



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS

AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO
ALIMENTARIO DE *HOLCOSUS ORCESI* MANTENIDA
BAJO CUIDADO HUMANO DENTRO DEL BIOPARQUE
AMARU**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MÉDICA VETERINARIA**

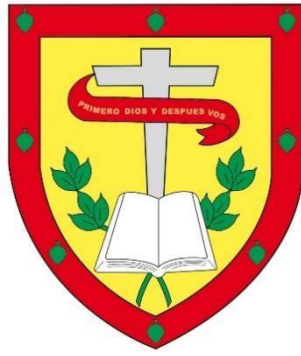
AUTORA: ADRIANA CAROLINA SALDAÑA PILLCO

DIRECTOR: ING. JUAN CARLOS ALVARADO ALVARADO. PhD

CUENCA - ECUADOR

2025

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS

AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO
ALIMENTARIO DE *HOLCOSUS ORCESI* MANTENIDA
BAJO CUIDADO HUMANO DENTRO DEL BIOPARQUE
AMARU**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MÉDICA VETERINARIA**

AUTORA: ADRIANA CAROLINA SALDAÑA PILLCO

DIRECTOR: ING. JUAN CARLOS ALVARADO ALVARADO. PhD

CUENCA – ECUADOR

2025

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



Universidad
Católica
de Cuenca

DECLARATORIA DE AUTORÍA Y RESPONSABILIDAD

Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

Adriana Carolina Saldaña Pillco portadora de la cédula de ciudadanía N° **0107958928**. Declaro ser la autora de la obra: “**Evaluación del comportamiento alimentario de *Holcosus orcesi* mantenida bajo cuidado humano dentro del Bioparque AMARU**”, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, **27 de mayo de 2025**

Adriana Carolina Saldaña Pillco

C.I. 0107958928

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CERTIFICACIÓN

Yo, Juan Carlos Alvarado Alvarado con cédula de identidad N. ° 0103352811, en calidad de director del trabajo de titulación con el tema “EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO ALIMENTARIO DE *HOLCOSUS ORCESI* MANTENIDA BAJO CUIDADO HUMANO DENTRO DEL BIOPARQUE AMARU”. Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Adriana Carolina Saldaña Pillco portadora de la cédula de ciudadanía N. ° 0107958928, bajo mi supervisión.



Firmado electrónicamente por:
**JUAN CARLOS
ALVARADO ALVARADO**

Validar únicamente con FirmaEC

PhD. Juan Carlos Alvarado Alvarado

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

DOCENTE DE LA CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a los pilares fundamentales en mi vida, mis padres Dora Noemi Pillco Loza y Carlos Humberto Saldaña Pillco, quienes estuvieron desde el día cero apoyándome, siendo mi guía y mi mayor soporte. Este logro es una muestra de cuánto valoro su amor y dedicación, no existen las palabras suficientes para agradecerles por el tiempo y esfuerzo invertido, gracias por sacrificar tanto para que yo pudiera perseguir mis sueños destacando que este logro también lleva sus nombres.

A mi hijo, Thiago, por ser el motor y la motivación para seguir de pie demostrando que el amor además de entender lazos de sangre, comprende buenos y malos momentos convirtiéndome en la persona que soy en la actualidad, por compartir su ternura y sus risas conmigo, esta tesis es una muestra de gratitud por su cariño y amor.

A mis hermanos, Pablo Xavier y Andrés Sebastián, gracias a mis compañeros, confidentes y amigos de mi día a día durante toda mi carrera, su presencia en mi vida ha sido mi motivación, les agradezco por cada risa y apoyo incondicional en este duro proceso, este trabajo es una representación de nuestra hermandad.

Adriana Carolina Saldaña Pillco

AGRADECIMIENTOS

De igual manera expresó mi agradecimiento a mi mentor Ing. Juan Carlos Alvarado que ha estado conmigo en todo momento apoyándome y brindándome su sabiduría en momentos clave de mi estudio.

De igual manera expreso mi sincero agradecimiento al Ing. Manuel Maldonado por brindarme su tiempo y apoyo en momentos cruciales durante el proceso, agradezco su guía para la culminación de este trabajo.

Adriana Carolina Saldaña Pillco

Índice

Declaratoria de autoría y responsabilidad.....	III
Certificación.....	IV
Dedicatoria.....	V
Agradecimientos.....	VI
Resumen.....	8
Abstract.....	9
Introducción.....	10
Metodología.....	12
Resultados y discusión.....	15
Conclusión.....	22
Referencia bibliográfica	23
Autorización de publicación en el reposito institucional.....	28

Resumen

La lagartija azul de Orces (*Holcosus orcesi*) es una especie endémica del cantón Santa Isabel, provincia del Azuay, Ecuador. Se distingue de otros especímenes por la conformación de sus escamas y por su coloración, lo que permite su diferenciación. Está categorizada en peligro crítico según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), siendo esta condición Sine Qua Non para protegerla en centros de conservación. Para ello, se llevó a cabo la identificación taxonómica y entomológica de alrededor de 12 especímenes colectados en su hábitat natural con el fin de reconocer la diversidad presente en su entorno. Además, se realizó un análisis coproparasitario para comprender su estrategia alimentaria, examinando parte de su dieta y la presencia de posibles Parásitos. Finalmente, se seleccionó una especie de grillo (*Acheta domesticus*), al que se le realizó un análisis bromatológico, para elaborar una dieta base con el fin de mejorar la salud y estimular el comportamiento natural de esta especie. Paralelamente, se registró su actividad diaria a través de un etograma con 20 patrones conductuales relacionados con comportamientos de mantenimiento diario y alimentación. Se pudo observar una disminución en las conductas negativas ($p=0,063$) y además una variación significativa en las conductas relacionadas con el mantenimiento diario ($p=0,021$), lo cual sugiere que la aparición de comportamientos nuevos puede estar relacionada con factores internos y externos de enriquecimiento ambiental y alimentario que se dieron dentro de su microhábitat. Por lo tanto, es necesario dar seguimiento a esta especie para garantizar su supervivencia y conservación.

