

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

TAXONOMÍA Y BIOGEOGRAFÍA DE
LEPTOTYPHLOPS SUBCROTILLUS
(SERPENTES: LEPTOTYPHLOPIDAE) EN ECUADOR

BARBARA PURTSCHERT

Proyecto Final presentado como requisito para la obtención del título de Licenciada en
Ecología Aplicada

Quito, diciembre de 2007

Universidad San Francisco de Quito
Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales

HOJA DE APROBACION DE TESIS

Taxonomía y biogeografía de *Leptotyphlops subcrotillus*
(Serpentes: Leptotyphlopidae) en Ecuador

BARBARA PURTSCHERT

David Romo, PhD

Director de Proyecto Final

Stella de la Torre, PhD

Decana del Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales

Quito, diciembre de 2007

© Derechos de Autor

Barbara Purtschert

2007

Agradecimientos

El presente trabajo es resultado del constante apoyo brindado por la División Herpetología del Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN) sobre la propuesta y la posterior elaboración de la investigación. Agradezco a la Dra. Ana Almendáriz por dejarme revisar la colección de Herpetología de la Escuela Politécnica Nacional (EPN), al Dr. Luis Coloma por las facilidades brindadas para la respectiva revisión de la colección de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (QCAZ) y al Blgo. Jorge Valencia por proporcionarme los individuos existentes en la colección de la Fundación Herpetológica “Gustavo Orcés” (FHGO).

Agradezco especialmente a mis amigos y colegas Paúl Meza-Ramos, Mario Yáñez-Muñoz y Diego F. Cisneros-Heredia por ser un pilar fundamental en el trabajo y por apoyarme durante la realización de mi proyecto, para que logre desarrollarme profesional y personalmente. Muchísimas gracias por las valiosas sugerencias y comentarios durante la elaboración de mi trabajo y sobretodo por su amistad y plena confianza.

Extiendo mis agradecimientos a todas las personas que colaboraron en la realización de mi proyecto, a Leo Zurita, Toa Loiza, Santiago Villamarín, a Mauricio Herrera, a Rodrigo Arcos y a Juan Pablo Reyes. A todos mis profesores en especial a David Romo, Stella de la Torre y Carlos Valle y a todos mis compañeros que estuvieron conmigo durante toda mi carrera.

Agradezco a toda mi familia en especial a mi madre por su invaluable apoyo durante toda mi vida, por respaldarme siempre, con un ejemplo de moral y ética, y por brindarme apoyo económico para concluir mi carrera.

Sinopsis

El presente trabajo aporta datos taxonómicos y de distribución de *Leptotyphlops subcrotillus* en el Ecuador. Perteneciente a la familia Leptotyphlopidae, *L. subcrotillus* se encuentra distribuida ampliamente en el Ecuador: al norte desde la Provincia de Esmeraldas por toda la costa Ecuatoriana hasta la provincia de El Oro al sur. El tamaño del cuerpo nunca sobrepasa los 400 mm de longitud y su largo total promedio, medido desde la escama rostral hasta la espina de la cola es de 128mm. Con un ancho al medio cuerpo de 1.9mm El ancho de la cola registró un promedio de 1.4mm. Esta culebra presenta 14 hileras al medio cuerpo, con un promedio de 239 escamas en la hilera media dorsal. En la cola presenta 10 hileras ubicadas en la parte media, con un promedio de 18 escamas medias ventrales. En el número total de escamas contadas desde la primera dorsal hasta la espina de la cola se obtuvo un promedio de 257 escamas. *Leptotyphlops subcrotillus* presenta así mismo una escama frontal, una ocular, una escama rostral, dos escamas supralabiales, una escama supranasal, una escama posocular y una placa anal entera.

Abstract

The present study provides taxonomic and distributional data on *Leptotyphlops subcrotillus* from Ecuador. A snake of the family Leptotyphlopidae, *L. subcrotillus* is distributed widely across Ecuador: to the north from the Province of Esmeraldas across the Ecuadorian coastland south to the Province of El Oro. The body size does not surpass 400 mm of total longitude and the average size, from the rostral scale to the caudal spine, is 128mm. The width at the midbody is 1.9mm, and the width of the tail is 1.4mm in average. This snake has 14 scale rows at the midbody, averaging 239 scales on the medium dorsal row. On the tail, 10 scales are across the medium section, averaging 18 ventral scales. The total number of scales from the first dorsal scale to the caudal spine averages 257 scales. *Leptityphlops subcrotillus* has the following scales in addition: one frontal, one ocular, one rostral, two supralabial, one supranasal, one postocular, and one entire anal scale.

Tabla de Contenido

INTRODUCCIÓN	3
JUSTIFICACIÓN	6
OBJETIVOS	7
OBJETIVO GENERAL	7
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
METODOLOGÍA	8
RESULTADOS	11
SINÓNIMOS	11
ESCAMACIÓN	11
MORFOMETRÍA	12
COLORACIÓN	16
DISTRIBUCIÓN E HISTORIA NATURAL	16
DISCUSIÓN	18
RECOMENDACIONES	20
BIBLIOGRAFÍA	22
APÉNDICE	25
<i>Apéndice 1: Especies examinadas</i>	25
<i>Apéndice 2: Gazetteer</i>	25
<i>Apéndice 3: Número de escamas presentes en Leptotyphlops subcrotillus</i>	27
<i>Apéndice 4: Medidas morfométricas en milímetros en Leptotyphlops subcrotillus</i>	28
<i>Apéndice 5: Fotografías de Leptotyphlops subcrotillus</i>	29

Lista de Figuras

Figura 1. Correlación entre el ancho de la cabeza (AC) con el ancho de la escama rostral (AER).....	13
Figura 2. Correlación entre el ancho de la cabeza (AC) con el ancho de la escama frontal (AEF).....	14
Figura 3. Correlación largo total del cuerpo con el número de escamas presentes en la hilera media dorsal...	15
Figura 4. Mapa Base del Ecuador con la distribución de <i>L. Subcrotillus</i>	17

Introducción

Ecuador es el séptimo país con mayor diversidad de reptiles del mundo. Las serpientes son el grupo de reptiles más diverso de nuestro país, pues de las 394 especies de reptiles, 210 son serpientes (Torres-Carvajal, 2000-2007). La mayoría vive en los pisos tropicales a ambos lados de la cordillera de los Andes, bajo los 1.000 metros de altitud; muy pocas especies viven sobre los 2.000 metros de altitud y ninguna está sobre los 3.000 metros. También hay tres especies terrestres en Galápagos, así como una sola serpiente marina (EcoCiencia. 2001).

