

Resumen

Los Amphisbaenidae son reptiles muy poco estudiados debido principalmente a su hábito fosorial y la dificultad para ser muestreados. *Amphisbaena bassleri*, Vanzolini, 2002 es una especie de reciente evolución que se ha adaptado a vivir en ambientes muy húmedos y la única especie de este género que ha presentado comportamientos natatorios. El presente estudio pretendió realizar un análisis biogeográfico de la especie *Amphisbaena bassleri* para determinar los límites bioclimáticos y físicos de la distribución de la especie. Para ello, se realizó una actualización de la distribución geográfica y se trazó el área de distribución de la especie por el método areográfico siguiendo el proceso propuesto por Rapoport y Monjea (2001). Se caracterizó el área de distribución de *Amphisbaena bassleri* y se describió los límites climáticos con ayuda de la cartografía temática obtenida de la base de datos worldclim2 para los años 1970-2000 publicada en el 2017 y físicos (suelo) en función de la cartografía de suelos de la base de datos de la FAO. Los resultados muestran un área de distribución discontinua ubicada principalmente sobre la ecorregión de Bosques húmedos de la cordillera real occidental en la que hay algunas zonas urbanas importantes del Ecuador. La especie se distribuye en un rango de 15 °C a 27 °C promedio anual. La temperatura más alta del mes más cálido (BIO 5) que tolera la especie es 35 °C. Precipitaciones de 1211 mm/año a 4300 mm/año. Prefieren suelos cambisoles.

Palabras clave

Amphisbaena bassleri; conservación; análisis; límites bioclimáticos.

Abstract

The Amphisbaenidae are very little studied reptiles mainly due to their fossorial habit and the difficulty to be sampled. *Amphisbaena bassleri*, Vanzolini, 2002 is a recently evolved species that has adapted to live in very humid environments and the only species of this genus that has shown swimming behaviors. The present study aimed to perform a biogeographical analysis of the species *Amphisbaena bassleri* to determine the bioclimatic and physical limits of the species distribution. For this purpose, the geographic distribution was updated and the species' range was mapped by the areographic method following the process proposed by Rapoport and Monjea (2001). The distribution area of *A. bassleri* distribution was characterized and the climatic limits were described with the help of thematic mapping obtained from the worldclim2 database for the years 1970-2000 published in 2017 and physical (soil) based on soil mapping from the FAO database. The results show a discontinuous distribution area located mainly over the ecoregion of Humid Forests of the western Cordillera Real in which there are some important urban areas of Ecuador. The species is distributed in a range of 15 °C to 27 °C annual average. The highest temperature of the warmest month (BIO 5) that the species tolerates is 35 °C. Precipitation from 1211 mm/year to 4300 mm/year. They prefer cambisol soils.

Keywords

Amphisbaena bassleri; conservation; analysis; bioclimatic limits

Direcciones

¹ Universidad Estatal Amazónica. Pastaza, Ecuador. email: lbg2017151@uea.edu.ec; al.pilcat@uea.edu.ec; ygarcia@uea.edu.ec

Autor para la correspondencia

Jose Daniel Ortiz Espin. Universidad Estatal Amazónica. Pastaza, Ecuador. email: lbg2017151@uea.edu.ec

Como citar

ORTIZ ESPIN, J. D., A. C. SHIGUANGO CHIMBO AND M. A. ESPINOZA CHICO Análisis Biogeográfico de *Amphisbaena bassleri*, Vanzolini, 2002. PrePrint UEA, 2024, BIO2324, ep01-0191. <https://doi.org/10.59410/PREPRINT-UEA-vBIO2324ep01-191>.

Editores Académicos

Elizabeth Del Carmen Ramírez Iglesias

Editorial

Editorial de la Universidad Estatal Amazónica
2024

Copyright:

Derechos de autor 2023-2024 UEA | PrePrint UEA

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución 4.0. Los autores del artículo autorizan a PrePrint UEA, a que este artículo se distribuya y sea compartido bajo las condiciones de la Licencia Creative Commons 4.0 (CC-BY 4.0)



1. Introducción

Desde que se acuñó el término biodiversidad se ha puesto especial atención al estudio geográfico en los organismos, asociado a la biodiversidad que la conforman. La distribución de las especies en el espacio geográfico sirve de base para entender las

fuerzas históricas y actuales que han moldeado esa distribución (Ziccardi and González Reynoso 2016).

A través de estudios moleculares, se ha descubierto que los Amphisbenidos Sudamericanos tienen una estrecha relación con los africanos, lo que sugiere la posibilidad de una migración transatlántica hace

aproximadamente 40 millones de años. Este fascinante fenómeno nos invita a reflexionar sobre los misterios de la evolución y la adaptación de las especies en nuestro planeta (Longrich et al. 2015).

El posible ancestro más antiguo de *Amphisbaena* sería “*Sineo amphisbaena hexatabularis* que corresponde al cretácico tardío y sus restos fósiles fueron hallados cercana del desierto de Gobi, ubicado en la localidad de China (Wu et al. 1993). Sin embargo, el debate sobre su origen continúa entre el investigador Longrich y varios de sus colaboradores, sugieren un origen en América del Norte y luego una dispersión transatlántica desde África hacia América durante el paleoceno hace 55 ma – 66 ma poco después de la extinción de cretácico – paleógeno (Longrich et al. 2015). Esto discutible debido al hábito fosorial de los anfisbénidos este sentido *A. bassleri* es la única especie de este género que ha mostrado un comportamiento natatorio (Quinteros Muñoz et al., 2023; van der Hoek, 2018). En América la mayor parte de fósiles fueron obtenidos de sitios arqueológicos de Argentina, posiblemente usado rituales en algunas culturas en el cuaternario (García et al. 2009; Montero 2019).

Los anfisbénidos se asemejan a las lombrices de tierra, pero se diferencian por tener el cuerpo cubierto de diminutas escamas rectangulares dispuestas en anillos transversales y por los vestigios en la cintura pélvica (Martín 2011; Albert Blasco 2008). Suele tener un cuerpo cubierto de anillas, formado por pequeñas piezas rectangulares que se deslizan libremente a lo largo del tronco a través de los pliegues entre los anillos. Esto le permite moverse hacia adelante y hacia atrás con igual facilidad, como indica su nombre *Amphisbaenia* (*Amphis*: doble; *baenia*: camino) (Céspedes and Obregón 2023).

El cráneo de los anfisbénidos, se caracteriza por ser robusto y rígido, proporcionando soporte estructural para resistir las fuerzas generadas durante la excavación. Además, su cráneo está altamente modificado permitiéndole ser eficiente construcción de túneles (Cristina Silva Oliveira 2017; Longrich et al. 2015).

La boca de los anfisbénidos también revela adaptaciones importantes. Suelen tener mandíbulas robustas y poderosas, con dientes afilados que les permiten capturar y sostener a sus presas. Además, su lengua bifurcada juega un papel crucial en la detección de olores y la localización de presas en el oscuro ambiente subterráneo. Esta lengua altamente sensorial les proporciona información vital sobre su entorno y les ayuda a encontrar comida incluso en condiciones de baja visibilidad (Albert Blasco 2008).

Los *Amphisbaenia* se caracterizan por tener hemipene, dientes para romper y salir del huevo,

poseen una cloaca transversal y cubierto por tegumento en las escamas (Almeida Benites and Bertini 2015; Gans 1971).

Hasta hace poco *Amphisbaena bassleri* se consideraba una raza geográfica de la especie *Amphisbaena fuliginosa* y se la registraba como una subespecie (Vanzolini 2002) considerando que las variaciones en la morfología correspondían a las reglas eco geográficas que justifican las variaciones de coloración, tamaño del cuerpo y apéndices como resultado de las condiciones climáticas (Ziccardi and González Reynoso 2016).

En cuanto a los factores limitantes para la distribución de *Amphisbaenia* se han encontrado los siguientes:

Estas criaturas suelen habitar en suelos húmedos y cubiertos por vegetación densa, como bosques tropicales, selvas o zonas de matorral (Cohen 1993).

Al ser de hábitos principalmente nocturnos es tímida y evasiva se esconde durante el día en madrigueras que construye ella misma o cuevas aisladas y raramente se observa en sitios arenosos o semiáridos donde esté más expuesta (Lemos Espinal 2008). Los anfisbénidos permanecen inactivos y ocultos durante la noche para evitar la detección de los depredadores. Esta estrategia comportamental les permite minimizar el riesgo de ser depredados y maximizar sus oportunidades de encontrar presas durante la noche, cuando salen a buscar alimento (Juan José Torres Ramírez, Angarita Sierra, and David Fernández 2022).

