAGGAAACGTACTTATTAAGGGCAGATGCTAAGTTCTTCAGATGCATCTCCTTA  
ATATGGACGTGCTTAGGGTTTAGAGACAAAATCCCCTCACTTCTTAAAAGCGAACTGCAGCCCA  
CCCATATGCACCTCACACTAATTTACCTTATTAACCCACTACTTTATATTATCCCTATCTTAGTTG  
CAGTCGCCTTCTCACACTATTAGAACGAAAGGTCCTCGGGTATATACAACACTACGAAAAGGCC  
CAACATTATTGGCCCATACGGCCTACTCCAACCTGTGCGCTGATGGCGTGAAACTCTTTACTAAAG  
AGCCTCTCCGCCCGTCCCCCTTCCCCAACACTATTTATCGTTACCCCAACGCTGGCACTATTCC  
TAGCCCTTATAATCTGACTCCCCCTGCCAATGCCCGCCCCACTAGCAGACCTCAACCTAGGACTA  
CTATTTATACTAGCCCTCTCAAGCATGGCTGTATATTCAATTCTTTGGTCTGGATGGGCCTCAAAT  
TCAAAGTACCCGTTAATTGGAGCCCTACGGGCTGTAGCACAACCATCTCTTATGAAGTTACTACT  
TGGCCTTATTCTACTAACAATTATCATTTTTAGCAGGCGGATTCACCATGCAAACACTTACAACCA  
CACAAACTCAAACCTGACTCCTACTATCCTCCTGACCCCTAGCAATAATGTGATTTATCTCTACC  
CTAGCTGAAACTAACCGAGCCCCATTTGACCTTACAGAAGGGGAATCAGAAGTAGTATCCGGCT  
TCAATGTAGAATATGCAGCCGGACCATTCGCACTATTTTTCTAGCTGAGTACACAAACATCATA  
CTAATAAATACCCTAACAGCCGTCTATTTCTTAGCCCGGAAGCACCTCCCCAAATATGTTTCC  
ACTAAACCTTATGTTTAAACAATATTACTAACAACCCTATTTTTATGGGCCCAGCATCATACC  
CGCGATTTTCGATACGACCAACTAATGCACCTACTATGAAAAACTTTCTGCCAATTACTCTCGCC  
CTACTCCTATGGCACACCTCATTCCCAACAACACTAGCAGGCCTGCCACCACAATAA-

**STUARTI\_CHOAPAS\_JLAL**

TGACCCAAATCAACGATCCACATATCAGCCAAGGTCCATACGACTAACCTCGATGCACAGCAAA  
TGTTCTTAACAACGTGTTTCAGCAAAGGTTCTAGATGCCTCAGTACGAAAGGACCCAGGGCCTAT  
ATTAAGGATACGCCCGCTGAACAACCTGAAGCAGCAACCAATCAAGCCGAGATAGCGGCTCAGT  
ACTGAAGTTCCCAGGGCGTATCTTCTTATAAGAAGGTTTCGTTGGATCAGGACACCAATGGTGCG  
CTATTGGTTCGTTAACGAGTCCTGATCTGAGACCGGATCCGGTCTTCTATACCCCCTAAGGGGGT  
GAGCCAGGTAAACCTAAGACCACCTTCAAATAGCCCGACGACTTTGATGAAGGGGTTTAATGAC  
AGGGTAAACCGAGGAAACGTACTTATTAAGGGCAGATGCTAAGTTCTTCAGATGCATCTCCTTA  
ATATGGATGTGCTTAGTATCTAGAGACAAAATCCCCTCACTTCTTAAAAAGTGACCTGCGCCAC  
CCGTATGCACTTCATCCTACTTTATCTCATCAACCCCCTACTCTATATCATCCCAGTCCTAATTGC  
AGTCGCTTTCTTAACCCTATTAGAACGGAAAGTACTCGGGTACATGCAACTTCGAAAAGGCCCT  
AATATTGTCGGCCCCTACGGCCTATTACAGCCCGTCGCTGACGGCGTAAAACCTATTTACTAAAGA  
ACCCCTTCGACCATCATCTTCTCCCCACATTATTTATTCTTACCCCAACACTAGCTCTATTCTT  
AGCCCTCATAATTTGACTTCCACTACCAATACCCTCACCCTAGCAGACCTAACCTGGGCCTAC  
TTTTTATGCTGGCTCTATCAAGTATGGCCGTGTACTCCACCCTTTGATCAGGCTGAGCATCAAAT  
TCAAATAACCCATTAATTGGTGCCCTGCGGGCAGTAGCACAAACCATCTCCTACGAAGTTACAC  
TGGGGCTTATTTTACTAACGATTATTGTACTAACAGGGGGGTTTACAATACAAACACTCACAACA  
ACACAAAACCTAACCTGGCTCCTGTTTTCTCTTGACCCTTGCAACAATGTGATTTATCTCCAC  
ATTAGCTGAAACCAATCGAGCCCCATTTGATCTCACAGAGGGGGAATCAGAACCTGTTTCCGGA  
TTTAATGTAGAATATGCTGCCGGACCATTTGCACTGTTTTCTTGGCGAATACACTAATATCAT  
ACTAATAAACACCCTAACAACCTATTTTATTTCTCAACCCGGGGAACACCCCCCAAATATGTTCT  
CACTTAGTTTGATATTA AAAACAATGTTGCTAACCGCACTATTCCTTTGAACACGAGCATCATA  
CCTCGATTTCCGGTATGATCAACTAATACACCTTCTATGAAAAAATTTTCTGCCAATCACCTTAGC  
CCTGATATTATGACACACCTCTTTTCCAACAATACTGGCAGGCCTCCCACCACAATAG-