El número de especies descritas de reptiles ecuatorianos se ha incrementado desde 1900 hasta el presente a una tasa promedio aproximada de trece especies por cada diez años y se prevee que esta tendencia se mantendrá en el futuro cercano. Son continuos los hallazgos de especies no descritas a medida que se exploran áreas nuevas y se realizan revisiones más detalladas de especímenes depositados en museos (Coloma, L. A.; Quiguango-Ubillús, A.; Ron, S. R. 2000-2007).

Escasos son los trabajos que hablen sobre los Reptiles del Ecuador. En estos trabajos se observa la poca cantidad de información existente.

La familia Leptotyphlopidae se encuentra constituida por dos géneros de serpientes, *Leptotyphlops* y *Rhynoleptus*, distribuidos en América tropical, África y el subcontinente Indio. En el continente Americano esta familia se encuentra distribuida desde el suroeste de Estados Unidos a lo largo de América Central, el Caribe y toda Sudamérica con excepción de Chile (Peters y Donoso-Barros 1986; Pérez-Santos y Moreno 1991; Uetz 2000–2006).

Las serpientes de la familia Leptotyphlopidae presentan un cuerpo delgado, cilíndrico y vermiforme cubierto de pequeñas escamas de igual tamaño estrechamente unidas y organizadas en 14 hileras al medio cuerpo. El tamaño del cuerpo nunca sobrepasa los 400 mm de longitud. Presentan vestigios pélvicos y en algunos casos extremidades posteriores vestigiales que se presentan como pequeñas protuberancias en forma de espolón a los lados de la cloaca. La cabeza es obtusa y el cráneo no es flexible con excepción de la mandíbula, los maxilares se encuentran unidos rígidamente al resto de los huesos de la cabeza y no tiene dientes maxilares pero si algunos en la mandíbula. El tamaño de la boca es aproximadamente la mitad de la longitud de la cabeza. Los ojos son de pequeño tamaño y solo presentan un pulmón y un oviducto derecho (Roze 1966; Bellairs y Attridge 1975; Pérez-Santos y Moreno 1991).

Los leptotyphlopidos son ofidios fosoriales que solo salen a la superficie ocasionalmente por la noche. Se alimentan de termitas, hormigas y una variedad de artrópodos de cuerpo blando que atrapan por la parte posterior del abdomen; cuando ingieren la presa mueven aceleradamente la cabeza para deshacer la quitina del artrópodo. Su reproducción es ovípara (Pérez-Santos y Moreno 1991).

Este grupo de serpientes presentan problemas al momento de su identificación ya que al ser ofidios de tamaño pequeño se dificulta el conteo de las escamas y la principal característica tomada en cuenta es la coloración dorsal que en la mayoría de los casos presenta gran variación inter e intraespecífica (Klauber 1940).

Leptotyphlops subcrotillus fue descrita por Klauber (1939) de un espécimen colectado en la localidad de Grau, Tumbes, Perú. Esta especie pertenece al grupo de especies *L. albifrons* que se diferencia del resto de taxas sudamericanas por poseer las escamas dorsales más extendidas (Klauber 1939). La coloración general de *L. subcrotillus* es gris oscura con una mancha amarillo-blanquecina en la escama rostral y en la espina caudal.

Leptotyphlops subcrotillus se encuentra distribuida en Perú y Ecuador. Pérez-Santos y Moreno (1991) mencionan que se encuentra en las tierras bajas de la Costa Ecuatoriana, sin embargo no especifican ninguna localidad y la distribución en el país de esta especie permanece poco conocida y sin estudios específicos.

Justificación

El presente trabajo es una respuesta frente a la falta de estudios y datos acerca de la serpiente *Leptotyphlops subcrotillus* en el Ecuador. Este proyecto incrementó datos sobre la distribución en el Ecuador y aspectos morfológicos (i.e., variación del patrón de escamación, del número de escamas y tamaño del cuerpo), finalmente senté bases para esclarecer las dudas existentes sobre la taxonomía de esta extraordinaria serpiente.

Objetivos

Objetivo General

Incrementar el conocimiento sobre las serpientes Leptotyphlopidae en el Ecuador.

Objetivos Específicos

Determinar la distribución real de *Leptotyphlops subcrotillus* en el Ecuador.

Analizar las características taxonómicas y la variación de escamación existente entre los especímenes de *Leptotyphlops subcrotillus*.

Metodología

Para la elaboración del presente estudio se pidió la autorización para revisar las colecciones existentes en Ecuador. La lista de los especímenes revisados se presenta en el Apéndice 1. Los especímenes pertenecen a cuatro instituciones que cuentan con colecciones científicas en Ecuador:

DHMECN: División de Herpetología, Departamento de Vertebrados, Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales

EPN: Departamento de Herpetología, Instituto de Biología, Escuela Politécnica Nacional

QCAZ: Museo de Zoología, Centro de Biodiversidad y Ambiente, Pontificia Universidad Católica del Ecuador

FHGO: Fundación Herpetológica “Gustavo Orcés”

La nomenclatura utilizada para la revisión de las escamas y medidas fue adaptada de acuerdo a Klauber (1940) y Laurent (1984) según los cita Kretzschmar (2006), de acuerdo a las cuales use las siguientes siglas:

HED: Hileras de escamas dorsales en la mitad del cuerpo.