La dieta consiste en insectos e invertebrados del suelo. Se alimentan de hormigas, termitas, lombrices y otros pequeños invertebrados que capturan con su lengua bifurcada y sus mandíbulas poderosas. (Chávez Silva 2024; Vetter Hiebert 2020) Los depredadores conocidos para algunos *Amphisbaenidae* son los colúbridos opistoglíficos del género *Elapomorphus* (Romero et al. 2011).

A pesar de su comportamiento fosorial, se han observado ejemplares emergiendo ocasionalmente en hábitats antropogénicos, lo que sugiere cierta capacidad de adaptación a entornos modificados por el hombre. Este hallazgo tiene implicaciones para comprender los efectos de la expansión de la infraestructura vial y el aumento de las inundaciones en la región amazónica oriental de Ecuador (Vanzolini 2002).

El análisis biogeográfico de la especie *Amphisbaena bassleri* es fundamental para comprender su distribución geográfica, los factores que influyen en su distribución, sus preferencias de hábitat y las condiciones de afectación o adaptación de esta especie.

A través de un análisis detallado, se pretende destacar la importancia de la biogeografía en el estudio de la diversidad de la vida y su conservación en el contexto de *Amphisbaena bassleri*.

2. Metodología

La metodología propuesta se basa en un enfoque descriptivo, colaborativo y flexible. El análisis biogeográfico va incluir una distribución geográfica con los registros obtenidos e existentes; trazado y descripción de área geográfica. Por último, factores limitantes de la distribución de la especie.

2.1. Actualización del área de distribución: registros

Los registros se realizaron de manera fortuita por lo que no se siguió un modelo o técnica de muestreo, se aprovechó la existencia de individuos que salen a la superficie de la tierra posiblemente debido a exceso de humedad en sus madrigueras por el incremento de la precipitación. Se realizó la observación, se tomó la evidencia de la presencia del individuo mediante una captura fotográfica. Se identificó a los especímenes en función de las características morfológicas detalladas en Vanzolini 2002 para *Amphisbaena bassleri* y que se detallan en la **Tabla 1**. Se anotó las coordenadas geográficas y se incluyó en el trazado y análisis del área de distribución. La información se sistematizó en una matriz de registro.

Las especies del género *Amphisbaena* usualmente se identifican con las siguientes características: número de anillos, cuerpo cilíndrico y alargado, carencia de extremidades, cabeza indistinguible de la cola, ojos rudimentarios y sin párpados, Escamas en forma de anillos transversales, Cabeza con hocico redondeado, cola corta y romas, y coloración variable. Para *Amphisbaena bassleri* Vanzolini (2002) describió las siguientes características distintivas o claves taxonómicas.

Tabla 1 | Características distintivas o claves taxonómicas *Amphisbaena bassleri*. (Vanzolini 2002).

Variabes	Descripción
Anillos corporales	204–215
Anillos de cola	26–30
Segmentos	38–46
Poros	6–8
Patrón de color	Color de fondo de blanco a amarillento. Marcas dorsales negras, transversales, que no cruzan el vientre.

2.2. Delimitación del área de distribución de la especie

Base de datos

Se realizó una búsqueda de información sobre registros de la especie en literatura y la base de datos *Gbif* (*Global Biodiversity Information Facility*) de la cual se obtuvo la información georreferenciada de los registros de la especie. Cuando se descargaron los

datos, se continuó con el proceso de depuración de la base de datos. Este proceso implica revisar y limpiar los datos para eliminar posibles errores, inconsistencias o duplicados que puedan estar presentes. La depuración de los datos es crucial para garantizar la calidad y precisión de la información que se utilizará en análisis posteriores o en la generación de informes científicos. La información se revisó y depuró en Excel para obtener una base de datos fiable para trazar el área de distribución. Se eliminaron los registros que no contaban con coordenadas geográficas y los datos con un error o incertidumbre superior a 5000 m. Se estandarizaron los formatos de datos, también se verificó la consistencia taxonómica de los registros. Estas acciones ayudan a garantizar que los datos sean confiables y precisos para su posterior análisis y uso en investigaciones científicas o conservación de especies (Roa Rocha 2021).

Donde se pueden descargar dos registros con su respectivo DOI:

- la primera de 12 especies de la *Amphisbaena Bassleri*, cita GBIF.org (05 February 2024) GBIF Occurrence Download <https://doi.org/10.15468/dl.b95y26>
- la segunda con 1737 especies registradas, cita GBIF.org (05 February 2024) GBIF Occurrence Download <https://doi.org/10.15468/dl.xnew3f>

Trazado del área de distribución

Una vez recopilada la información necesaria, se delimitó el área de distribución de la especie *Amphisbaena bassleri* por el método areográfico que ayuda a evitar el error de atribuirle una dimensión arbitraria y para ello hace uso de la teoría de grafos, en particular del árbol de máxima conectividad. Se trazó un grafo abierto, con la menor distancia entre puntos (Zunino and Zullini 2004) y luego, se obtuvo el índice de la propincuidad media el cual se utiliza como radio para el trazado del área (Rapoport and Monjeau 2001). Para facilitar el trabajo se utilizó un SIG en el que se unió los puntos con un shapefile de líneas, se calculó la longitud de los trazos y se procedió a realizar el análisis estadístico para la obtención del promedio, desviación estándar y rango. Con los resultados se procedió a generar un búfer de anillos. Se obtuvo el mapa del área de distribución y se editó dentro del mismo SIG.

Una vez obtenida el área, esta se puede describir considerando su forma, ubicación geográfica, continuidad, tendencias de deformación y reconocimiento de sus barreras distribucionales (Ziccardi and González Reynoso 2016).

Análisis de distribución geográfica: Factores limitantes

Una vez trazada el área de distribución geográfica se procedió a describir la misma en función de su morfología y ubicación biogeográfica - Regiones, biorregiones y ecorregiones en las que se distribuye la especie-. Con la información relacionada a la ecología y etología de la especie se identificaron las variables para la descripción de los factores limitantes que se dividen en físicas (tipos de suelos) y variables bioclimáticas que son: BIO1 (Temperatura Media Anual), BIO5 (Temperatura Máxima del Mes más Cálido), BIO 6 (Temperatura mínima del mes más frío), BIO12 (Precipitación Anual), BIO13 (Precipitación del Mes más Húmedo), BIO16 (Precipitación del Trimestre más Húmedo), y BIO18 (Precipitación del Trimestre más Cálido). Se utilizó la cartografía de WorldClim versión 2 que contiene rangos climáticos para los años 1970 – 2000 que fue publicada en 2017 (Fick and Hijmans 2017).

3. Resultados y discusión

3.1. Resultados

Actualización de la distribución geográfica: registros

Los últimos registros realizados para el presente trabajo se describen a continuación (**Figura 1**):

Espécimen 1



Figura 1 | Mapa de ubicación del primer espécimen de *Amphisbaena bassleri*

Este ejemplar se trata de *Amphisbaena bassleri* perteneciente al orden (Squamata) fue localizada en el Ecuador en la provincia de Pastaza. La **Figura 2A** se puede ver su mandíbula inferior hasta su mandíbula superior cuanto mide puede llegar a medir hasta 1 cm, pero en este ejemplar mide 0,9 cm, En la **Figura 2B** se puede observar que su cloaca hasta la punta de su cola mide 5,5 cm. En la **Figura 2C** se observa desde la cabeza hasta la cola su tamaño que es de 30 cm. En la

Figura 2D y **Figura 2E** se denota la medida de su maxilar inferior cuanto puede llegar a medir.