Palabras clave: patrones conductuales, IUCN, conservación, Azuay, endémica

Abstract

The Orcés' Blue Whiptail (*Holcosus orcesi*) is a species endemic to the Santa Isabel canton, Azuay province, Ecuador. It is distinguished from other specimens by the conformation of its scales and its coloring, which allows its differentiation. It is categorized as critically endangered according to the International Union for Conservation of Nature (IUCN). This is a *Sine Qua Non* condition to protect it in conservation centers. To this end, the taxonomic and entomological identification of around 12 specimens collected in their natural habitat was conducted to recognize the diversity present in their environment. Additionally, a copro-parasite analysis was performed to understand their feeding strategy, examining part of their diet and the presence of possible parasites. Finally, a species of cricket (*Acheta domesticus*) was selected, which underwent a bromatological analysis to develop a base diet in order to improve health and stimulate the natural behavior of this species. At the same time, their daily activity was recorded through an ethogram with 20 behavioral patterns related to daily maintenance and eating behaviors. A decrease in negative behaviors could be observed ($p=0.063$) and also a significant variation in behaviors related to daily maintenance ($p=0.021$), which suggests that the appearance of new behaviors may be related to internal and external factors of environmental and food enrichment; something that occurred within their microhabitat. Therefore, it is necessary to monitor this species to guarantee its survival and conservation.

Keywords: behavioral patterns, IUCN, conservation, Azuay, endemic

Introducción

Ecuador es reconocido como un país multidiverso entre las potencias biológicas debido a que posee aproximadamente 1058 especies de herpetofauna, de las cuales 594 pertenecen a la clase Anfibia y 464 pertenecen a la clase Reptilia, entre ellas destacando 126 especies endémicas (Bioweb, 2018). Sin embargo, actividades antropogénicas como la agricultura, la minería y la urbanización han provocado impactos negativos, dificultando el proceso de conservación del suelo y de los organismos vivos que dependen del mismo (Pachacama, 2019).

Por esta razón, pequeñas poblaciones de animales son mantenidas bajo cuidado profesional en centros de conservación especializados en manejo de especies, donde a través de diversas actividades se promueve la concienciación sobre el cuidado de la vida silvestre. No obstante, la falta de información taxonómica, recursos y compromiso comunitario pueden influir significativamente en el bienestar animal de estas especies (Barongi et al., 2015).

La observación y evaluación directa de las zonas en las que habitan las especies permite obtener un diagnóstico del estado actual de su medio natural. De acuerdo con el Departamento de Medio Ambiente (2015), reconocer las amenazas a las que se enfrentan estos individuos es necesario para implementar políticas de protección y resguardo como estrategia de biodiversidad, fomentando la participación de la sociedad.

En 1955, la Colección Herpetológica del Museo de Historia Natural Gustavo Orcés V. de la Escuela Politécnica Nacional (MEPN-H) recibió su primer grupo de especímenes, los cuales abarcaron paratipos de la especie *Holcosus orcesi* (Teiidae), considerados como los tipos de reptiles más antiguos alojados en el Museo de Historia Natural ecuatoriano (Almendáriz et al., 2023).

Según Cisneros-Heredia et al. (2017) la lagartija azul de Orcés (*Holcosus orcesi*) es una especie endémica del cantón Santa Isabel, provincia del Azuay. Según la categorización de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), esta especie se encuentra en la categoría de peligro crítico (CR) debido a los datos insuficientes (DD) sobre su origen y evolución, puesto que fue descubierta en 1959, reportando hasta la actualidad muy pocos avistamientos de este individuo.

Arteaga & Vieira (2020) declaran que esta especie se diferencia de otros individuos por la conformación de sus escamas y por la ausencia de cresta espinosa a lo largo de su cuerpo, que

junto con su coloración son rasgos significativos para su diferenciación en comparación con otras especies (*Stenocercus*) que habitan también al suroeste del país. Asimismo, se cree que los hábitos alimenticios de estos individuos son netamente insectívoros, incluyendo una variedad de presas, debido a que, al ser forrajeadores activos, su desplazamiento puede expandirse hacia diversos microhábitats (Nahuat & Pérez, 2021).

Olivera & Aguilar (2020) exponen que el tipo de alimento y la disponibilidad del mismo juegan un rol importante en la relación ecológica de las especies, delimitando su distribución y dinámica poblacional. A su vez, la obtención de las presas varía dependiendo de las características morfológicas, fisiológicas y adaptativas obtenidas a lo largo de la evolución, determinando que existen individuos con requisitos alimenticios concretos y adaptaciones específicas para su consumo (especialistas) y otros que pueden tener una extensa gama alimenticia y una mayor tolerancia a las alteraciones del medio (oportunistas).

En el caso de los organismos poiquilotermos mantenidos bajo cuidado profesional, se necesita un espacio acondicionado que les permita realizar sus funciones de mantenimiento, debido a que su piel contiene un precursor de vitamina D3 que depende del grado de exposición a los rayos UVB. A su vez, esta sustancia también puede ser suministrada por medio de la dieta; sin embargo, los aportes tienden a ser insuficientes cuando no se tiene un ambiente apropiado. La importancia de mantener los niveles oportunos de vitamina D3 abarca múltiples consideraciones, como el fortalecimiento óseo, el funcionamiento adecuado de los órganos y el desarrollo de la cáscara de huevo en el caso de las hembras (Conley & Lattanzio, 2022).