**STUARTI\_VER\_UOGV342**

TGACCCAAATCAACGAACCACATAACAGCCAAGGTCCATACGACTAACCTCGATGCACAGCAAA  
TGTTCTTAACAACGTGTTTCAGCAAAGGTTCTAGTTGCTTCAGTACGAAAGGACACATGGCCTATG  
TTAACAGCACGCCTGCTGAACAACCTAAAGTAGCAACCACTTAAGCCGAGATAGCGGCTCAGTAC  
TGAAGTTCCCAGGGCGTATCTTCTTATAAGAAGGTTTCGTTGGATCAGGACACCAATGGTGCGCT  
ATTGGTTCGTTAACGAGTCCTGATCTGAGACCGGATCCGGTCTTCTATACCCCCTAAGGGGGTGA  
GCCAGGTAAACCTAAGACTACCTTCAAATAGCCCGATAACTTTGATAAGGGGGTTTAATGACAG  
GGTACCCATGGAAAACGTACTTATTAAGGGCAGATGCTAAGTTCTTCAGATGCATCTCCTTAATA  
TAGATGTGCTTAGGGTTTAGAGACAAAATCCCCTCACTTCTTAAAAATGAGCTGCAGCCCATCCT  
TATGAGCTTCATCCTACTTTACCTCATCAACCCCCTACTTTATATTATCCCAATCCTCATTGCAGT  
CGCCTTCTCAACCTTACTAGAACGAAAAGTCTTGGATATATACAACCTTCGAAAAGGCCCAAT  
ATTGTTGGCCCTTACGGCCTACTACAACCCATCGCTGACGGCGTAAAACCTATTTATTAAGAGCC  
CCTTCGACCGTCATCTTCTCCCCACATTATTCATTCTTACTCCAACAGTAGCTTTATTCTTAGC

CCTTATAATCTGACTCCCCTACCAATACCCTCACCATTAGCAGACCTCAACCTAGGACTACTTT  
TTATGTTGGCCCTATCAAGTATAGCCGTATACTCCACCCTTTGATCAGGCTGAGCATCAAATTCA  
AAATACCCATTAATTGGCGCCCTACGAGCAGTAGCACAGACCATCTCCTATGAGGTTACACTCG  
GACTTATCTACTAACAATTATTGTGCTGACGGGGGATTTACAATACAAACTCACAACCAC  
ACAAACTCAACATGGCTCCTATTCTCTTCTTGACCACTTGCAACAATATGGTTTATCTCCACAC  
TAGCTGAGACTAATCGAGCCCCATTTGATCTCACAGAAGGAGAGTCCGAACCTGTTTCCGGGTTT  
AACGTAGAGTATGCTGCCGGACCCTTTGCGCTGTTTTTCCTTGCCGAATACACCAATATTATACT  
AATAAACACCATAACAACCATCTTATTTCTCAACCCAGGGAACACCCCCCAAACATATTCTCAC  
TCAGTTTAATATTAAAGACAATACTACTAACCGCACTATTCTTTGAACACGGGCATCTTACCCC  
CGATTTTCGATATGACCAACTAATACACCTACTATGAAAAATTTTCTGCCAATTACTTTGGCCCT  
AATATTATGACACACCTCTTTTCCAACAATGTTGGCAGGTCTTCCACCACAACAG-