HMD: Número de escamas en la hilera media dorsal desde la escama frontal hasta el nivel de la placa anal.

ESC: Número de escamas subcaudales incluyendo la primera escama subcaudal después de la placa anal hasta la espina caudal.

HESC: Hileras de escamas subcaudales contadas en la mitad de la cola.

PCA: Placa anal

PSO: Escama postoculares

R: Escama rostral

F: Escama frontal

O: Escama ocular

SL: Escama supralabial

SN: Escama supranasal

SO: Escama supraocular

LC: Largo del cuerpo tomado desde la punta de la escama rostral hasta el nivel posterior de la placa anal.

LCO: Largo de la cola desde el extremo posterior de la placa anal hasta la espina terminal.

LT: Largo total del espécimen dado por la suma del largo del cuerpo y el largo de la cola.

DC: Diámetro del cuerpo a la mitad de la longitud del cuerpo.

AC: Ancho de la cabeza perpendicular al eje longitudinal del cuerpo por detrás de los ojos.

LER y AER: Largo y ancho de la escama rostral en el punto de mayor ancho y largo en vista dorsal.

LEF y AEF: Largo y ancho de la escama frontal en el punto de mayor ancho y largo en vista dorsal.

Los conteos de escamas se realizaron utilizando un estéreo microscopio marca Nikon con aumento 8x y las medidas se tomaron con un calibrador digital marca Stainless Hardened (a 0,05 mm de precisión y redondeadas a 0,1).

Los datos de la localidad de colección (provincia, cantón, parroquia, localidad exacta, altitud y coordenadas), para cada espécimen son las que constaban en cada etiqueta. Estos datos se georeferenciaron y proyectaron en un mapa base del Ecuador.

Ya que los datos obtenidos eran anormales, tuve que normalizarlos sacando el logaritmo natural de cada uno de ellos para poder de esta manera aplicar la correlación de Pearson. Con el fin de obtener datos sobre la taxonomía de la especie, correlacioné el número de escamas dorsales con el largo del cuerpo y el ancho de la escama rostral y frontal con el ancho de la cabeza. Finalmente hice los gráficos respectivos expresados en una regresión lineal, utilizando el programa Statistic. Obtuve además estadísticas descriptivas para los diferentes conteos y medidas corporales.

Resultados

Leptotyphlops subcrotillus (Laurence M.Klauber, 1939)

Holotipo: No. 14554, en la colección de la Academia de Ciencias de California (CAS), colectado en Tumbes en el norte de Perú, por G. Baer en 1902.

Sinónimos

Leptotyphlops subcrotilla KLAUBER 1939, Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., 9:61 2a-b.

Localidad tipo: Grau Tombes, northern Peru; in error, according to Smith and Walker.

Zool. Ser. Field Mus. Nat. Hist., 24, 1943, 303, who correct in to Grau, Tumbes, Perú.

Leptotyphlops subcrotillus - SCHMIDT & WALKER 1943 : Zool. Ser. Field Mus. Nat. Hist., 24:303; MCDIARMID, CAMPBELL & TOURÉ 1999: 44

Escamación

L. subcrotillus presenta solo una escama rostral. En la parte posterior se encuentra la escama frontal, y a los lados están ubicadas las escamas supra e infranasales. La escama infranasal se encuentra limitada en la parte posterior por la primera escama labial y en la parte delantera por la escama rostral. En el límite posterior a ésta y a la supranasal, está la escama ocular. En la misma se encuentra ubicado el ojo; en el límite posterior inferior se encuentra la segunda escama labial superior, y encima de ésta y atrás de la ocular, encontramos la escama posocular. Entre la escama ocular y la escama frontal está la escama supraocular. Posteriormente siguen las escamas temporales (1+ 2); finalmente continúan las escamas dorsales.

L. subcrotillus presenta 14 hileras de escamas al medio cuerpo. En el número de escamas de la hilera media dorsal, se encontró un promedio de 239 escamas (n=20; min = 198; max = 320). Todos los individuos que fueron revisados presentan una placa anal entera. En la cola presenta 10 hileras ubicadas en la parte media; el número de escamas contabilizadas en la hilera de escamas medias ventrales resultó un promedio de 18 escamas (n=20; min = 15; max = 21). En el número total de escamas contadas desde la primera dorsal hasta la espina de la cola dio un promedio de 257 escamas (n=20; min = 216; max = 336) (Apéndice 3).

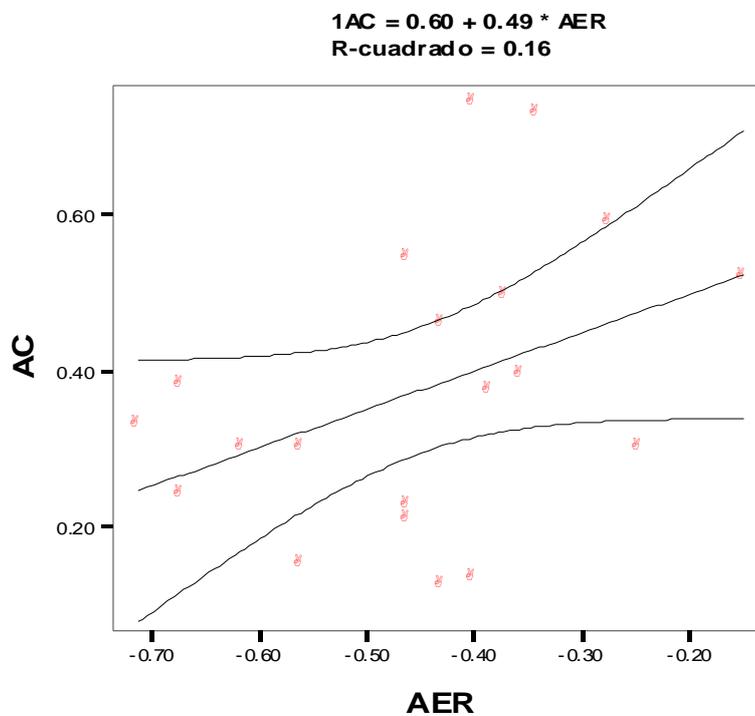
Morfometría

Para *L. subcrotillus*, se registraron longitudes en el ancho de la escama rostral (AER) un promedio de 0.7mm (n=20; min = 0.5mm; max = 0.9mm). En el largo un promedio de 0.8mm (n=20; min = 0.6mm; max = 1.1mm). Las medidas de la escama frontal fueron, de ancho, con un promedio de 0.5mm (n=20 min = 0.3; max = 0.8) y, de largo, con un promedio de 0.6mm (n=20; min = 0.4; max = 0.8). El ancho total de la cabeza tuvo un promedio de 1.4mm (n=20; min = 1.1 max = 2.1) (Apéndice 4).