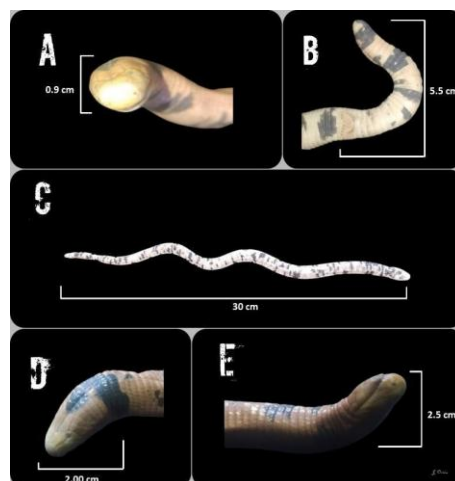


Figura 2 | Descripción y diagnóstico de *Amphisbaena bassleri*

Diagnóstico: El individuo presentó una longitud de 300 mm o 30 cm de rostro- cloacal, el patrón de color corresponde a machas negras y blanco. Se diferencia de otras *Amphisbaena bassleri* por presentar un hocico convexo de perfil, ligeramente comprimido y no aquillado (**Figura 2D** y **Figura 2E**). Formado por una quilla prominente y queratinizado; o hocico deprimido en forma de pala.

Fue identificado siguiendo a los caracteres diagnóstico y mirística de la especie, (**Figura 2**). Presenta una coloración dorsal tipo marrón sepia, por la parte ventral y dorsal tiene un color blanquecino y se dispone de 215 anillos (sin contar el extremo caudal), por el anillo en la mitad del cuerpo desde la cloaca hasta el corte de la cola tiene 30 anillos. Color de fondo blanco y manchas dorsales negras no cruzadas en el vientre.

Espécimen 2

Esta especie fue observada el 14 de junio del año 2023 en un bosque húmedo tropical en la provincia de Pastaza por la M.Sc. Mayra Espinoza. En la cual hizo una breve descripción de la especie con las coordenadas, fotos, latitud, longitud y algunas características principales e importas para esta investigación. Dentro de la misma se hayo las coordenadas geográficas que van de una latitud 1°30'53.40" S y con la longitud de 78°0'0.00"O (**Figura 3**).

Esta especie también llamado lagarto gusano moteado es un reptil único, por vivir en suelos subterráneos. Su característica principal es su color blanquecino que reflejaban su hermosura, las manchas moteadas es un patrón principal de los amphisbaenidos, la cabeza de esta especie es en forma de pala, los ojos de esta especie son muy pequeñas y sus escamas reflejan sus orígenes como reptiles subterráneos (**Figura 4**).



Figura 3 | Mapa de ubicación del segundo espécimen de *Amphisbaena bassleri*, 2024

Por último, esta especie que fue observada detenidamente, se alejó del lugar donde se obtuvo la información necesaria para el trabajo.



Figura 4 | Observación de la especie *Amphisbaena bassleri*, 2023,

Especimen 3

El 11 de marzo de 2024, se observó una *Amphisbaena bassleri* en una zona urbana activa, situada en las siguientes coordenadas: 1°29'10.8"S 77°59'44.0"W. Se analizó la cola de la especie y se encontró que tenía cicatrices porque la cola presentaba cortadas. A partir de la cloaca y hacia el extremo de la cola, se estimó que le faltaban aproximadamente 5 centímetros de longitud (**Figura 5**).

Se cree que la pérdida de la cola, se debe a que estuvo amenazada por depredadores como menciona Kaiser “es un mecanismo de defensa común en muchas especies de lagartos y anfisbenas, que les permite escapar de los depredadores mientras la cola

amputada continúa moviéndose, distrayendo al atacante” (Kaiser 2014).



Figura 5 | Mapa de ubicación del tercer espécimen de *Amphisbaena bassleri*

La especie es de origen neotropical. Se distribuye desde Colombia hasta Perú en zonas que superan los 900 msnm, aunque hay reportes de individuos encontrados en zonas más bajas y en otras partes de América del sur como Bolivia (Quinteros-Muñoz, Gómez-Murillo, and Marca 2023) y Argentina cuyo registro se realizó en 1915 y el espécimen se encuentra preservado (Gans 2005), sin embargo, no se han encontrado registros georreferenciados de esos individuos.

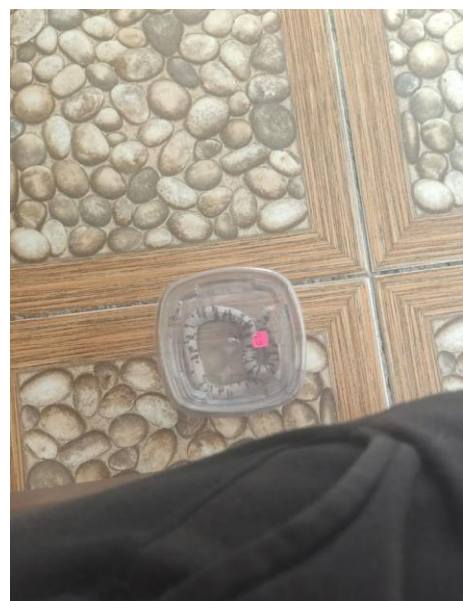


Figura 6 | Observación de la especie *Amphisbaena bassleri*, 2023,

Se observa un área de distribución discontinua, alargada con el mayor número de individuos registrados en la Amazonía alta del Ecuador. Es una especie característica de la zona baja de la ecorregión de Bosques Montanos de la Cordillera Oriental Real que varía desde los 900 a 2100 msnm y una precipitación que puede alcanzar hasta 4500 mm en el Ecuador. Esta ecorregión ha sido muy deforestada y modificada en buena parte en sistemas agrícolas y formaciones forestales o matorrales secundarios (Schipper 2018). La especie *A. bassleri* presenta una mayor densidad poblacional sobre la ecorregión de

Bosques montanos de la cordillera occidental real, pero hay registros sobre otras ecorregiones: los Bosques húmedos del Napo, Bosques húmedos Negro -Branco, Yungas peruanas y Llanos. Puede que la especie tenga poblaciones más grandes en las otras ecorregiones y que el resultado sea porque los registros suelen ser fortuitos y no corresponden con un método de muestreo específico para estudiar esta especie. Como Vander Hoek 2018 en su estudio en la provincia de Napo de *A. Bassleri* ha sido registrada de manera fortuita y aprovechando el incremento de las precipitaciones (Yntze van der Hoek 2018) (**Figura 7**).

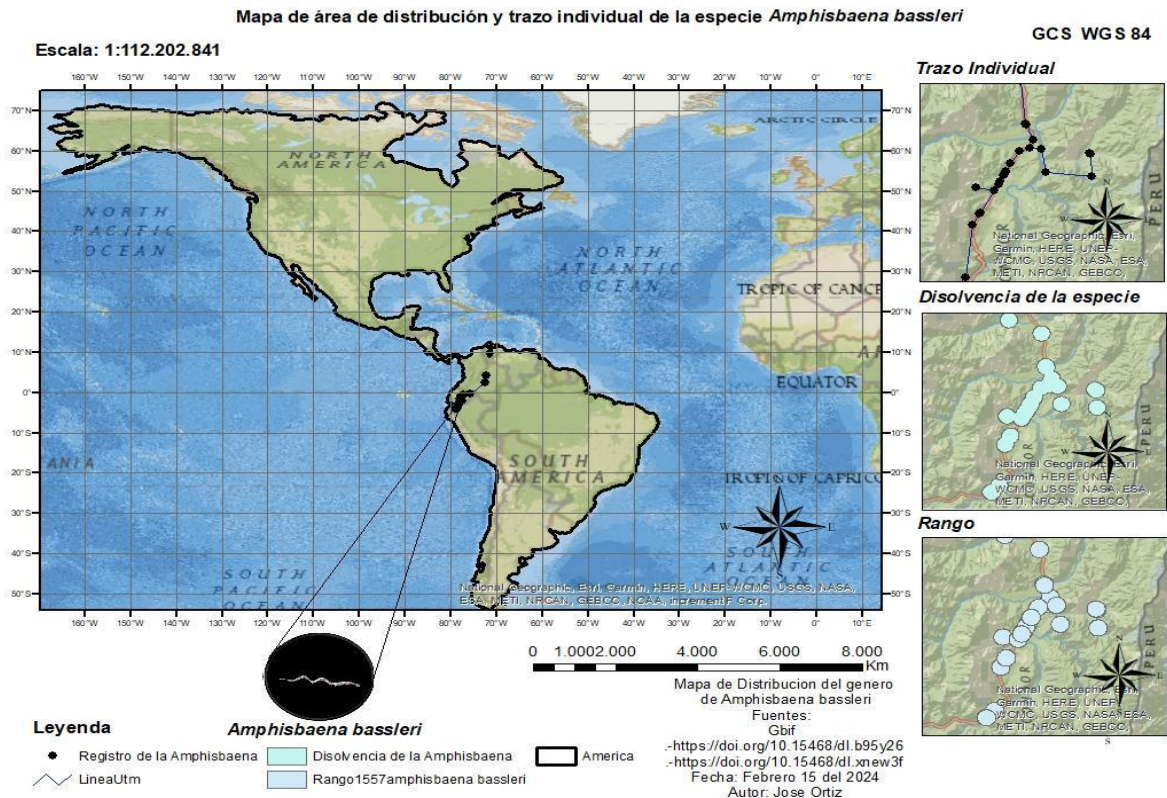


Figura 7 | Mapas del área de distribución de la especie *Amphisbaena bassleri* al sur de América del país de Ecuador y Colombia

Hay que recalcar que este trabajo se ha basado en la información georreferenciada y que se han declarado observaciones fuera del área representada en el mapa.