### **TAYLORI\_COL\_UOGV718**

TGGCCCAAGTCAACGAACCCCATAAAAGCCAAGGTCCATAGGACTAGCCTCGATGCTCAGCAAA  
TGTTCCCTAACAACGTGTTTACGCAAAGGTTCTAGACGCTTCAGTACGAAAGGACATCGGGCCCAT  
ACTAAGAGTACGCCGCTGAACAATAAAGCAGCAATAATCTAAGCCGAGATAGCGGCTCAGT  
ACTGAAGTTCCAGGGCGTATATTTTTATAAGAAGGTTAGTTGGATCAGGACATCAATGGTGCG  
CTATTGGTTTCGTTAACGAGTCCTGATCTGAGACCGGATCCGGTCTTCTATAACTTCTAAGAAGGT  
GAGCCAGGTAAACCTAAGACCATCTTCAAATAGCCGATAACTTTGATGAAGGGGTTTAAATGAC  
AGGACACCCATAGGAAACGTACTTATTAAGGGCAGATGCCAAGTTCTTACAGATGCATCTCCTTA  
ATATGGATGTGTTTACGAGATCTAGAGATAAAAACCCCTCACTTCTTAAAAACGAACTGCAGCCCA  
CCTGTATGCACTTCGCCCTATTATACCTCATAAACCCCTACTTTATGTTGCCCAATTCTTATTG  
CAGTCGCCTCCTTAACTACTGGAACGCAAAGTCTGGGATACATACTACGAAAAGGTCC  
AAACTGTGCGGCCCCACGGCTTACTTCAACCCGTCGCTGACGGCCTTAACTTTTCACTAAAG  
AACCCCTTCGACCATCTCCCTCCTCCCAACATTATTTATCCTCACCCCAACATTAGCCTTATTCT  
TAGCCCTCCTAATCTGACTCCCCTCCCATGCCGTCTCATTGGCGGACCTCAACCTCGGACTT  
CTGTTTATACTGGCCCTATCAAGCATGGCCGTATACTCAACGCTTTGATCCGGGTGAGCATCAAA  
TTCAAATAACCATTAATTGGGGCCCTTCGAGCAGTAGCACAACTATCTCATATGAGGTGACA  
CTGGGCCTCATTTTACTAACAATTGTTGTATTAACAGGCGGATTTACCATGCAAACCCTGACAAT  
CACACAAGACACAACATGATTAATATTCTCCTCCTGACCCCTTATAATAATGTGGTTCATCTCTA  
CCCTTGCCGAAACAAATCGAGCCCCCTTTGATCTAACAGAAGGAGAATCAGAGCTTGTTCGGG  
TTTTAATGTTGAGTACGCTGCTGGCCCTTTGCATTATTTTTCTTGCTGAATACGAAACATCAT  
ACTCATAAATAACCTTACGG?CATTCTTTTTTAAACCCAGGGGACACATCACCAGGCACCTTTTC  
ACTAAACCTGATAATAAAAACCACATTATTGACGACACTTTTCCTTTGAACACGAGCATCTTACC  
CACGATTTTCGATATGATCAACTAATACACCTATTGTGAAAAAATTCCTACCTATTACTTTAGCC  
ATAATACTGTGACACACCTCGTTCCAACAATATTAGCAGGTTTCCCCCACAACAA-