Como resultado de las medidas del cuerpo resultó en el largo total un promedio de 128mm (n=20; min = 62; max = 161mm); el cuerpo medido desde la escama rostral hasta la placa anal obtuvo un promedio de 119mm (n=20; min = 57; max = 152). El diámetro de la cola medido desde la placa anal hasta la punta de la espina es de un promedio de 8mm (n=20; min = 5; max = 12). El ancho del cuerpo dio un promedio de 1.9mm (n=20; min = 1.1; max = 2.5). El ancho de la cola tiene un promedio de 1.4mm (n=20; min = 0.7; max = 2.2) (Apéndice 4).

Correlacionando el ancho de la cabeza con al ancho de la escama rostral, dio como resultado un valor $(r = 0,4)$ $(p = 0,05)$, aceptando que existe una relación positiva significativa entre estas dos variables. Sin embargo, al realizar la prueba de determinación r^2 , me dio como resultó que existe un 16% de relación entre las dos variables (Figura 1).

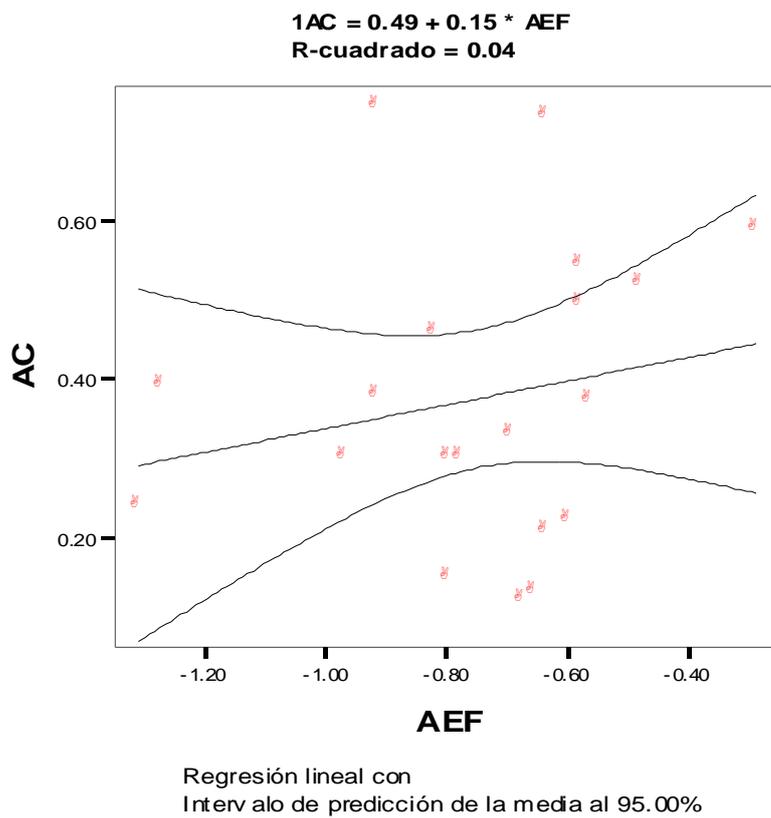
Figura 1. Correlación entre el ancho de la cabeza (AC) con el ancho de rostral (AER)



Regresión lineal con
Intervalo de predicción de la media al 95.00%

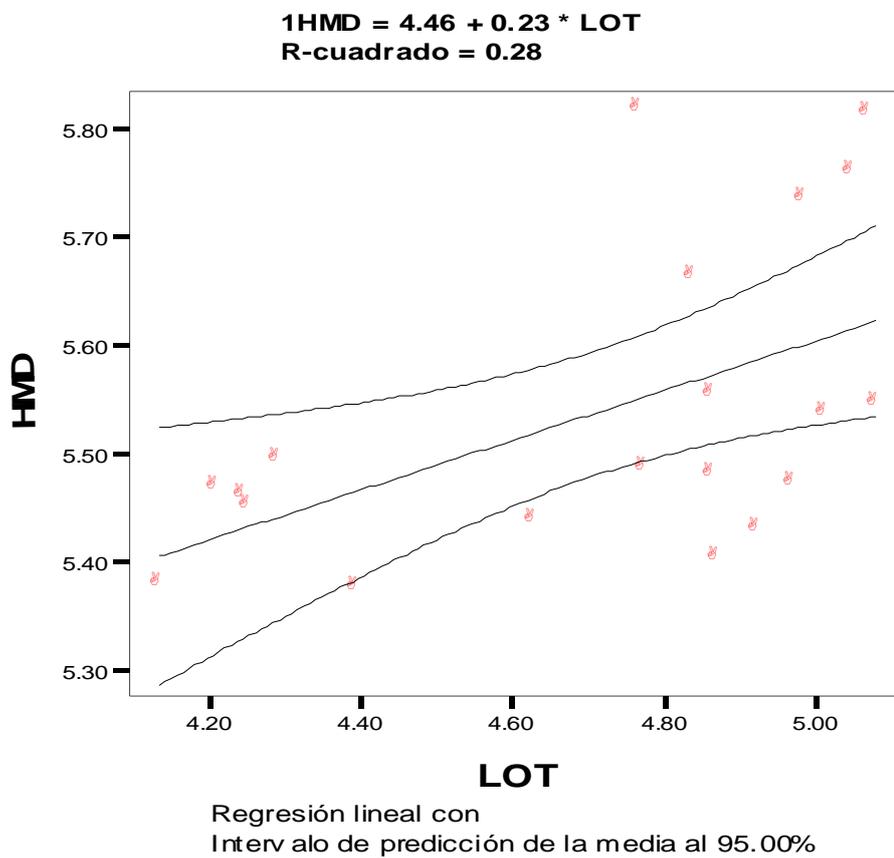
La correlación obtenida entre el ancho de la cabeza con el ancho de la escama frontal dio como resultado un $(r = 0,20)$ ($p > 0,05$), obteniendo de esta manera una correlación positiva entre estas dos variables. El coeficiente de determinación r^2 me indica que existe el 0,04 de proporción entre la variabilidad (Figura 2).