Análisis de distribución geográfica: Factores limitantes

A. bassleri se distribuye desde áreas de bosques premontanos hasta la llanura amazónica. Temperatura Media Anual (BIO1) varía entre valores de 19.76 °C y 27.9 °C, estas temperaturas reflejarían las condiciones climáticas desde áreas más frescas hasta zonas más cálidas como se observa en la Figura 2. La temperatura más alta del más cálido (BIO 5) que tolera la especie es 35 °C en la llanura Amazónica de Colombia en el departamento de Guavinare; y la temperatura mínima del mes más frío (BIO 6) es de

15 ° C en la ciudad de Puyo que corresponde al pie de monte ecuatoriano (**Figura 8**).

El rango de precipitación promedio anual (BIO12) desde 1211 mm/año hasta 4 306 mm/año muestra la variabilidad en la cantidad de precipitación que una región puede experimentar. Desde la zona premontana áreas con temperaturas más altas y precipitaciones abundantes, es probable que encuentren con valores más altos en la BIO13 (Precipitación del Mes más Húmedo) con de 512 mm/año precipitación hasta la selva amazónica con una cantidad considerablemente mayor de 4 979 mm/año lo que significa que las especie no puede tolerar a los cambios muy altos, estos valores indican diferentes regímenes de lluvia en diferentes áreas.

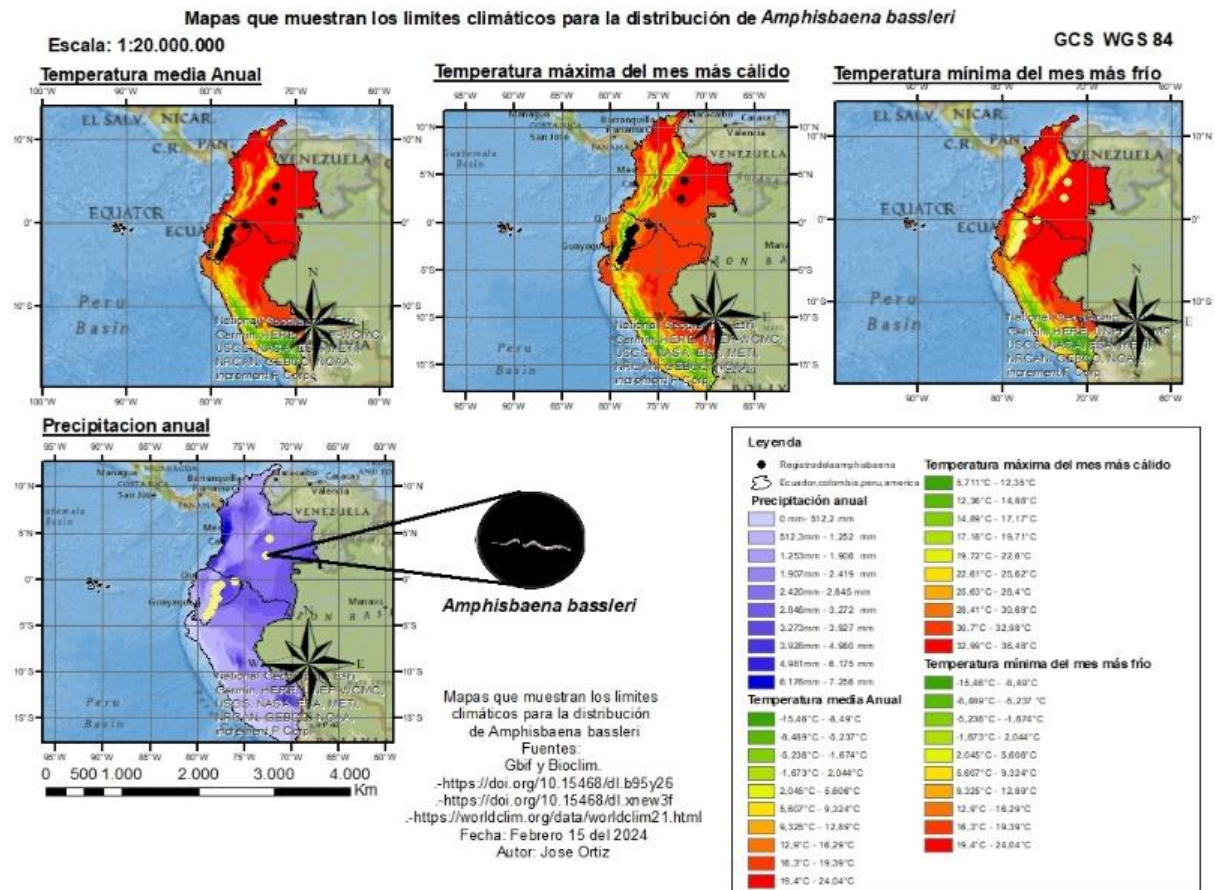


Figura 8 | Mapas de factores limitantes de la especie *Amphisbaena bassleri*

La intersección del área de distribución de *A. bassleri* con la cartografía de suelos muestra que la especie se distribuye mayoritariamente en suelos cambisoles que se caracterizan por tener un horizonte cámbrico con alto contenido de arcilla y óxidos de hierro por remoción de carbonatos y yeso; y Acrisoles. Según lo que menciona (White 2005) “Son suelos ácidos con un horizonte ortico bien desarrollado, lo que indica una cierta cantidad de proceso de intemperismo. Estos suelos pueden variar en su fertilidad y capacidad de retención de agua dependiendo de su ubicación y otros factores”. En este sentido, los Amphisbaenidos se caracterizan por su evolución de tipo simpátrica que responde a la gama de suelos en los que se distribuyen” (Strüssmann & Mott, 2009) (White 2005). Este sentido, *A. bassleri* se asemeja a al resto de Amphisbaenidos que evitan los suelos muy arenosos y descubiertos debido a que en estas condiciones están expuestos a los depredadores (Rojas-González et al. 2008). La arcilla puede retener agua y afectar la disponibilidad de oxígeno en el suelo, lo que podría influir en la disponibilidad de hábitats adecuados para la *Amphisbaena bassleri* (Figura 9).

La densidad aparente del suelo en el rango del 30 al 60 se considera alto, lo que sugiere una compactación significativa del suelo. Esta condición puede influir en la capacidad de los organismos, como la *Amphisbaena bassleri*, para vivir en el área (Stuart Chapin, Matson, and Vitousek 2012). Ilustración 3.

La *Amphisbaena bassleri* es una especie de Amphisbenido sin patas que habita en ambientes subterráneos, por lo que la densidad del suelo puede afectar su capacidad para excavar y moverse. Estas criaturas suelen habitar en suelos sueltos y húmedos, donde pueden excavar fácilmente para moverse y encontrar refugio.

Ferralsoles Xánticos (Fx): Son suelos ferrálicos (ricos en hierro) que tienen una coloración amarillenta debido a la presencia de óxidos de hierro. Estos suelos suelen ser bien drenados y pueden ser fértiles para ciertos tipos de vegetación (White 2005).