**TAYLORI\_GRO\_JAC25254**

TGACCCACATCAACGAACCACATAACAGCCGAGGTCCATACGACTAACCTCGATGCACAGCAAA  
TGTTCTTAATAACGTGTTTCAGTAAAGGTTCTAGACGCTTCAGTACGAAAGGACACCGGGCCCAT  
GTCAAGAACACGCCCGCTGAAAACTTAAGCAGCAATCAGTGAAGCCGAGATATCGGCTCAGT  
ACTGAAGTTCCCAGGGCGTATCTTCTTATAAGAAGGTTTCGTTGGATCAGGACACCAATGGTGCG  
CTATTGGTTCGTTAACGAGTCCTGATCTGAGACCGGATCCGGTCTTCTATATCTTCTAAGAAGGT  
GAGCCAGGTAAACCTAAGATCATCTTCAAATAAACCCGATGACTTTGATGAAGGGGTTCAACGAC  
AGGACACCCAAAAGAAATGTACTTATTAAGGGCAGATGCTAAGTTCTTCAGATGCATCTCCTTA  
ATAAGGATGTGCTTAGGGTCTAGAGACAAAACCCCTCATTCTTAAAAACGAACTGCAACCCA  
CTTTTATGCACTTCACACTACTTTACCTCATCAACCCCATACTTTACATTATCCCCATTCTTGTCG  
CAGTTGCCTTCCTCACCTTATTAGAACGAAAAGTCCTAGGATACATACTACGAAAAGGACC  
AAATATTGTAGGCCCTACGGCCTACTACAACCAATCGCTGACGGGGTAAAACCTATTTATTTAA  
GAACCAGTCCGCCCGTCATCATCCTCCCCAACGCTATTTATTATTACCCCAACGCTAGCGCTTTT  
CCTAGCCCTAATAATCTGAACCCCTTACCAATACCTGTGTCAATAACAGACCTTAACCTAGGGG  
TATTATTCTTATTAGCCCTATCTAGCATAGCAGTCTATTCAATTCTTTGATCTGGGTGAGCCTCAA  
ACTCAAATAACCCCTTATCGGAGCCCTCCGGGCCGTGCGACAAAACAATCTCATATGAGGTTAC  
ACTAGGGGTTATTCTATTAACAATTATTATCTTAATCGGGGGCTTACAATACACACTTCTAA  
TTACCCAGAACTACCACTGACTAATCCTATGCTCTTGACCCCTGGCAATAATATGGTTCATCTCC  
ACACTCGCCGAAACCAACCGCGCCCATTTGATCTTACAGAAGGGGAATCCGAACCTCGTTCCG  
GTTTCAATGTGGAGTACGCCGCTGGACCTTTTGCCCTATTCTTTCTTGCCGAATACGCAAACATC  
ATATTAATGAACACCCTAACAACAATCTTATTTCTTAACCCAGGGGATACGTACCCGGGTGCCTT  
CTCACTCAATCTTATACTCAAACAGTATTATTAACCACCCTGTTTCTTTGGGTACGTGCATCTTA  
CCCACGATTCCGATACGACCAGTTAATGCACCTCCTATGAAAAAATTCCTTCCAATCACCCCTGG  
CCCTGGCACTATGACACACCACCTTTCCTACAGCACTAGCAAGCCTACCACCGCAGTAG-

**TAYLORI\_GRO\_UOGV629**

CGACCCAAATCAACGAACCACATAACAGCCAAGGTTTCATACGACTAACCTCGATGCTCAGCAAA  
TGTTCTTAACAACGTGTTTCAGCAAAGGTTCTAGACGCTTCAGTACGAAAGGACACAGGGCCTAT  
GCTAACAGCACGCCCGCTGAATAACTAAAGCAGCAACAACCAAAGCCGAGATACCGGCTCAGT  
ATTGAAGTTCCCAGGGCGTATCTTCTTATAGGAAGGTTTCGTTGGATCAGGACATCAATGGTGCGC  
TATTGGTTCGTTAACGAGTCCTGATCTGAGACCGGATCCGGTCTTCTATAACTTCTAAGAAGATG  
AGCCAGGTAAACCTAAGACTATCTTCAAATAGCCCGATAACTTTGATGAAGGGGTTTGATGACA  
GGACACCTGTGGGAAACGTACTTATTAAGGGCAGATGCCAAGTTCTTCAGATGCATCTCCTTAAT  
ATGGATGTGACTAGGATCTAGAGATAAAACCCCTCACTTCTTAAAAACGAACTGTAGCCCACC  
CGTATGCACTTCACACTATTATATCTTATTAACCCCTACTCTATGTTGCACCTATTCTTATTGCA  
GTGGCTTTCTTACTACTAGAACGTAAAGTCCTCGGGTATATACAACCTACGAAAAGGCCCAA  
ATATTATTGGCCCGTATGGCCTACTTCAACCTGTTGCAGACGGTATTAACCTCTTTACTAAAGAA  
CCTCTTCGACCATCTCCATCCTACCAACACTATTTATCCTCACCCCAACACTAGCCTTATTCTTA