Figura 2. Correlación entre el ancho de la cabeza (AC) con el ancho de la escama frontal (AEF)



La correlación entre el largo total y el número de escamas es positivo y significativo, ($r = 0,5$; $p < 0,05$). Existe un 28% de variabilidad expresado por el coeficiente de determinación r^2 (Figura 3).

Figura 3. Correlación largo total del cuerpo con el número de escamas presentes en la hilera media dorsal.



Coloración

En vida.- Presenta escamas de coloración gris oscura con los interespacios claros en el dorso; el vientre es gris, un poco más claro que el dorso; en la cabeza tiene una mancha crema amarillenta, que cubre la escama rostral al igual que en la cola. La mancha clara cubre la espina caudal.

Preservado.- coloración del dorso se presenta con líneas longitudinales café oscuras, y un poco más claras, el vientre es café, presenta una mancha blanca en la cabeza que cubre la escama rostral y la espina caudal.

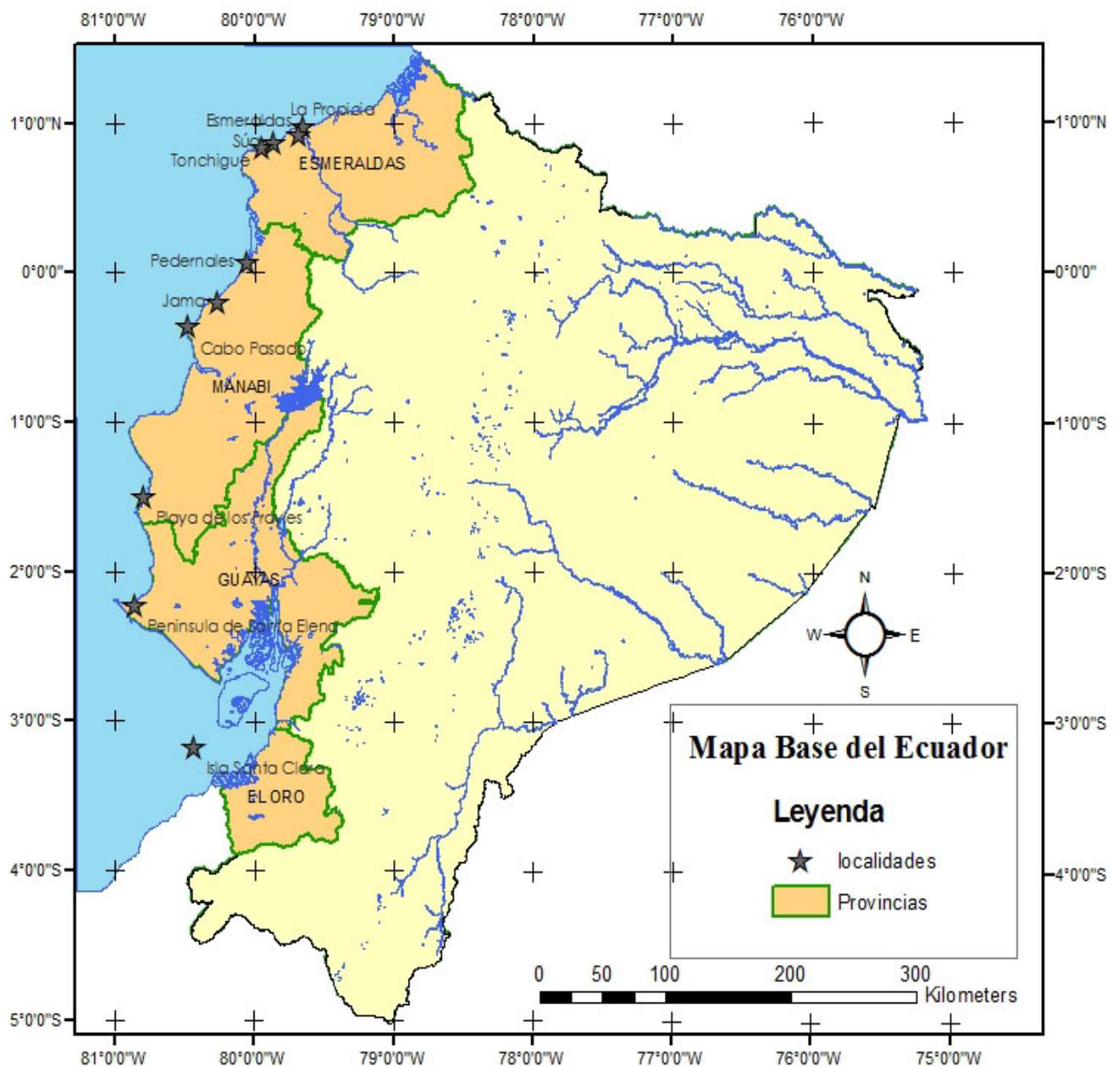
Distribución e Historia Natural

Los especímenes revisados provienen de cuatro provincias de la costa ecuatoriana (Esmeraldas, Manabí, Santa Elena y El Oro) (Figura 4), los cuales se encuentran en dos pisos zoogeográficos. Las localidades que se encuentran en la provincia de Esmeraldas pertenecen al Piso Tropical Noroccidental; en la formación vegetal de Bosque Siempreverde de Tierras Bajas. Las localidades restantes están en el Piso Zoogeográfico Suroccidental, en las formaciones vegetales Bosque Semidesiduo de Tierras Bajas, Bosque Deciduo de Tierras Bajas, Matorral Seco de Tierras Bajas, Matorral Seco Litoral y Espinal Litoral (Cerón et al 1999)