Ávalos Vela et al. (2020) plantean que estos individuos cuentan con un mecanismo de defensa activo, desplazándose por el sustrato hacia las madrigueras en búsqueda de refugio para evitar enfrentamientos con sus depredadores. Por esta razón, la depredación entre especies dentro de un mismo hábitat sugiere evaluar su comportamiento alimentario, ya que en el caso de ciertas aves se registran casos de depredación hacia pequeños vertebrados como las lagartijas, debido a que su consumo satisface los requerimientos nutricionales necesarios para la etapa de reproducción o anidación. Sin embargo, estos animales pueden compartir su dieta consumiendo insectos y frutos, teniéndolos como competencia para estos lagartos dentro de su microhábitat (César Garzón-Santomaro et al., 2020).

De acuerdo a lo antes mencionado, nos planteamos el objetivo de evaluar el comportamiento alimentario de *Holcosus orcesi* mantenida bajo cuidado profesional en el Centro de Conservación de Reptiles AMARU.

Metodología

El estudio se llevó a cabo en el Centro de Conservación de Reptiles (CCR) del Bioparque AMARU, ubicado en la ciudad de Cuenca, provincia del Azuay, en las coordenadas (2°53'48.5"S 78°57'13.0"W) a una altitud de 2522 m.s.n.m. y con una temperatura promedio de 17,6 °C.

Este estudio fue experimental y analítico. Basándonos en la tabla nutricional de insectos (Tabla 1), se elaboraron dos dietas (Tabla 2) que se suministraron tres veces por semana a cinco individuos adultos (tres machos y dos hembras) y a dos individuos juveniles durante 30 días. La variable independiente fue el tipo, la cantidad y la calidad del alimento. Las variables dependientes analizadas incluyeron el comportamiento, evaluado según los patrones conductuales del instructivo etológico de las especies del Bioparque AMARU, complementado con el instructivo para reptiles escamados insectívoros (Poma, 2018).

Tabla 1. Contenido nutricional de los insectos destinados para la dieta de la especie *H. orcesi*

Insecto	Humedad	Proteína cruda	Grasas	Fibra	Ceniza cruda	Calcio	Fósforo
	g	g	g	g	g	mg	mg
<i>Zohoba morio</i>	61	20,5	13,7	2,9	1,3	18	237
<i>Galleria mellonella</i>	58,5	14	23,7	3,3	0,5	24	195
<i>Shelfordella lateralis</i>	57	28,7	10,9	Nc	2,4	231	211
<i>Nauphoeta cinerea</i>	65,60	23,40	7,20	2,90	nc	0,56	0,84
<i>Acheta domesticus</i>	63,01	58,97	20,04	Nc	4,87	0,35	0,69

Tabla 2. Dietas establecidas para los individuos de *H. orcesi*

Adultos			
Insecto	Cantidad de alimento	Distribución por mes	Suplemento adicional
<i>Zophoba morio</i>	5g	2	Calcium with D3
<i>Acheta domesticus</i>	6g	4	Calcium with D3
<i>Shelfordella lateralis</i>	6g	3	-
<i>Nauphoeta Cinerea</i>	5g	1	Calcium with D3
<i>Galleria mellonella</i>	3g	1	-
Juveniles			
Insecto	Cantidad de alimento	Distribución x mes	Suplemento adicional
<i>Acheta domesticus</i>	3g	4	Calcium with D3
<i>Shelfordella lateralis</i>	3g	4	-
<i>Nauphoeta Cinerea</i>	2g	1	Calcium with D3
<i>Galleria mellonella</i>	1g	2	-

Fuente: Autor

Dado que los reptiles mantenidos bajo cuidado profesional tienen mayor riesgo de sufrir enfermedades óseas metabólicas debido al desequilibrio mineral, especialmente de calcio y fósforo (Divers, 2020), además de incluir el grillo doméstico (*Acheta domesticus*) en la dieta de esta especie por su alto contenido en proteína, grasa y humedad, se complementó la dieta con un suplemento de calcio y vitamina D3. Esta última es crucial, ya que el colecalciferol interactúa con receptores nucleares en el intestino, riñones y huesos para regular el metabolismo del calcio, destacando que la mayoría de los lagartos tienen mecanismos reguladores que previenen la sobreproducción de vitamina D3, asegurando así una síntesis adecuada de esta vitamina en función de las necesidades del organismo (Attard, 2013).

Por otra parte, se limitó la utilización de gusanos de harina, debido a que estas larvas tienden a funcionar como quelantes de calcio, lo que resulta en un desequilibrio en la proporción, y suministrarlos de manera constante reduce la palatabilidad y, por ende, el consumo (Pérez, 2023).

Posteriormente, se realizaron monitoreos entre las 9:00 y las 14:00 horas durante los primeros días de agosto de 2023, con el objetivo de obtener información sobre el estado actual de la especie mediante la toma de medidas morfo-métricas: longitud total (LT), longitud

cabeza-cloaca (LHC), longitud de la cola, ancho de la cabeza (AC) y peso (g). Estos datos nos ayudarían a elaborar las dietas según los requerimientos fisiológicos de los ejemplares, determinando que cuatro de los cinco ejemplares adultos presentaban autotomía caudal en distintos niveles de la cola, mientras que los juveniles se encontraban totalmente sanos (Tabla 3).

Tabla 3. Datos morfo-métricos de los individuos de Lagartija Coli Azul

Adultos						
Terrario	Peso (g)	Long. Corporal total (cm)	Long. Cabeza/cloaca (cm)	Long. Cola (cm)	Long. de la cabeza (cm)	Distancia entre ojos (cm)
A1	37	35,5	10,5	25	3	1
B1	31,5	20	10	10	3	1
B2	23,5	22	10	12	2,5	0,8
C1	38	23,5	10,5	13	3	1
C2	19	14	5	9	2,5	0,8
Juveniles						
D1	3	18,5	6	12,5	1,5	0,5
D2	4	19	6	13	1,5	0,5
E1	7	18,5	6	12,5	1,5	0,5

Previamente, entre noviembre de 2023 y febrero de 2024, se recolectaron cinco individuos en la localidad de Patapata, los cuales fueron mantenidos en zonas de cuarentena para obtener muestras fecales. Estas muestras fueron analizadas en el Centro de Investigación, Innovación y Transferencia Tecnológica (CITT) de la Universidad Católica de Cuenca, donde se observaron posibles restos alimentarios y la presencia de parásitos en esta especie.