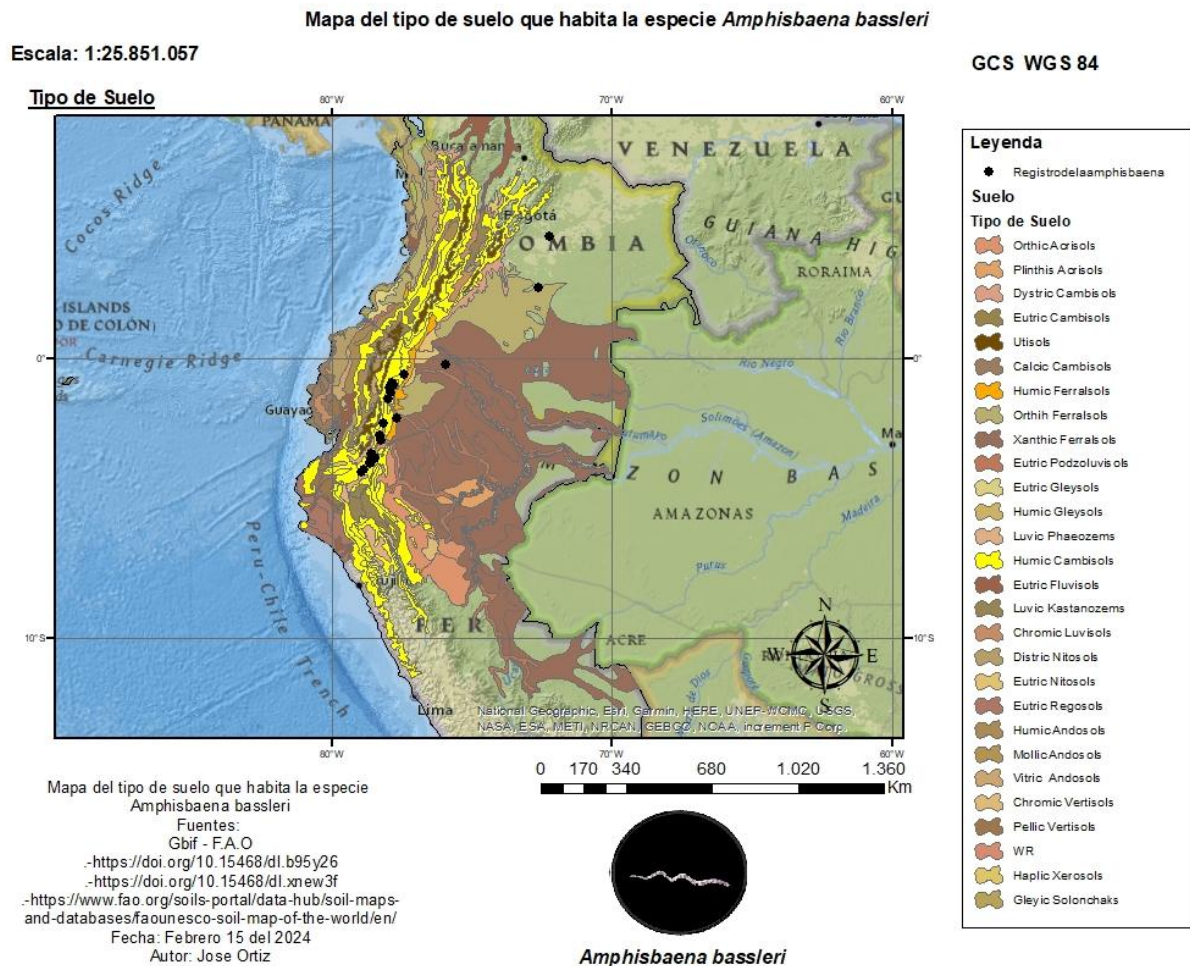


Figura 9 | Mapa del tipo de suelo donde habita *Amphisbaena bassleri*

Ferralsoles Húmicos (Fh): Son suelos ferrálicos con un alto contenido de materia orgánica en descomposición, lo que les confiere una coloración más oscura. Estos suelos suelen ser fértiles y tienen una buena capacidad de retención de agua (White 2005).

Estos suelos mencionados proporcionan un entorno idóneo para la especie de *Amphisbaena bassleri*, garantizando condiciones óptimas para su hábitat. En el caso de otras especies animales, diversos pequeños invertebrados como ciertos tipos de insectos, arañas y ácaros pueden encontrar refugio y sustento en las grietas y hendiduras de las rocas circundantes. Además, ciertas especies de reptiles y anfibios, como algunos geckos o salamandras de roca, pueden habitar en estas áreas rocosas donde encuentran refugio y condiciones de temperatura adecuadas (Primack, 1999)

Las especies que más se ha podido encontrar y hay registro de la *Amphisbaena* es en la provincia de Zamora Chinchipe en cantón el Panguí tal motivo tiene un hábitat exclusivo para esta especie como menciona el Plan de Desarrollo y Ordenamiento territorial “Zamora tiene una un suelo rico en nutrientes, la superficie con mayores extensiones la

conservación y protección que abarca 862 242,56 hectáreas que representa el 81,61 %. Esto se debe a que existe áreas declaradas en conservación” por tal motivo estos suelos son el hábitat perfecto para la *Amphisbaena bassleri* (“Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Zamora Chinchipe” 2019).

La adaptación de *Amphisbaena* a condiciones de sequedad puede variar según la especie y el hábitat específico en el que vive. Las amphisbaenas son un grupo de reptiles sin extremidades que se encuentran comúnmente en regiones tropicales y subtropicales de América, África y Eurasia. Aunque generalmente prefieren hábitats húmedos, algunas especies han desarrollado adaptaciones que les permiten sobrevivir en condiciones más secas (Donnelly and Maureen A 2014). Por ejemplo, algunas amphisbaenas han desarrollado cuerpos alargados y delgados que les permiten moverse fácilmente a través de sustratos sueltos y secos, como la arena o el suelo rocoso. Además, algunas especies pueden estar durante períodos de sequía, enterrándose bajo tierra para conservar la humedad y evitar condiciones desfavorables (Donnelly and Maureen A 2014). Sin embargo, es importante tener en cuenta que las

amphisbaenas son muy diversas y pueden tener diferentes niveles de tolerancia a la sequedad según la especie y el entorno específico en el que se encuentran (Donnelly and Maureen A 2014). Por otro lado, el contenido de arena, especialmente cuando es mayor al 25 °C, también se considera alto. Esto puede afectar la estructura y la capacidad de retención de agua del suelo. La *Amphisbaena bassleri*, al ser un organismo que depende de ambientes subterráneos, puede

enfrentar desafíos si la estructura del suelo no es adecuada para la excavación y la creación de galerías (Donnelly and Maureen A 2014).

Esta **Tabla 2** muestra los datos que fueron recolectados por varios investigadores en diferentes partes del país de la especie *Amphisbaena fuliginosa bassleri* Vanzolini 1951 por medio de la página web del GBIF para luego ser depurada.

Tabla 2 | Base de datos de Excel depurada de la *Amphisbaena bassleri*.

Latitud	Longitud	Coord.	Nombre Científico	Reino	Filo	Clase	Familia	Genero
-3.663343	-78.608334	10	Amphisbaena fuliginosa bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-3.564301	-78.461688		Amphisbaena bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-3.562860	-78.463200		Amphisbaena bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-3.595677	-78.460208		Amphisbaena bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-3.589366	-78.517536	80	Amphisbaena fuliginosa bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-2.337056	-78.164270	220	Amphisbaena fuliginosa bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-2.756636	-78.287422		Amphisbaena bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-3.611505	-78.605148	90	Amphisbaena fuliginosa bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-3.554703	-78.537818		Amphisbaena fuliginosa bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-0.989887	-77.815204	90	Amphisbaena fuliginosa bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-3.520285	-78.542565		Amphisbaena fuliginosa bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
4.320944	-72.225167		Amphisbaena bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
4.320944	-72.225167		Amphisbaena bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-3.615588	-78.581915		Amphisbaena fuliginosa bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-3.592002	-78.568771		Amphisbaena fuliginosa bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-3.543295	-78.533106		Amphisbaena fuliginosa bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-3.588847	-78.567061		Amphisbaena fuliginosa bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-3.589979	-78.567786		Amphisbaena fuliginosa bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-3.522291	-78.541967		Amphisbaena fuliginosa bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-0.927777	-77.837778		Amphisbaena bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-3.460319	-78.549569		Amphisbaena fuliginosa bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-3.436093	-78.602368		Amphisbaena fuliginosa bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-3.737878	-78.617783		Amphisbaena bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-3.98863	-78.865250		Amphisbaena bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-3.55681	-78.523370		Amphisbaena bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-3.60233	-78.574410		Amphisbaena bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-3.56007	-78.550926		Amphisbaena fuliginosa bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-3.601855	-78.574304		Amphisbaena fuliginosa bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-3.594121	-78.569972		Amphisbaena fuliginosa bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-3.577406	-78.562150		Amphisbaena fuliginosa bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-3.6062	-78.576659		Amphisbaena fuliginosa bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-0.605595	-77.416603	50	Amphisbaena fuliginosa bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-2.953429	-78.234776	250	Amphisbaena fuliginosa bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena

-2.150000	-77.690000		Amphisbaena fuliginosa bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-2.150000	-77.690000		Amphisbaena fuliginosa bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-12.906753	-71.481378	90	Amphisbaena fuliginosa bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-1.244664	-77.883647		Amphisbaena fuliginosa bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
2.507185	-72.641015	840	Amphisbaena fuliginosa bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-0.912838	-77.840753	150	Amphisbaena fuliginosa bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-4.090551	-78.958729	630	Amphisbaena fuliginosa bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-1.483746	-78.010246	1540	Amphisbaena fuliginosa bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-0.233659	-75.936739	2810	Amphisbaena fuliginosa bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-3.749937	-78.630988	480	Amphisbaena fuliginosa bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-3.750672	-78.629997	120	Amphisbaena fuliginosa bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-3.646944	-78.599637	40	Amphisbaena fuliginosa bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-3.647652	-78.599983		Amphisbaena fuliginosa bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-0.987738	-77.818183	240	Amphisbaena fuliginosa bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-1.076213	-77.937119	2120	Amphisbaena fuliginosa bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena
-1.23895	-77.884509		Amphisbaena fuliginosa bassleri Vanzolini, 1951	Animalia	Chordata	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena

3.2. Discusión

En este artículo, nos adentraremos en un análisis geográfico detallado con el propósito de resaltar la relevancia del estudio de la diversidad de la vida y su conservación, particularmente en el contexto de *Amphisbaena bassleri*.

En este artículo, nos adentraremos en un análisis geográfico detallado con el propósito de resaltar la relevancia del estudio de la diversidad de la vida y su conservación, particularmente en el contexto de *Amphisbaena bassleri*.

La importancia de este análisis radica en comprender la distribución geográfica y los hábitats de esta especie específica, *Amphisbaena bassleri*, así como su papel en el ecosistema circundante. Al estudiar detenidamente la geografía de esta especie, podemos obtener información crucial sobre su ecología, comportamiento y relaciones con otras especies en su entorno.

Además, al destacar la importancia del estudio de la diversidad de la vida y su conservación, subrayamos la necesidad de proteger y preservar los hábitats naturales que albergan a especies como *Amphisbaena bassleri*. Esto incluye la identificación de áreas de distribución, registros donde se han encontrado la especie, diversos factores que puedan afectar a la especie entre otras cosas.

El área de distribución geográfica de *Amphisbaena bassleri* al momento se presenta como discontinua y alargada, sin embargo, esto puede deberse a que los registros que han servido de base para su trazado no

provine de un muestreo sistemático y posiblemente responde a una mayor probabilidad de ser observados por su cercanía a zonas urbanas. En este sentido vale la pena recalcar que el área de distribución de una especie no es estática, es dinámica, puede ampliarse, reducirse, fragmentarse o desaparecer cumpliendo un ciclo biológico (Zunino and Zullini 2003). Los factores que limitan la ampliación del área de distribución pueden ser principalmente climáticos, físicos, geográficos, biológicos, antrópicos y aquellos inherentes a la propia especie como su capacidad de reproducción y propagación, su facilidad para dispersarse y la amplitud ecológica (Cox, Moore, and Ladle 2016).

Del análisis de las variables bioclimáticas se puede resaltar que *Amphisbaena bassleri* prefiere a lugares cálidos con temperaturas mínimas superiores a 15°C, característicos de las zonas tropicales y en especial de los bosques premontanos en los que se observa una mayor presencia de la especie, sin embargo los registros también muestran que no hay una relación con el límite superior de la temperatura y esto puede deberse a como lo explica Valle (2018), los Anfisbénidos no se esfuerzan mucho en termo regularse, característica principal de los reptiles, y puede evadir los lugares con umbrales satisfactorios de temperatura para evitar los depredadores o por abundante alimentación (Valle Jiménez 2018).

En cuanto a las precipitaciones, *Amphisbaena bassleri* prefiere zonas con más de 1211 mm de precipitaciones al año, lo que indica que se adapta a condiciones de alta humedad. Por otro lado, la intersección de las

áreas de distribución y el mapeo de suelos de *Amphisbaena bassleri* muestra que esta especie se distribuye principalmente en suelos cámbricos caracterizados por horizontes cámbricos con alto contenido de arcilla y óxido de hierro. Elimina carbonatos y yeso y acrisoles. Una densidad del suelo entre 30 y 60 se considera alta, lo que indica una mayor compactación del suelo.

Ferralsoles Xánticos: Son suelos ferruginosos que presentan un color amarillento debido a la presencia de óxido de hierro White 2005).

Ferralsoles Húmicos: Estos suelos ferruginosos tienen un alto contenido en materia orgánica descomponible y por tanto tienen un color más oscuro White 2005).

Los suelos antes mencionados proporcionan un ambiente ideal para *Amphisbaena bassleri*, brindando condiciones óptimas para su hábitat. Además, determinadas especies de reptiles y anfibios, como algunos geckos o salamandras rocosas, pueden habitar estas zonas rocosas donde encontrar refugio y unas condiciones de temperatura adecuadas. Por otro lado, el contenido de arena, especialmente por encima de 25 °C, también se considera demasiado alto. Esto afecta la estructura del suelo y la capacidad de retención de agua. La especie de anfibios más descubierta y registrada se encuentra en la Provincia de Zamora Chinchipe, Estado Panguí, por lo que cuenta con un hábitat exclusivo para esta especie, como se menciona en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial “El suelo de Zamora es rico en nutrientes, es la zona con el área protegida más grande, con una superficie de 862 242,56 hectáreas, lo que corresponde al 81,61 %. Esto se debe a que algunas áreas han sido declaradas como áreas protegidas y por lo tanto estas tierras son un hábitat ideal para peces anfibios.

Similares especies de *Amphisbaena bassleri* fueron registradas en varios países una de ellas registrada en el Ecuador, por los investigadores Yntze van der Hoek en una mañana del 3 de septiembre de 2017, alrededor de las 12:00 horas. En la ciudad de Tena, Ecuador, a 8 km del sitio de muestreo en la estación meteorológica de la Universidad Regional Ikiám de la Amazonia. Cerca de los 0,9911 ° de latitud sur y los 77,8101 ° de longitud oeste (unos 1000 metros sobre el nivel del mar 510 m) a una altura de aproximadamente 1 m, descubrió espécimen vivo *Amphisbaena bassleri*. Por otra parte, otro registro fue registrada en el país de Bolivia por el Estado Plurinacional de Bolivia, Departamento del Beni, Provincia Vaca Díez, Municipio de Riberalta, calle Tipa. Lat. -11.012784, Long. -66.067789, 143 m s.n.m. Fecha: 29 de octubre de 2019. Colectado por Alina Monje Justiniano y Viniente A. Vos.

Estas especies antes mencionadas tenían características similares, ya que los anfisbénidos son reptiles escamosos sin patas y con cuerpos cilíndricos adaptados a la vida bajo tierra, por lo que tienen ojos rudimentarios, sin párpados ni orejas. Además, su hábito fosorial le permite sobrevivir en muchos microclimas debido a las propiedades físicas del suelo y los elementos que en él se encuentran (Romero et al. 2011).

Sin embargo, al comparar de las observaciones y registros realizadas por esos autores, nos dimos cuenta que *Amphisbaena bassleri* no solo se encuentra en el Ecuador, sino que se encuentra en varios continentes de América, Eurasia y África, debido a sus preferencias de hábitat, a las barreras geográficas y a la historia evolutiva de las especies de anfisbenas.

Estudios mencionan que, durante la evolución de la Tierra, la separación de los continentes estas especies han tenido un impacto significativo en su distribución. El caso particular de la dispersión de *Amphisbaena* en América, Eurasia se debió a su estilo de vida fosorial plantea interrogantes sobre cómo lograron cruzar océanos (Longrich et al. 2015). El hecho de que estas especies puedan nadar con relativa facilidad, tanto en términos de distancias considerables, sugiere que la relación de estas especies con el medio acuático se extiende más allá de la capacidad de nadar. Además, estas especies pueden sobrevivir a las inundaciones, lo que sugiere que ahora tienen, o al menos tienen una capacidad evolutiva para cruzar cuerpos de agua como ríos y lagos. Estas especies, a su vez, pudieron sobrevivir a través de océanos en islas flotantes, y sus adaptaciones para viajar pueden no ser tan malas como podría pensarse (Yntze van der Hoek 2018).