De los especímenes revisados tan solo tres ejemplares poseen datos de campo. El individuo (QCAZ 1498), fue colectado en el año de 1992 en Súa, provincia de Esmeraldas, a nivel del mar, sobre las rocas, perteneciente al Piso Tropical Noroccidental; (QCAZ 1324) de

igual manera a nivel del mar en la playa de los Frailes en la provincia de Manabí, en el año de 1992 entre las rocas; y finalmente el (número 955) fue colectado en el año de 2006 en la Isla Santa Clara, a aproximadamente 30 msnm., saliendo de la arena. Estos dos últimos pertenecen al Piso Zoogeográfico Suroccidental.

Figura 4. Mapa Base del Ecuador con la distribución de *L. Subcrotilus*



Discusión

La literatura cita cinco especies para Ecuador: *Leptotyphlops anthracinus*, *Leptotyphlops guayaquilensis*, *Leptotyphlops signatus*, *Leptotyphlops subcrotillus* y *Leptotyphlops tenellus*. Sin embargo, en la literatura solo se han publicado registros certeros (soportados por especímenes testigo), para dos de estas especies: *Leptotyphlops guayaquilensis* y *Leptotyphlops anthracinus*, ambas endémicas de Ecuador. *Leptotyphlops subcrotillus* fue incluida en la ofidiofauna del Ecuador por Miyata (1980), Perez-Santos y Moreno (1991) y Peters y Donoso-Barros (1986), en sus listados y revisiones de las serpientes del Ecuador. Sin embargo, no citó ningún espécimen o localidad precisa. En este estudio donde se revisó colecciones de Museos nacionales, se confirmó la presencia de *L. subcrotillus* para nuestro país.

La disposición de las escamas de la cabeza en los individuos revisados, no presentaron diferencias significativas entre ellas y tampoco con el holotipo revisado por Klauber (1939), lo que me permitió confirmar la especie, diferenciándola de las otras dos especies presentes para el Occidente ecuatoriano. *L. subcrotillus*, se diferencia de *L. guayaquilensis* porque presenta solo dos escamas supralabiales y *L. guayaquilensis* tiene tres supralabiales (Orejas Miranda y Peters 1970). *L. subcrotillus* no presenta escama preocular a diferencia de *L. tenellus* que si presenta dicha escama (Klauber 1939). La cita de *L. tenellus* para Ecuador se basa en un espécimen colectado en la provincia de Azuay y asignado a *L. tenellus* (D.F. Cisneros-Heredia com. pers.) Sin embargo, el espécimen que está depositado en el Instituto Smithsonian difiere de *L. tenellus* en morfología y lepidosis y además

habita un valle Interandino mientras que *L. tenellus* es una especie de la Amazonía y Oriniquia (D.F. Cisneros-Heredia com. pers.).

A nivel de escamación del cuerpo obtuve diferencias en el número de escamas de la hilera media dorsal, en comparación al holotipo, el mismo que indica 331 escamas desde la prefrontal hasta la espina caudal (Klauber 1939). Yo encontré que hay un promedio de 257 escamas habiendo una diferencia con la descripción original, sin embargo estas diferencias podrían estar dadas porque no se revisaron otros individuos (paratipos) en la descripción de la especie y porque no se examina la variación debido a dimorfismo. La variación de escamación puede darse por edad o sexo (D.F. Cisneros-Heredia com. pers.), variables difíciles de identificar al momento de la revisión en el laboratorio. Al realizar la prueba de Pearson encontré que el tamaño del cuerpo si está relacionada con el número total de escamas, cabe recalcar que obtuve un 28% de asociación, esto se debe a que revisé individuos de tamaño corporal mucho más pequeño en comparación de la mayoría de ellos, una de las causas puede ser la edad de los mismos, existiendo diferencias entre los distintos individuos, sin ser un factor determinante el número de escamas de la hilera media dorsal para su identificación. Solo estudios genéticos nos permitirán confirmar que las especies revisadas durante este estudio pertenecen a *L. subcrotillus* o que se trataría de una especie nueva para la ciencia.

El numero de la hilera de escamas al medio cuerpo (14) y a la mitad de la cola (10), coinciden con el holotipo. Sin embargo el numero de escamas subcaudales desde la placa anal hasta la espina caudal presenta una variación de +/- 3 escamas, diferencias normales dentro de los parámetros de escamación en serpientes (ROZE, J. A. 1966).

Klauber (1939) describe a *Leptotyphlops subcrotillus* con un espécimen colectado en la localidad de Grau, Tumbes, Perú. Según Pérez-Santos y Moreno (1991) *Leptotyphlops subcrotillus* se encuentra distribuida en Perú y Ecuador, mencionan que se encuentra en las tierras bajas de la Costa Ecuatoriana, sin embargo no especifican ninguna localidad.

En base al presente estudio, se puede decir que la distribución de *Leptotyphlops subcrotillus* en Ecuador es bastante amplia: la especie se encuentra distribuida al norte, desde la provincia de Esmeraldas por toda la costa ecuatoriana hasta la provincia de El Oro, al sur.

Recomendaciones

En base al estudio realizado, creo que es sumamente necesario que se realicen estudios más profundos sobre los ofidios del Ecuador ya que la información existente es limitada. De la misma manera considero muy importante seguir investigando a *Leptotyphlops subcrotillus*, se deberían realizar estudios genéticos y moleculares, así como también sobre su ecología y conservación.

En futuros estudios sería muy valioso, que se permita la manipulación de los especímenes, con el fin de obtener datos sobre su sexo, realizando una micro incisión para determinar la presencia o ausencia de un hemipene.