Simultáneamente, entre marzo y abril de 2024, se realizaron monitoreos post-enriquecimiento durante 30 días, entre las 9:00 y las 15:00 horas, a todos los individuos de *H. orcesi* mediante cámaras RW110P para exteriores con sistema de alarma y detección inteligente de movimiento, determinando cuál es el tipo de comportamiento y adaptación que presenta esta especie bajo cuidado profesional.

Posteriormente, se recolectaron 12 especies de insectos en tres sectores de Santa Isabel donde se reportaron anteriormente avistamientos de *H. orcesi*, los cuales fueron identificados

por el personal técnico del Laboratorio de Entomología Agrícola Fitosanitario del CITT, ubicado en el Jardín Botánico de Cuenca.

Resultados y discusión

Se realizó un análisis coproparasitario con el propósito de obtener información acerca de la estrategia alimentaria de esta especie en su hábitat natural. Este enfoque permitió examinar la dieta de manera indirecta, identificando posibles restos alimentarios y parásitos en los individuos de Coli Azul colectados en campo (Tabla 4).

Tabla 4. Presencia de restos alimenticios e identificación de parásitos en los individuos de *H. orcesi*

Individuo	Restos vegetales	Restos invertebrados	Parásitos	Especie
1	(++)	(+++)	(+)	<i>Physaloptera lutzi</i>
2	(+)	(++)	(+)	<i>Eimeria spp</i>
3	(+)	(++)	(+)	<i>Ascaridia spp;</i> <i>Coccidia</i>
4	(-)	(++)	(+)	<i>Entamoeba sp;</i> <i>Coccidia</i>
5	(-)	(++)	(+)	<i>Coccidia</i>
6	(+)	(+++)	(+)	<i>Eimeria spp</i>

Análisis coproparasitario; tres cruces= alta presencia de restos alimentarios; dos cruces=cantidad moderada de restos alimenticios no digeridos; una cruz= cantidad mínima de restos alimenticios no digeridos (normal); Parásitos= (+) positivo/ (-) negativo.

Se analizaron un total de 18 muestras fecales (n=18) obtenidas de los individuos de *Holcosus orcesi* recolectados en campo. Se observó que el 100% de las muestras indicaron la presencia de parásitos, destacando la prevalencia de un protozoo del género *Coccidia*. Es importante señalar que estos protozoos suelen encontrarse en pequeñas cantidades en los reptiles sanos y pueden adquirirse por contaminación cruzada, siendo común que los reptiles

los expulsan a través de las heces, dado su origen ambiental y su interacción con el entorno (Lock, 2018).

Los resultados mostraron la presencia de ciertos componentes alimentarios, como organismos conocidos como Euglenófitos, que son protistas flagelados comúnmente presentes en el agua dulce (Figueroa-Torres et al., 2015). Además, se observó la presencia de residuos de células vegetales en las muestras analizadas (4/6), incluyendo fragmentos de tejidos vegetales que sugieren una ingesta reciente de este material por parte de los individuos examinados. A pesar de que la mayoría de los saurios pequeños sean forrajeadores activos que se alimentan principalmente de artrópodos, es común observar el consumo de ciertas plantas, especialmente en períodos de escasez de presas, como en las épocas de verano. Esta dieta ocasional puede incluir una variedad de alimentos vegetales como hojas, flores, polen y frutos (Pérez, 2015).

Posteriormente, en el estudio se llevó a cabo una identificación taxonómica de insectos con el objetivo de proporcionar información más detallada sobre la diversidad entomológica presente en el hábitat de esta especie. Se utilizó una metodología de recolección que incluyó trampas de caída libre o muestreo directo, lo que permitió identificar 12 especímenes pertenecientes a diferentes categorías observadas (Tabla 5).

Tabla 5. Identificación taxonómica de insectos presentes en el medio natural de la especie *Holcosus orcesi*

Nº de individuo	Ubicación de captura	Familia	Subfamilia	Género	Especie
1	3°06'14.0"S 79°10'21.7"W	<i>Erebidae</i>	<i>Arctiinae</i>	-	-
2	3°06'14.0"S 79°10'21.7"W	<i>Proscopiidae</i>	-	-	-
1	3°15'04.2"S 79°17'12.6"W	<i>Myrmeleontidae</i>	<i>Myrmeleontoidea</i>	<i>Dejunaleon</i>	<i>Dejunaleon</i> <i>loja</i>
2	3°15'04.2"S 79°17'12.6"W	<i>Acrididae</i>	<i>Acridoidea</i>	<i>Baeacris</i>	<i>Baeacris</i> <i>punctulata</i>

3	3°15'04.2"S 79°17'12.6"W	<i>Asilidae</i>	-	-	-
1	3°17'15.7"S 79°16'49.5"W	<i>Sicariidae</i>	<i>Loxoscelinae</i>	<i>Loxoscel es</i>	-
2	3°17'15.7" S 79°16'49.5 "W	<i>Formicidae</i>	<i>Formicinae</i>	<i>Campon otus</i>	-
3	3°17'15.7"S 79°16'49.5"W	<i>Porcellionides</i>	-	<i>Porcellio nides pruinosu s</i>	-
4	3°17'15.7"S 79°16'49.5"W	<i>Gryllidae</i>	<i>Gryllinae</i>	<i>Gryllus</i>	-
5	3°17'15.7"S 79°16'49.5"W	<i>Elateridae</i>	<i>Agrypninae</i>	<i>Monocre pidius</i>	<i>Monocrepid ius pilati</i>
6	3°17'15.7"S 79°16'49.5"W	<i>Scarabaeidae</i>	<i>Rutelinae</i>	<i>Anomala</i>	-
7	3°17'15.7"S 79°16'49.5"W	<i>Pentatomidae</i>	<i>Asopinae</i>	<i>Podisus</i>	-