GCCCTTATAATTTGACTACCACTGCCAATGCCATCCTCACTAGCTGACCTAAACCTTGGACTTCT  
ATTTATGTTAGCCCTATCAAGCATGGCCGTGTACTCAACACTTTGATCCGGGTGAGCATCAAATT  
CAAATAACCCATTAATTGGGGCCCTCCGAGCAGTAGCACAAACTATCTCATATGAAGTAACACT  
CGGACTCATTTTATTGACAATTATTGTACTGACAGGCGGATTTACTATACAAACACTTACTACTA  
CACAAAATTCAACCTGACTACTATTTTCCTCCTGACCCCTTGCAATAATGTGGTTTATTTCTACTC  
TTGCCGAAACAAACCGAGCCCCTTTCGACCTAACCGAGGGTGAATCAGAGCTTGTTCAGGGTT  
CAATGTAGAATATGCTGCTGGACCATTTGCACTCTTTTCCTTGCTGAGTATGCAAATATTATACT  
AATAAATACCCTTACAACCATCATATTTATTAACCCCGGGGGCGTACCACCAAGCACATTTTCAC  
TCAATCTTATACTAAAAGTAGCACTACTAACAACACTTTTCCTCTGAACACGCGCATCTTACCCC  
CGATTTCCGGTACGACCAACTAATGCACCTTCTATGAAAAAATTTTTTGCCCTTACTTTAGCCTTA  
ATGCTATGACACACCTCATTTCACAATATTAGCTGGCCTTCCCCACAATAA-

**OORH\_39\_PLUMA\_OAX**

T??TAACTCGATGCACAGCAAATGTTCTTAACAACGT  
GTTTACAGTAAAGGTTCTAGATGCTTACAGTACGAAAGGACACAGGGCCCATGTCTAGGACACGCCC  
GCTGAAAAGCTTAAGCAGCAACCAATGAAGCCGAGAGATCGGCT????????????????????????????????  
????????????CGTTGGATCAGGACACCAATGGTGCCTATTGTTTCGTTAACGAGTCCTGATCTGAG  
ACCGGATCCGGTCTTCTATGCCTTCTAAGAAGGTGAGCCAGGTAAACCTAAGATCATCTTCAAAT  
AGCCCGATAATTTCAATTAGAAGGTTTAAATGAAAGGGTACCCATGGAAAACGTACTTATTAAGG  
GCAGATGCTAAGTTCTTACAGATGCATCTCCTTAATAGAGATGTGCTTAGGGAGCAGAGATAGAA  
TCCCCTCACTTCTTAACAATGAGCTGCAGCCCATCCTTATGCATTTCACTACTTTACCTCATCA  
ACCCCTACTTTATATCATCCCCATTCTTGTGCGGGTGCCTTCCTCACCTGTTGGAACGAAAA  
GTCCTTGGGTACATACAACTACGAAAAGGCCCAAATATCATTGGCCCATACGGCCTATTTCAAC  
CCGTCGCTGATGGGGTAAAACCTTTTTACCAAAGAACCCCTTCGACCGTTACCCTCCTCCCCAACA  
CTATTTATCCTCACCCCAACACTAGCTCTATCCCTAGCCCTACTAATTTGACTGCCGCTCCCCATA  
CCATCAACACTAGCAGACTTAAACCTCGGCCTACTATTTATACTAGCCCTATCAAGCATAGCCGT  
ATACTCAACCTTTGATCAGGATGAGCATCAAATTCAAAATACCCCTAGTTGGCGCCTTACGAG  
CAGTAGCACAAACCTTTTCTTATGAAGTTCCATTGGGACTTTTCTTATTGACGTTTTTTGTATAGA  
TTGGGGGATTTCCAATCCAAACATTTATAACCACCCAAAATTC AACCGGATTCTTATTTTCGTCT  
GGACCATTTGGAACAATAGGATTATTTTCCACATTAGCGGAAACTATTCGGGCCCCATTGGATCT  
GACGGAAGGGGATTCGGAATTTGTTTCAGGGTCAAACGTGGAGTATGCTGCGGGCCCCTTTGCA  
TTGTTTTTCCTGGCGGAATACACCACTATTATATTAATAAACACCCTAACAAATTTTTTATTTTTTC  
AACCCAGGGAACGCCCCCCCCAACATATTCTCATTAGTTTGGATATTAAGACAATATTATTAAC  
CACTCTTTTCCTTTGAACCCGGGTATCATACCCCGATTGAGATGTGATCAATTAATACATCTTAT  
GTGAAAAAATTTTTTGCCAAATACTTTGGCCGTAATATTGTGACACCCCTCTTTAAAAACAATAT  
AGGCAGGCCTCTCACACTCAACA-