Dada la ausencia de datos ha sido muy difícil catalogar a la especie de acuerdo a los criterios de la UICN. Sin embargo, el hábitat de la especie (franja costera) se ha visto seriamente deteriorado y aminorado por efectos humanos. Es por ello que considero de

vital importancia que se protejan estos remanentes de bosque a fin de preservar esta y muchas especies de las cuales aun no se tienen datos ciertos.

Bibliografía

- BELLARIS, A. y J. ATTRIDGE. 1975. Los Reptiles. H. Blume. Madrid-España.
- CERÓN, C., W. PALACIOS, R. VALENCIA y R. SIERRA. 1999. Las Formaciones Naturales de la Costa del Ecuador. En Sierra, R. (Ed.). 1999. Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.
- COLOMA, L. A.; QUIGUANGO-UBILLUS; RON, S. R. 2000-2007. Reptiles de Ecuador: lista de especies y distribución. Crocodylia, Serpentes y Testudines. [en línea]. Ver.1.1. 25 Mayo 2000. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador.<<http://www.puce.edu.ec/zoologia/vertebrados/reptiliawebec/reptilesecuador/index.html>> [Consulta:Agosto 2007].
- EcoCiencia. 2001. Biodiversidad, un recorrido por la mega diversidad del Ecuador (CD-ROM). Quito: EcoCiencia.
- KLAUBER, L. M. 1939. The worm snakes of the genus *Leptotyphlops* in the United States and Northern Mexico. *Transactions of the San Diego Society of Natural History* 9 (18): 87-162.

- KLAUBER, L. M. 1939. Three New Worm Snake of the Genus *Leptotyphlops*.
Transactions of the San Diego Society of Natural History 9 (14): 59-66.
- LAURENT, R. F. 1984. El género *Leptotyphlops* en la colección de la Fundación Miguel Lillo. *Acta zoológica lilloana* 38 (1): 29-34.
- OREJAS-MIRANDA, B. R. y G. R. ZUG. 1974. A New Tricolor *Leptotyphlops* (Reptilia: Serpentes) from Peru. *Proceedings of the Biological Society of the Washington*. Vol. 87, No. 16, pp. 167-174.
- PEREZ-SANTOS y A. G. MORENO 1991. Serpientes del Ecuador. Museo Regionale di Scienze Naturali Torino.
- PETERS y DONOSO-BARROS 1986. Catalogue of the Neotropical Squamata Part I Snakes. Smithsonian Institution 1986
- ROZE, J. A. 1966. La taxonomía y zoogeografía de los ofidios de Venezuela. Universidad Central de Venezuela. Ediciones de la Biblioteca.
- TORRES-CARVAJAL, O. 2000-2007. Reptiles de Ecuador: lista de especies y distribución. Amphisbaenia y Sauria. [en línea]. Ver. 1.1. 25 Mayo 2000. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador. <<http://www.puce.edu.ec/zoologia/vertebrados/reptiliawebec/reptilesecuador/index.html>> [Consulta: Agosto 2007].

UETZ, PETER. 2000-2006. The EMBL reptile database. [en línea]. Ver. 2.1. 17 March 2000. European Molecular Biology Laboratory. Heidelberg, Germany. <<http://www.embl-heidelberg.de/~uetz/LivingReptiles.html>> [Consulta: Agosto 2007].

Apéndice

Apéndice 1: Especies examinadas

Leptotyphlops subcrotillus (20 Ind.).

ECUADOR, *Prov. El Oro*: Isla Santa Clara, 30 m, MECN 955; *Prov. Esmeraldas*: Esmeraldas 95 m, QCAZ 3064, FHGO 709; La Propicia, 40 m, QCAZ 2286; Sua, 20m, QCAZ 1498; Tonchigue, 15-20 m, EPN 10798, 10790, 10788; *Prov. Manabí*: Cabo Pasado, 10 m, QCAZ 3340, 3307; Jama, 50 m, FHGIO 2693; Pedernales, 20 m, EPN 10791; Playa de los Frayles, 10 m, QCAZ 1324; *Prov. Santa Elena*, Península de Santa Elena, 30 m, MECN 3491, 3492. Sin datos: QCAZ 3251, 3252, 3253, 3254, EPN 9359.

Apéndice 2: Gazetteer

Cabo Pasado (Manabí) 00°21' 52'' N; 88°28' 40'' W, 10-300 m. colector Franz Ríos. 9-15 de agosto de 1986 y el 13 de julio de 1986.

Esmeraldas (Esmeraldas) 00°58'12'' N; 79°39'12'' W, 95 m., colector: Dania Prado, 19 de octubre de 1995, 20 de abril de 1996.

Isla Santa Clara (El Oro) 3°10'11'' S; 80°26'11'' W, 30 m, colector: Barbara Purtschert, 19 de mayo de 2006.

Jama (Manabí) 00°12'05'' S; 80°15'40'' W, 50 m, colector: Cecilia Vega, 23 de abril de 2000.

La Propicia (Esmeraldas) 00°55'60'' N; 79°41'00'' W, 40 m, colector: F. Rosero, 8 de enero de 1994.

Pedernales (Manabí) 03°50'99'' N; 80° 03'3,33'' W, 20m, colector: Christian More.

Peninsula de Santa Elena (Santa Elena) 02°13'22'' S; 80°51'24'' W, 30 m, colector: Diego Cisneros.

Playa de los Frayles (Manabí) 1496981; 8079505, 10 m, colector: Ana Agreda, entre unas rocas, diciembre de 1991.

Súa (Esmeraldas) 00°51'46,47'' N; 79°51'45,13'' W, 20 m. colector: Mauricio Gavilanes y Renato León, del 9 al 15 de agosto de 1996.

Tonchigue (Esmeraldas) 00°49'54'' N; 79°56'32'' W, 20 m. colector: Clemencia Vega, julio 2002.