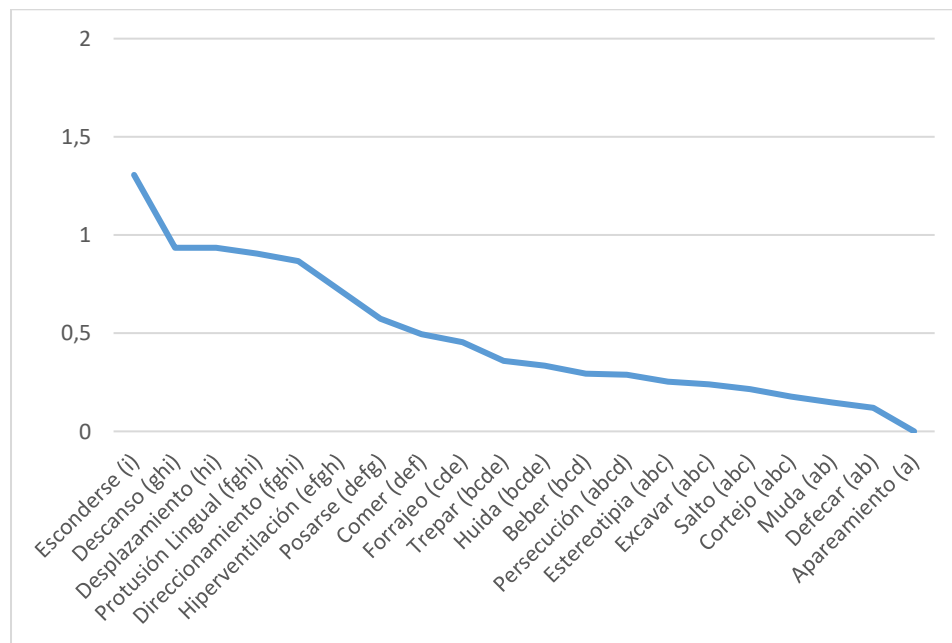
Fuente: Autor

Mediante la prueba de Kruskal-Wallis se combinaron todos los datos de las observaciones hacia los individuos de *H. orcesi* en una lista, donde se determinó el rango de cada comportamiento exhibido. De esta manera, el comportamiento menos habitual tiene un rango de 0 y el más habitual un rango de 2, tanto en las actividades relacionadas con el mantenimiento diario como en aquellas asociadas con la búsqueda de alimento y las actividades reproductivas, mostrando diferencias significativas entre sí.

Los períodos de mayor actividad se caracterizan principalmente por conductas como esconderse (O), descansar (R), desplazarse (T), protrusión lingual (TF), forrajeo (LF) y comer (E), con un valor de $p=0,001$ que indica la existencia de diferencias estadísticas (Figura 1). Esto sugiere que los animales mantenidos en entornos con condiciones ambientales variables

tienden a ajustar sus necesidades fisiológicas, especialmente en comportamientos que requieren actividad intensa como el forrajeo, desplazamiento, alimentación, muda y apareamiento. Además, se destaca que ciertos rasgos conductuales están influenciados por correlaciones genéticas, evolutivas y factores ambientales, lo que puede hacer que algunos individuos sean más adaptables que otros (Michelangeli et al., 2019).

Figura 1. Etograma general de las conductas típicas en la Lagartija Coli Azul



*Patrones de conducta asociados al mantenimiento diario, alimentación y reproducción valorados en una escala de 0 a 2 en los cuales (0=nada); (1=poco) y (2=mucho) de todos los comportamientos observados en los individuos de *H. orcesi*.*

Durante este estudio, se observó que siete de los comportamientos relacionados con el mantenimiento y tres asociados a la reproducción obtuvieron una puntuación inferior a 0,5. Esto destaca la importancia de documentar la interacción entre individuos en un mismo espacio. A pesar del enriquecimiento ambiental en cuanto al sustrato, zonas de refugio y vegetación, los recintos siguen siendo deficientes para que los individuos manifiesten comportamientos de apareamiento (A). Esto puede deberse a la correlación que existe entre la condición reproductiva del individuo y el contenido lipídico almacenado en los machos, considerando que estos especímenes presentaban un proceso de regeneración de la cola, la cual almacena lípidos y sirve como mecanismo de defensa (Paz et al., 2018). Además, estos individuos, según su temperatura corporal, se adaptan para realizar actividades específicas como la búsqueda de diferentes tipos de presas, lo que implica que sus rangos de actividad

pueden variar estacionalmente según la temperatura ambiental de su microhábitat (Diele-Viegas et al., 2019).

Tabla 6. Análisis estadístico individual de las conductas típicas de la especie H. orcesi