A través de estudios moleculares, se ha descubierto que los *Amphisbenidos* Sudamericanos tienen una estrecha relación con los africanos, lo que sugiere la posibilidad de una migración transatlántica hace aproximadamente 40 millones de años. Este fascinante fenómeno nos invita a reflexionar sobre los misterios de la evolución de esta especie (Longrich et al. 2015).

4. Conclusiones

Se realizó la actualización del área de distribución de una especie es un paso importante en la investigación biológica y la conservación del medio ambiente. Los tres nuevos registros identificados en la parroquia Puyo y la parroquia Tarqui de la provincia de Pastaza en Ecuador representan un avance significativo en nuestro conocimiento sobre la distribución geográfica de la especie, así como una oportunidad para mejorar su conservación y gestionar de manera más efectiva los recursos naturales en la región.

El análisis geográfico partió desde la actualización del área de distribución con los registros 1,2 y 3. Dos de los registros corresponden a especímenes encontrados muertos y uno a un espécimen vivo. Coordenadas del primer espécimen es -1,46167,-77,98512 WSG 17 S; el segundo espécimen 1°30'53.40" S y longitud de 78°0'0.00"O y el ultimo espécimen 1°29'10.8"S 77°59'44.0"W. Se identificó en términos taxonómicos por sus caracteres merísticos de los especímenes. El primero presenta una coloración dorsal tipo marrón sepia, por la parte ventral y dorsal tiene un color blanquecino. Posee 235 anillos (sin contar el extremo caudal), por el anillo en la mitad del cuerpo desde la cloaca hasta el corte de la cola tiene 30 anillos. Color de fondo blanco y manchas dorsales negras no cruzadas en el vientre. El segundo espécimen presenta un color blanquecino que reflejaban sus hermosas manchas negras es un patrón común en la *Amphisbaena bassleri*. En el último cabe recalcar se notó una parte de su cola había sido cortada, ya que

presentaba cicatrización. A partir de la cloaca y hacia el extremo de la cola, se estimó que le faltaban aproximadamente 5 centímetros de longitud.

Se trazó el área de distribución por el método areográfico. La zona se caracteriza por una topografía heterogénea, ubicada en los bosques montañosos de la Real Cordillera Oriental con una altitud de 900 a 2100 metros sobre el nivel del mar. Esta ecorregión ha sido objeto de tala extensiva y en gran medida convertida a sistemas agrícolas y estructuras forestales o matorrales secundarios. Dentro de la intersección del área de la distribución, se pudo observar la cartografía de suelos donde muestra que la especie se expande principalmente en suelos cambisoles. En cuanto al clima se determinó que la especie *A. bassleri* se distribuye en un rango de 19.76 °C y 27.9°C promedio anual con un rango de 15 °C en el mes más frío y 35 °C en el mes más cálido. Se distribuye principalmente sobre cambisoles.

Contribuciones de los autores Jose Daniel Ortiz Espin: Adquisición, y análisis de los datos; redactó el manuscrito, aprobó la versión enviada y la versión sustancialmente editada
Alexis Cristofer Shiguango Chimbo: Adquisición, y análisis de los datos; redactó el manuscrito, aprobó la versión enviada y la versión sustancialmente editada
Mayra Alejandra Espinoza Chico: Concepción del trabajo; aprobó la versión enviada y la versión sustancialmente editada
Conflicto de intereses de los autores Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

5. Referencias

- Albert Blasco, Eva María. 2008. "Evolución de Los Reptiles Subterráneos Blanus (*Amphisbaenia*: Squamata): Filogenia Molecular, Filogeografía y Morfología." Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC); Universidad de Sevilla DPTO de Genética.
<https://www.mendeley.com/reference-manager/reader-v2/3ad6bc10-9c7b-368e-ac6c-b67c2991f7e5/4340ab27-96ed-6e39-46f6-d0f79c026fdd>
- Albino, Adriana, and Santiago Brizuela. 2015. "avances en el conocimiento de los reptiles escamosos fósiles continentales de América del Sur." *Publicación Electrónica de La Asociación Paleontológica Argentina*, June, 31–39.
<https://doi.org/10.5710/peapa.10.09.2015.97>
- Almeida Benites, Paulo, and Reinaldo José Bertini. 2015. "Universidade Estadual Paulista Instituto de Geociências e Ciências Exatas Campus Rio Claro Estudo comparativo de restos fósseis e recentes de *amphisbaenia* abordagens filogenéticas, paleoecológicas, paleobiogeográficas." Colombia .
<https://repositorio.unesp.br/items/94d09409-740d-439e-8efa-d48d2ba2a48a>
- Báez Tobar, Oswaldo. 2021. "Evolución Morfoanatómica de Los Ofidios y Adaptación a Nuevos Hábitats y Nichos Ecológicos." Vol. 1. Quito. <https://doi.org/10.29166/anales.v1i379>
- Castillo, Gabriel N, Rubén Fernandez, and Lucas Corrales-Zuñiga. 2022. "is there a relation between parasitism and tail autotomy in lizards? Case in *Liolaemus darwini* (iguania: Liolaemidae) ¿existe relación entre el parasitismo y la autotomía de cola en lagartijas? Caso de estudio en *Liolaemus Darwinii* (Iguania: Liolaemidae)." February, 183-192.
https://www.researchgate.net/publication/365231175_Existencia_relacion_entre_el_parasitismo_y_la_autotomia_de_cola_en_lagartijas_Caso_de_estudio_en_Liolaemus_darwini_Iguania_Liolaemidae_Neotropical_Helminthology_162183-192
- Céspedes, Jorge Abel, and Camila Obregón. 2023. "Clave de *Amphisbaenas* de Corrientes, Chaco y Formosa, Argentina. Una Herramienta Para