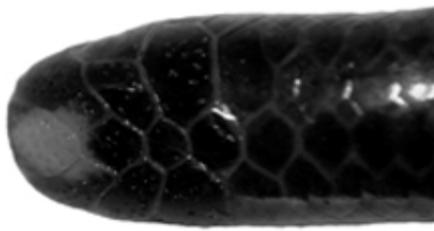
Apéndice 3: Número de escamas presentes en *Leptotyphlops subcrotillus*

No. MUSEO	HED	HMD	HESC	ESC	PSO	EF	EO	ER	ESPL	ESPN	ESPO	PCA
MECN955	14	320	10	15	1	1	1	1	2	1	1	1
MECN3491	14	302	10	15	1	1	1	1	2	1	1	1
MECN3492	14	223	10	18	1	1	1	1	2	1	1	1
QCAZ1324	14	270	10	18	1	1	1	1	2	1	1	1
QCAZ1498	14	220	10	18	1	1	1	1	2	1	1	1
QCAZ2286	14	211	10	17	1	1	1	1	2	1	1	1
QCAZ3064	14	224	10	16	1	1	1	1	2	1	1	1
QCAZ3251	14	220	10	15	1	1	1	1	2	1	1	1
QCAZ3252	14	219	10	18	1	1	1	1	2	1	1	1
QCAZ3253	14	225	10	18	1	1	1	1	2	1	1	1
QCAZ3254	14	212	10	21	1	1	1	1	2	1	1	1
QCAZ3307	14	212	10	18	1	1	1	1	2	1	1	1
QCAZ3340	14	240	10	18	1	1	1	1	2	1	1	1
FHGO709	14	198	10	19	2	1	1	1	2	1	1	1
FHGO2693	14	317	10	19	1	1	1	1	2	1	1	1
EPN9359	14	293	10	16	1	1	1	1	2	1	1	1
EPN10788	14	237	10	19	1	1	1	1	2	1	1	1
EPN10790	14	201	10	21	1	1	1	1	2	1	1	1
EPN10791	14	199	10	17	1	1	1	1	2	1	1	1
EPN10798	14	237	10	17	1	1	1	1	2	1	1	1

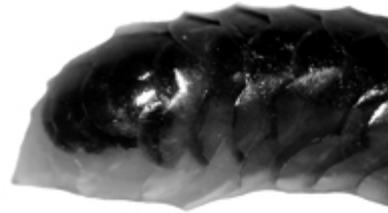
Apéndice 4: Medidas morfométricas en milímetros en *Leptotyphlos subcrotillus*

No. MUSEO	LC	LCO	LT	DC	DCO	AC	LER	AER	LEF	AEF
MECN955	152,4	6,15	158,55	2,22	1,38	1,46	0,93	0,51	0,52	0,4
MECN3491	149,2	6	155,2	2,07	1,45	1,25	0,96	0,63	0,51	0,55
MECN3492	109,2	9,02	118,22	1,85	1,06	1,48	0,89	0,7	0,56	0,28
QCAZ1324	118,83	7,03	125,86	1,92	1,51	1,45	0,89	0,68	0,59	0,57
QCAZ1498	132,5	11,36	143,86	2,5	1,93	1,8	1,08	0,76	0,79	0,75
QCAZ2286	125	12,43	137,43	2,51	1,94	1,68	0,99	0,86	0,7	0,62
QCAZ3064	118,9	10,22	129,12	2,25	1,13	1,35	0,93	0,78	0,55	0,46
QCAZ3251	64,18	5,37	69,55	1,18	0,89	1,16	0,65	0,57	0,5	0,45
QCAZ3252	62,14	5,17	67,31	1,08	0,73	1,13	0,71	0,65	0,57	0,51
QCAZ3253	67,45	5,56	73,01	1,25	0,95	1,23	0,76	0,63	0,62	0,53
QCAZ3254	65,06	5,06	70,12	1,3	0,8	1,14	0,72	0,67	0,58	0,52
QCAZ3307	95,41	6,74	102,15	1,87	1,39	1,39	0,8	0,49	0,45	0,5
QCAZ3340	120,47	8,86	129,33	2,4	1,62	1,72	0,97	0,63	0,62	0,56
FHGO709	56,7	5,67	62,37	1,36	1,16	1,27	0,69	0,51	0,41	0,27
FHGO2693	108,8	8,7	117,5	2,26	1,39	1,58	0,74	0,65	0,45	0,44
EPN9359	137,82	8,16	145,98	1,97	1,4	1,35	0,7	0,57	0,51	0,45
EPN10788	148,83	11,94	160,77	1,93	1,57	2,1	0,71	0,67	0,51	0,4
EPN10790	118,86	11,37	130,23	1,81	2,25	2,07	0,8	0,71	0,55	0,53
EPN10791	74,76	6,06	80,82	1,35	1,08	1,35	0,55	0,54	0,41	0,38
EPN10798	138,4	11,34	149,74	1,79	1,44	1,64	1	0,69	0,76	0,56

Apéndice 5: Fotografías de *Leptotyphlops subcrotillus*



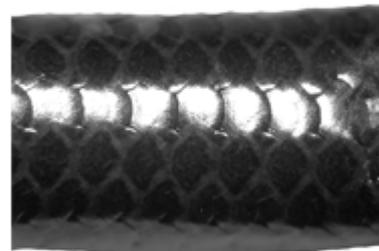
A



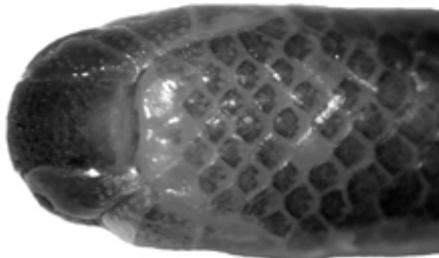
D



B



E



C



F

Apéndice 5. *Leptotyphlops subcrotillus* A,B,C Vista dorsal, lateral y ventral de la cabeza, D espina caudal, E vista de las escamas dorsales y F placa anal entera.