Variable	Anterior	Posterior	Valor p
Escondarse	1,41(±0,25)	1,24(±0,22)	0,226*
Descanso	0,86(±0,32)	0,97(±0,38)	0,585
Desplazamiento	0,96(±0,34)	0,91(±0,24)	0,670
Protrusión Lingual	0,83(±0,34)	0,95(±0,44)	0,593*
Direccionamiento	0,86(±0,34)	0,86(±0,31)	0,999
Hiperventilación	0,86(±0,34)	0,66(±0,31)	0,618
Posarse	0,56(±0,34)	0,04(±0,13)	0,051
Comer	0,46(±0,34)	0,51(±0,26)	0,736*
Forrajeo	0,44(±0,34)	0,46(±0,31)	0,829*
Trepar	0,02(±0,02)	0,08(±0,08)	0,48
Huida	0,00(±0,00)	0,33(±0,20)	N/D
Beber	0,00(±0,00)	0,05(±0,06)	N/D
Persecución	0,00(±0,00)	0,07(±0,06)	N/D
Estereotipia	0,00(±0,00)	0,28(±0,36)	0,028*
Excavar	0,78(±0,34)	0,22(±0,39)	0,814
Salto	0,78(±0,34)	0,15(±0,13)	0,391
Cortejo	0,00(±0,00)	0,03(±0,06)	N/D
Muda	0,78(±0,34)	0,00(±0,00)	0,041
Defecar	0,78(±0,34)	0,13(±0,10)	0,618
Apareamiento	0,00(±0,00)	0,00(±0,00)	No se registró
Negativas	0,63(±0,53)	0,44(±0,46)	0,063*
Positivas	0,51(±0,39)	0,46(±0,44)	0,512

Alimentación	0,52(±0,37)	0,55(±0,41)	0,697
Mantenimiento	0,61(±0,52)	0,43(±0,46)	0,021*
0 a 5 días	0,46(±0,50)	0,57(±0,52)	0,340
6 a 10 días	0,47(±0,40)	0,43(±0,38)	0,611
11 a 15 días	0,35(±0,41)	0,82(±0,42)	0,001**

Del mismo modo se establecen diferencias significativas para cada conducta relacionada al mantenimiento diario y alimentación previo y posteriormente al periodo de enriquecimiento y modificación de la dieta para los individuos (Tabla 6).

Especialmente la especie de *H. orcesi* exhibe una variabilidad en sus patrones de actividad siendo representado mayormente por periodos de forrajeo (LF) caracterizado por la búsqueda y obtención de alimento. Dicho comportamiento, influenciado por estímulos positivos o negativos, en la mayoría de lagartos se ha observado cierta curiosidad hacia objetos de colores específicos como amarillo o naranja que pueden ser incorporados en las zonas de refugio lo que estimularía la exploración constituyendo una forma de enriquecimiento ambiental (Benn et al., 2019).

Además, disponer de zonas de refugio que estén expuestos al sol y con orificios estrechos son preferidos mayormente por las especies puesto a que las presas que consumen tienden a buscar escondite en estos lugares facilitando la obtención de alimento (Lobos et al., 2021).

Considerando el rango de actividad de esta especie también se observa una variación significativa en la constante protrusión lingual (TF), ($p=0,593$) previo al enriquecimiento. Dado que, al ser una especie diurna, esta conducta podría correlacionarse con su capacidad para percibir estímulos químicos presentes en el ambiente mediante la elongación y retracción de la lengua, lo que la define como una estrategia de caza y obtención de alimento especialmente para especies que dependen de un forrajeo activo (Poma, 2018).

En este estudio, se propuso modificar la dieta de los individuos debido a que los adultos se encontraban en proceso de regeneración de la cola, para ello, se introdujo una mayor variedad de especies invertebradas que pudieran satisfacer los requerimientos fisiológicos de la especie ajustando también los horarios de alimentación a tres veces por semanas durante un periodo de 30 días.

Este enfoque nos permitió evaluar el comportamiento alimentario de *H. orcesi* verificando que existen aspectos positivos como negativos asociados a la conducta de comer (E) con una

diferenciación ($p=0,736$) después de haber modificado la dieta. Según investigaciones se pueden producir cambios ontogénicos en la dieta que pueden estar influenciados por factores como la adaptación al microhábitat, el tamaño de la cabeza y por la potencia de mordida de los individuos (Tanaka et al., 2022). Además las condiciones ambientales limitadas podrían influir en la magnitud de los costos energéticos asociados a la regeneración de la cola especialmente para aquellos que están en etapas tempranas de crecimiento comprometiendo la longitud corporal afectando no solo sus habilidades depredadoras sino también a su desarrollo reproductivo impidiéndoles alcanzar su madurez sexual (Fernández-Rodríguez & Braña, 2022).

Por este motivo se brindó el alimento tomando en cuenta las horas de mayor actividad de los individuos. Tan et al. (2021) declaran que la disponibilidad de recursos alimentarios influiría en la morfología de la mordida, dado que, especies terrestres más pequeñas tienden a seleccionar presas más blandas, con un beneficio energético de consumir una cantidad moderada de invertebrados en menor tiempo de forrajeo superando el gasto energético que provoca la búsqueda de alimento en distintos sectores.

Durante las colectas, se observó que esta especie tienden a refugiarse bajo las piedras, enterrarse en el sustrato y camuflarse entre la vegetación, lo que nos sugiere que el hábitat proporcionado a esta especie debe permitir que los individuos puedan esconderse y mimetizar con su entorno. Por lo tanto, antes de llevar a cabo el enriquecimiento para esta especie observamos una diferencia significativa ($p=0,226$) en la conducta de esconderse (O) y la manifestación de estereotipias (P) con un valor de diferenciación ($p=0,028$). Se han descrito tres tipos de estereotipias en la literatura de Warwick (2020) comportamientos repetitivos, estereotipias mal adaptativas causadas por limitaciones espaciales y estereotipias multifuncionales resultado de cambios neuroquímicos inducidos por el estrés en especies mantenidas bajo cuidado profesional, según el autor en esta última categoría se pueden manifestar comportamientos como saltar, seguir rutas y morder que rara vez estarían presentes en reptiles. Sin embargo, nuestro estudio contradice esta afirmación, ya que durante las horas de monitoreo registramos comportamientos como trepar ($p=0,48$) y saltar ($p=0,391$) durante la repetición constantemente de una misma ruta durante largos periodos de tiempo, todos estrechamente relacionados con las estereotipias mencionadas anteriormente. Estas observaciones podrían atribuirse a las fluctuaciones de temperatura y humedad dentro del recinto de *H. orcesi* que podrían afectar la fisiología de la especie, así como su comportamiento social y reproductivo (Kane et al., 2023).