**RLR\_1022\_ASSATA\_CHS**

T??TAACCTCGATGCTCAGCAAGTGTCTTAACAACGTG  
TTCAGTAAAGGTTCTAGACGCTTCAGTACGAAAGGACACAGGGCCCATACTAAAAGCACGCCCC  
CTGAATAACTAAAGCAGCAACAACAAGCCTAGATATCGGCT????????????????????????????????  
????????????CGTTGGATCAGGACATCAATGGTGCCTATTGGTTTCGTTAACGAGTCCTGATCTGAGA  
CCGATCCGGTCTTCTATAACTTCTAAGAAGATGAGCCAGGTAAACCTAAGACTATCTTCAAAT  
AGCCCCGATAACTTTGATGAAGGGTTGAAT????????????????????????????????TATTAAGGGCAGATGCC  
AAGTTCTTCAGATGCATCTCCTTAATATGGATGTGATTAGGATCTAGAGACAAAATCCCCTCACT  
TCTT????????????????????????????????ATGCACTTTACACTATTATACCTTATTAACCCCCTACTCTATGCTG  
TCCCAATTCTTATTGCAGTTGCCTTCCTTACCCTACTGGAGCGTAAAATCCTAGGCTACATACAA  
CTGCGAAAAGGCCCAAACATTGTCGGCCCTTACGGCCTACTGCAACCCATCGCGGATGGCGTCA  
AACTATTTACTAAAGAACCCCTTCGACCATCACCTCCTCCCCAACACTATTTATTCTCACCCCA  
ACATTAGCTCTATTCTTGGCCCTTATAATTTGACTTCCACTACCCATGCCCTCCTCACTAGCGGAC  
CTTAACCTTGGACTTCTATTTATACTAGCTCTGTCAAGCATGGCCGTATATTCAACGCTTTGGTCT  
GGATGAGCATCAAATTCAAAATACCCATTAATTGGGGCCCTCCGAGCAGTGGCA?????????????????  
??  
??GAAACAAACCGAGCCCCATTTGACCTGACAGAA  
GGTGAATCAGAACTTGTTCGGGTTCAATGTAGAATACGCCGCCGGGCCTTTTGCCTATTCTT  
CCTCGCTGAATATACAAATATTATATTAATAAATACCCTCACGACGATTCTCTTTCTTAACCCAG  
GGGACATATTACCAAGCACATTCTCACTTAACTTAATACTAAAAACAATACTACTAACAGCACTT  
TTCCTTTGAACACGAGCATCTTACCCCCGATTTTCGATACGACCAATTAATACATTTACTATGAAA  
AAATTTCTGCCTATCACTTTGGCCATAAATACTGTGACATATCTCCTTCCCAACAATATTGGCCG  
GCCTCCCCCACAACAA-

**OUGV\_2858\_JALAHUI\_OAX**

T??CATACGACTAACCTCGATGCACAGCAAATGTTCTTAACAAC  
GTGTTACAGCAAAGGTTCTAGATGCTTCAGTACGAAAGGACACATGGCCTATGTTAATAGCACGC  
CTGCTGAACAATAAGCAGCAATCATTAAAGCCGAGATAGCGGCT????????????????????????????  
????TAAGAAGGTTTCGTTGGATCAGGACACCAATGGTGCCTATTGGTTTCGTTAACGAGTCCTGAT  
CTGAGACCGGATCCGGTCTTCTATAACCCCTAAGGGGGTGAGCCAGGTAAACCTAAGACTACCT  
TCAAAT??TATTAAGGGCAGATGCTAAGTT  
CTTCAGATGCATCTCCTTAATA??  
ATGAATTTATCCTACTTTACCTCATCAACCCCTACTTTATATTATCCAATTCTCATTGCGGTC  
GCCTTTCTCACCTTACTAGAACGAAAAGTCCTCGGATATATGCAACTTCGAAAAGGCCCTAATAT  
TGTTGGCCCTTACGGCCTACTACAACCCATCGCTGACGGCGTAAAACCTGTTTACTAAAGAACCC  
TTCGACCATCATCTTCCCTCCCCACATTATTTATCCTTACTCCAACACTAGCTTTATTTTTAGCCCT  
TATAATCTGACTCCCCTACCAATACCCTCACCCTAGCAGACCTCAACCTGGGACTACTTTTTTA  
TGTTGGCCCTATCAAGTATGGCCGTATACTCCATCCTTTGATCAGGCTGAGCATCAAATTCAAAG