- Identificación a Campo.” *Extensionismo, Innovación y Transferencia Tecnológica* 8 (September): 99–104.
<https://doi.org/10.30972/fac.3306835>
- Chávez Silva, Victoria. 2024. “Reptiles. Family Amphisbaenidae . Familia Amphisbaenidae,” February. <https://docplayer.es/54282996-Reptiles-amphisbaenidae-family-familia-amphisbaenidae.html>
- Cohen, Edward H. 1993. “Victorian Bibliography for 1994” 38 (Estudios victorianos): 639–782.
<http://www.jstor.org/stable/3829410>
- Cox, C. Barry, Peter D. Moore, and Richard Ladle. 2016. *{ebook} Biogeography : an Ecological and Evolutionary Approach (9th Edition)*. Wiley-Blackwell.
<https://www.mendeley.com/catalogue/a6512b54-f2b1-3e50-9747-8f34a6ddd7c8/>
- Cristina Silva Oliveira, Elaine DA. 2017. “Caracterização Morfológica Das Anfisbenas Sul-Americanas de Cabeça Levemente Comprimida e Não Quilhada (Amphisbaenia: Amphisbaenidae) Com a Descrição de Uma Nova Espécie.”
<https://repositorio.ufopa.edu.br/jspui/handle/123456789/256>
- Donnelly, and Maureen A. 2014. “Amphibians and Reptiles of Costa Rica: A Pocket Guide,” 181–82
- Fick, Stephen E., and Robert J. Hijmans. 2017. “WorldClim 2: New 1-Km Spatial Resolution Climate Surfaces for Global Land Areas.” *International Journal of Climatology* 37 (12).
<https://doi.org/10.1002/joc.5086>
- Gans, Carl. 1971. “STUDIES ON AMPHISBAENIANS (AMPHISBAENIA, REPTILIA) 4. A REVIEW OF THE AMPHISBAENID GENUS LEPOS TERNON.”
<https://digitallibrary.amnh.org/items/fcc3bd39-9dba-4636-843e-aad27ac4f51b>
- . 2005. “Checklist and Bibliography of the Amphisbaenia of the World.” *Bulletin of the American Museum of Natural History*.
[https://doi.org/10.1206/0003-0090\(2005\)289<0001:cabota>2.0.co;2](https://doi.org/10.1206/0003-0090(2005)289<0001:cabota>2.0.co;2)
- García, D E ;, M G ; Medina, P ; Moratinos, L J ; Cova, A ; Torres, O Santos, and Y Perdomo. 2009. “Caracterización Químico-Nutricional de Forrajes y de Otras Familias Botánicas Empleando Descriptivo y Multivariado.” Colima, México.
<https://www.redalyc.org/pdf/837/83712256003.pdf>
- Hoek, Yntze van der. 2018. “First Description of Swimming Behaviour of Amphisbaena Linnaeus, 1758 (Squamata, Amphisbaenidae).”
http://repositorio.ikiam.edu.ec/jspui/handle/RD_IKIAM/209
<https://www.biotaxa.org/hn/article/viewFile/36337/35207>
- Juan José Torres Ramírez, Tatacoa, Teddy Angarita Sierra, and Juan David Fernández. 2022. “Amphisbaena Fuliginosa (Linnaeus, 1758).”
<https://www.mendeley.com/reference-manager/reader-v2/d1da34b5-e2a5-3cca-b90e-979158bf6343/463371bf-9a98-dbb1-03cf-cf4860768865>
- Kaiser, Hinrich. 2014. “Best Practices in Herpetological Taxonomy:Errata and Addenda”
- Kazi, Sakib, and Christy A. Hipsley. 2018. “Conserved Evolution of Skull Shape in Caribbean Headfirst Burrowing Worm Lizards (Squamata: Amphisbaenia).” *Biological Journal of the Linnean Society* 125 (1): 14–29.
<https://doi.org/10.1093/BIOLINNEAN/BLY086>
- Lemos Espinal, J. A. 2008. “Anfibios y Reptiles Del Estado de Coahuila.” *Journal of Experimental Psychology: General*.
<https://www.mendeley.com/catalogue/4929a9fd-6b17-3970-b0f7-92f950e5858b/>
- Longrich, Nicholas R., Jakob Vinther, R. Alexander Pyron, Davide Pisani, and Jacques A. Gauthier. 2015. “Biogeography of Worm Lizards (Amphisbaenia) Driven by End-Cretaceous Mass Extinction.” *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 282 (1806).
<https://doi.org/10.1098/rspb.2014.3034>
- Martín, José, Cavia Nuria ,Polo,Gonzalo ,Adega , López ,Pilar ,Civantos ,Emilio. 2011. “Distribución, Abundancia y Conservación de La Culebrilla Mora(Trogonophis Wiegmanni) En Las Islas Chafarinas.”
http://www.herpetologica.org/BAHE/BAHE22_Di st03.pdf
- Montero, Ricardo. 2019. “Universo Tucumano 38 - Amphisbaena Bolivica (Montero)” N° 38.
www.lillo.org.ar
- “Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Zamora Chinchipe.” 2019. Zamora Chinchipe.
<https://zamora-chinchipe.gob.ec/wp-content/uploads/2020/08/PDOT-2019-2023-ZAMORA-CHINCHIPE.pdf>
- Portal, FAO soils. 2020. “Extent of Salt Affected Soils.” [Www.Fao.Org](http://www.Fao.Org). 2020.

<https://www.mendeley.com/catalogue/47502ff1-0c2c-3dd3-a677-e24d2c215b0b/>

- Quinteros-Muñoz, Oliver, Pedro Gómez-Murillo, and Bladimir Marca. 2023. "Swimming Behavior of Amphisbaena Bassleri (Squamata: Amphisbaenidae) from Bolivia" 1737. <https://doi.org/10.1111/j.1365>
- Rapoport, Eduardo H, and Adrián J Monjeau. 2001. "Areografía 1." <https://www.mendeley.com/reference-manager/reader-v2/62577ddf-b2cc-3801-98dd-b50fb861e968/6dac3f6e-e103-f093-4bc8-7c2b6cb60d25>
- Roa Rocha, Julio César. 2021. "Importancia Del Aprendizaje Significativo En La Construcción de Conocimientos." *Revista Científica de FAREM-Estel*, March, 63–75. <https://doi.org/10.5377/farem.v0i0.11608>
- Rojas-González, Isaac R., Carissa P. Jones, Jaime J. Zúñiga-Vega, and Julio A. Lemos-Espinal. 2008. "Demography of Xenosaurus Platyceps (Squamata: Xenosauridae): A Comparison between Tropical and Temperate Populations." *Amphibia Reptilia* 29 (2): 245–56. <https://doi.org/10.1163/156853808784124992>
- Romero, David, José C. Báez, Francisco Ferr, Jesús J. Bellido, Juan J Castillo, and Raimundo Rea. 2011. "Nuevas Citas de Mauremys Leprosa y Trachemys Scripta La Provincia de Málaga," November. https://digital.csic.es/bitstream/10261/132878/1/BAHE22_Dist02.pdf
- Sassaroli, MV, Juan Carlos, and MV Zarco. 2018. "Origen y Evolución de Los Reptiles." Buenos Aires . <http://hdl.handle.net/11336/129020>
- Schipper, Jan. 2018. "Bosques Montanos Reales de La Cordillera Oriental"
- Strüssmann, Christine, and Tamí Mott. 2009. "Sympatric Amphisbaenids from Manso Dam Region, Mato Grosso State, Western Brazil, with the Description of a New Two-Pored Species of Amphisbaena (Squamata, Amphisbaenidae)." *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 44 (1): 37–46. <https://doi.org/10.1080/01650520802628295>
- Stuart Chapin, F., Pamela A. Matson, and Peter M. Vitousek. 2012. *Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology. Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology*. 2nd ed. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-9504-9>
- Valle Jiménez, Fernando Isaí. 2018. "ecología térmica de Bipes Biporus (*Squamata: Amphisbaenia*) En Baja California Sur." La Paz, Baja California Sur. http://dspace.cibnor.mx:8080/bitstream/handle/123456789/1734/valle_f%20TESIS.pdf?sequence=1
- Vanzolini, Paulo Emilio. 2002. "A Second Note on the Geographical Differentiation of Amphisbaena Fuliginosa L., 1758 (Squamata, Amphisbaenidae), with a Consideration of the Forest Refuge Model of Speciation" 74 (4): 609–48. www.scielo.br/aabc
- Vetter Hiebert, JR. 2020. "Presence of Physaloptera Sp. and Ascaris Sp. in a Black and White Tegu (Salvator Merianae) from the Parque Guasu Metropolitano, City of Asunción, Paraguay." *Compendio de Ciencias Veterinarias* 10 (1). <https://doi.org/10.18004/compend.cienc.vet.2020.10.01.41>
- White, Robert Edwin. 2005. "Principles and Practice of Soil Science The Soil as a Natural Resource." <https://civilnode.com/download-book/10252495808887/principles-and-practice-of-soil-science-the-soil-as-a-natural-resource>
- Williams, Jorge D, and Federico P Kacoliris. 2012. "Los paisajes perdidos de buenos aires anfibios y reptiles." Buenos Aires. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/126925>
- Wu, Xiao-chun, Donald B Brinkman, Anthony P. Russell, Zhi-ming Dong, Philip J Currie, Lian-hai Hou, and Gui-hai C ult. 1993. "Amphisbaenido Del Cretácico." <https://www.mendeley.com/reference-manager/reader-v2/da8d3220-efde-3606-98d6-8556d3f089c1/3cdcd037-b8b6-8f03-5bbc-e6bb6f97df8d>
- Ziccardi, Alicia., and Arsenio. González Reynoso. 2016. *Introducción a La Biogeografía En Latinoamérica: Teorías, Conceptos, Métodos y Aplicaciones*. Universidad Nacional Autónoma de México. <https://www.libros.unam.mx/digital/V8/40.pdf>
- Zunino, Mario, and Aldo Zullini. 2004. "CRÍTICA DE LIBROS BIOGEOGRAFÍA, LA DIMENSIÓN ESPACIAL DE LA EVOLUCIÓN ANGEL L. VILORIA." Vol. 29. https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442004000300011
- Primack, R. B. (1999). *La selva maya: Conservación y desarrollo*. Siglo XXI.

Amphisbaena bassleri Vanzolini, 1951 in GBIF Secretariat (2023). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org on 2024-03-15.

Yntze van der Hoek. 2018. "First Description of Swimming Behaviour of *Amphisbaena Bassleri* Linnaeus, 1758 (Squamata, Amphisbaenidae)." http://repositorio.ikiam.edu.ec/jspui/handle/RD_IKIAM/209 <https://www.biotaxa.org/hn/article/viewFile/36337/35207>