Posteriormente se realizó un análisis de las diferencias positivas y negativas donde se observó una disminución numérica en las negativas en la mayoría de los patrones de conducta, pasando de 0,63 a 0,44, con datos cercanos a la significancia ($p=0,063$). Hubo un favorecimiento hacia las conductas relacionadas con la alimentación, aumentando de 0,52 a 0,55, con una diferencia estadística ($p=0,697$). Por otro lado, las conductas asociadas al mantenimiento diario mostraron diferencias estadísticas ($p=0,021$) debido a que son comportamientos nuevos que los individuos manifestaron por la influencia de factores externos en el microhábitat.

Al analizar los periodos de adaptación se pudo observar que al final del periodo de observación empezaron aparecer ciertas conductas asociadas a estereotipia (P), esconderse (O), posarse (B) y cortejo (CJ), esto sugiere que los animales pueden requerir un periodo superior a los 10 días para poder exhibir plenamente sus comportamientos, los cuales dependen de diversos factores ambientales, fisiológicos y sociales específicos de la especie y las condiciones de su microhábitat.

Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos y según la literatura citada, estos sugieren que las alteraciones en el comportamiento de la especie *Holcosus orcesi* pueden atribuirse a factores externos como condiciones ambientales adversas. El estrés derivado de las altas temperaturas y la baja humedad afecta no solo al proceso de muda, ocasionando problemas en la piel o retención de la misma, sino que también compromete el sistema inmunológico, aumentando la susceptibilidad a enfermedades. Asimismo, los desbalances nutricionales pueden causar pérdida de apetito y dificultades digestivas, con repercusiones especialmente graves para individuos en proceso de regeneración de la cola, comprometiendo no solo el gasto energético que se requiere, sino también el crecimiento corporal de los individuos, afectando así su rendimiento locomotor, habilidades depredadoras y desarrollo reproductivo.

Por lo tanto, la disponibilidad y variedad de presas es crucial para estimular el comportamiento natural de la especie, ofreciendo enriquecimiento físico y cognitivo y mejorando su salud mental, debido a que los reptiles responden a estímulos positivos y negativos presentes en su entorno a través de distintas conductas de mantenimiento que fueron analizadas anteriormente en este estudio.

Referencia bibliográfica

1. Almendáriz, A., Almeida-Reinoso, D., & Guerra, M. (2023). Catalogue of type specimens deposited in the Herpetology Collection of the Natural History Museum Gustavo Orcés V. at Escuela Politécnica Nacional (Ecuador). *Biodiversity Data Journal*, 11. <https://doi.org/10.3897/bdj.11.e108596>
2. Attard, L. (2013). *The Development and Evaluation of a Gut-Loading Diet for Feeder Crickets Formulated to Provide a Balanced Nutrient Source for Insectivorous Amphibians and Reptiles* [Master's thesis, The University of Guelph]. <https://atrium.lib.uoguelph.ca/server/api/core/bitstreams/5b0c43e4-3c54-4d86-a6f0-ad609084d4a5/content>
3. Arteaga, A., & Vieira, J. (2024). Orcés' Blue Whiptail (*Holcosus orcesi*). In: Arteaga, A. Bustamante, L. Vieira J (Eds) *Reptiles of Ecuador: Life in the middle of the world*. Available from: www.reptilesofecuador.com. DOI: 10.47051/WDQG2410
4. Avalos Vela, R., Castillo Juárez, J. L., & Contreras Calvario, Á. I. (2020). Predation on Rainbow Ameivas, *Holcosus undulatus* (sensu lato), and a second record of predation on *H. amphigrammus* (Smith and Lafe 1945) by a Terciopelo (*Bothrops asper*) in Veracruz, Mexico. *Reptiles & Amphibians*, 27(3), 422–425. <https://doi.org/10.17161/randa.v27i3.14860>
5. Barongi, R., Fisker, F. A., Parker, M. & Gusset, M. (eds) (2015). *Comprometiéndose con la Conservación: La Estrategia Mundial de los Zoológicos y Acuarios para la Conservación*. Gland: Oficina ejecutiva de WAZA, 17 pp.
6. Benn, A. L., McLelland, D. J., & Whittaker, A. L. (2019). A review of welfare assessment methods in reptiles, and preliminary application of the welfare quality® protocol to the pygmy blue-tongue skink, *Tiliqua adelaidensis*, using animal-based measures. *Animals*, 9 (1). doi.org/10.3390/ani9010027
7. Bioweb. (2018). Siete en uno: especie de lagartija amazónica es dividida en siete especies. *Reptiles del Ecuador*. Actualizado 2024-01-16 <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/>
8. Cisneros-Heredia, D., Yáñez-Muñoz, M., Brito, J., & Sánchez, J. (2017). *Holcosus orcesi* The IUCN Red List of Threatened Species 2017. In *The IUCN Red List of Threatened Species*. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T49981813A49981970.en>