TACCCATTAATTGGCGCCCTACGAGCAGTGGCACA??  
??  
??  
??  
??  
??-

**UOGV\_2861\_JALAHUI\_OAX**

C??CATACCGATAACCTCGATGCACAGCAAATGTTCTTAACAAC  
GTGTTTCAGCAAAGGTTCTAGATGCTTCAGTACGAAAGGACACATGGCCTATGTTAATAGCACGC  
CTGCTGAACAATAAGCAGCAATCATTTAAGCCGAGATAGCGGCT????????????????????????????  
????TCAGAAGGTTTCGTTGGATCAGGACACCAATGGTGCCTATTGGTTCGTTAACGAGTCCTGAT  
CTGAGACCGGATCCGGTCTTCTATACCCCCTAAGGGGGTGAGCCAGGTAAACCTAAGACTACCT  
TCAAATAGTCGTACAGCTTTGATTAGGAGGTTTAATTACTGGCCGCCTATGTAGATTAATAAATAT  
TAAGGGCAGATGCTAAGTTCTTCAGATGCATCTCCTTAATATAGATGTATTTAGAGTCGAGGGGC  
CAAATCCCATCAAATATAAATGGAGCCATGGGTCGACATCATGAATTTTCATCCTACTTTACCT  
CATCAACCCCTACTTTATATTATCCCAATTCTCATTGCGGTCGCCTTTCTCACCTTACTAGAACG  
AAAAGTCCTCGGATATATGCAACTTCGAAAAGGCCCTAATATTGTTGGCCCTTACGGCCTACTAC  
AACCCATCGCTGACGGCGTAAACTGTTTACTAAAGAACCCTTCGACCATCATCTTCCTCCCC  
ACATTATTTATCCTTACTCCAACACTAGCTTTATTTTTAGCCCTTATAATCTGACTCCCACTACCA  
ATACCCTCACCCTAGCAGACCTCAACCTGGGACTACTTTTTATGTTGGCCCTATCAAGTATGGC  
CGTATACTCCACCCTTTGATCAGGCTGAGCATCAAATTCAAAGTACCCATTAATTGGCGCCCTAC  
GAGCAGTGGCACAGGTCGTCTTCATGGCCTGACTGTCAATGTTATGTTGCTGGCCACAGCTCAG  
CTACCGTGAGGATTTAAAAGGCAATCACTCACAACCACAAAACTCAAGGTAACGTCGAGTGT  
CTTCTTGACCACTTGCAACAAGGTAGTTGATCTCCACCCATCAATGGCAGCCTGAGGTGCATTT  
GAGCCACCAGAATTGGATAAGGCAGTTGTTCCGGGTTAACGCAAATAACGCTAGTAGAACGG  
CTACGATGTTTTTCCTTGTCGGTACTCTCATATTATACTAGTGAACACCATAACAACCCTTTAG  
TTcTCAACAGAGGGAACACCCCCCAAACATGATCTAGTTCTGTCTAACATTTAGGGTGCTGCCA  
CTCACTGAACTATACCGGTCAGCACGGGCAACTTGTATCAGGCTGCGATCAGAGGGAATAGAAC  
AATTACTGTGAAAAGGTACCTGTTAATGCTTTTAGCCCTAATATTATGACACATCTCTTTTCCA  
ACAGAATCAGCAGATGTTCCACCACAACAG-

**UOGV\_2862\_JALAHUI\_OAX**

A??ACCTCGATGCACAGCAAATGTTCTTAAGAACGTG  
TTCGGCAAAGGTTCTAGATGCTTCAGTACGAAAGGACACATGGCCTATGTTAATAGCACGCCTG  
CTGAACAATAAGCAGCAATCATTTAAGCCGAGATAGCGGCT????????????????????????????  
????????CGTTCGATCAGGACACCAATGGTGCCTATTGGTTCGTTAACGAGTCCTGATCTGAGA  
CCGATCCGGTCTTCTATACCCCCTAAGGGGGTGAGCCAGGTAAACCTAAGACTACCTTCAAAT?