9. Conley, D. A., & Lattanzio, M. S. (2022). Active regulation of ultraviolet light exposure overrides thermal preference behaviour in eastern fence lizards. *Functional Ecology*, *36*(9), 2240–2250. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.14114>
10. Choperena-Palencia, M. C., & Mancera-Rodríguez, N. J. (2018). Evaluación de procesos de seguimiento y monitoreo post-liberación de fauna silvestre rehabilitada en Colombia. *Revista Luna Azul*, *46*, 199–200. <https://doi.org/10.17151/luaz.2018.46.11>
11. Dantur, A. G., Hurtado, A. M., & Chamut, S. N. (2022). The effect of environmental enrichment on *Salvator merianae* (Squamata: Teiidae) under captivity conditions. *Acta Zoológica Lilloana*, *66*(1), 103–119. <https://doi.org/10.30550/j.azl/2022.66.1/2022-06-08>
12. Departamento de Medio Ambiente. (2015). *Estrategia para la protección, mejora y gestión de la biodiversidad en Bizkaia*. Departamento de Medio Ambiente. [https://www.bizkaia.eus/home2/archivos/DPTO9/Temas/Pdf/Patrimonio_Natural/ESTRATEGIA%20BIODIVERSIDAD/Cas_Estrategia%20Biodiversidad%20\(Para%20publicar\).pdf?hash=e881bfd511ae18d12178511b721e7c0d&idioma=CA](https://www.bizkaia.eus/home2/archivos/DPTO9/Temas/Pdf/Patrimonio_Natural/ESTRATEGIA%20BIODIVERSIDAD/Cas_Estrategia%20Biodiversidad%20(Para%20publicar).pdf?hash=e881bfd511ae18d12178511b721e7c0d&idioma=CA)
13. Divers, S. J. (Octubre de 2020). Providing a Home for a Reptile. *MSD MANUAL Veterinary Manual*. Recuperado el 17 de Diciembre de 2023, de <https://www.msdevetmanual.com/all-other-pets/reptiles/providing-a-home-for-a-reptile#v3230694>
14. Diele-Viegas, L. M., Vitt, L. J., Sinervo, B., Colli, G. R., Werneck, F. P., Miles, D. B., Magnusson, W. E., Santos, J. C., Sette, C. M., Caetano, G. H. O., Pontes, E., & Ávila-Pires, T. C. S. (2019). Thermal physiology of Amazonian lizards (Reptilia: Squamata). *PLoS ONE*, *13*(3). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0192834>
15. Eloy de Amorim, M., Falk, J. J., Apple, J. L., Barthel, L. K., Oliveri, I., Lemmon, A. R., Lemmon, E. M., Moriarty Lemmon, A., Paulay, G., Rico, Y., Wilkie, J., & Losos, J. B. (2018). Lizards on newly created islands independently and rapidly adapt in morphology and diet. *Journal of Evolutionary Biology*, *31*(7), 987–1001. <https://doi.org/10.5061/dryad.3nk78>

16. Estrella-Morales, J., & Piedra-Castro, L. (2018). Anfibios y reptiles (Herpetofauna) en las asociaciones vegetales de la Laguna de Gandoca, Limón, Costa Rica. *Revista Tecnología En Marcha*, 31(2), 127. <https://doi.org/10.18845/tm.v31i2.3630>
17. Fernández-Rodríguez, I., & Braña, F. (2022). Allocation costs of regeneration: Tail regeneration constrains body growth under low food availability in juvenile lizards. *Oecologia*, 198(4), 853–864. <https://doi.org/10.1007/s00442-021-05084-6>
18. Figueroa-Torres, M. G., Arana-Magallón, F., Almanza-Encarnación, S., Ramos-Espinosa, M. G., & Ferrara-Guerrero, M. J. (2015). Microalgas del Área Natural Protegida Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco, México. *Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco*. <https://www.scielo.org.mx/pdf/cuat/v9n2/2007-7858-cuat-9-02-00015.pdf>
19. Garzón-Santomaro, C., Cabrera, L., & Ramírez-Jaramillo, S. M. (2020). Interacciones ecológicas entre el atila ocráceo y la lagartija de Buenaventura: registro de nuevos hábitos alimenticios en el sur del Ecuador. *Huitzil Revista Mexicana de Ornitología*, 21(2), 2–4. <https://doi.org/10.28947/hrmo.2020.21.2.447>
20. Guizado, A., & Casas-Andreu, G. (2013). Lagartijas cola de látigo. *ResearchGate*. <https://www.researchgate.net/publication/330144753>
21. Kane, D., Stapleton, H., Griffiths, T., & Michaels, C. J. (2023). Effects of different heat and light sources on the behaviour of captive reptiles. *Herpetological Bulletin*, 166, 1–9. <https://doi.org/10.33256/hb166.19>
22. Lara-Resendiz, R. A. (2020). ¿Qué implicaciones eco fisiológicas tiene la actividad nocturna en reptiles “diurnos”? Una revisión. *Acta Biológica Colombiana*, 25(2), 314–326. <https://doi.org/10.15446/abc.v25n2.78511>
23. Lobos, G., Tapia, G., Alzamora, A., Rebolledo, N., Salinas, H., Trujillo, J. C., Garín, C., & Camousseigt, B. (2021). *Manual para la construcción de refugios de reptiles presentes en las Regiones de Antofagasta y Atacama*. ECOdiversidad. <https://www.enel.cl/content/dam/enel-cl/sostenibilidad/medio-ambiente/biodiversidad/proyectos/manual-construccion-refugios-reptiles-antofagasta-atacama.pdf>

24. Lock, B. (2017). Los parásitos coccidios infectan a los reptiles. *Veterinary Partner*. Recuperado el 8 de mayo de 2017 de <https://veterinarypartner.vin.com/default.aspx?pid=19239&catId=102919&id=7996794>
25. Michelangeli, M., Chapple, D. G., Goulet, C. T., Bertram, M. G., & Wong, B. B. M. (2019). Behavioral syndromes vary among geographically distinct populations in a reptile. *Behavioral Ecology*, 30(2), 393–401. <https://doi.org/10.1093/beheco/ary178>
26. Molina-Borja, M., & Bohórquez-Alonso, M. L. (2023). Morphology, behaviour and evolution of *Gallotia* lizards from the Canary Islands. *Animals*, 13(14). <https://doi.org/10.3390/ani13142319>
27. Nahuat Cervera, P. E., & Pérez Martínez, L. R. (2021). Observaciones de depredación, dieta y reproducción de *Holcosus gaigeae* (Squamata: Teiidae). *Revista Latinoamericana de Herpetología*, 4(2), 178–179. <https://doi.org/10.22201/fc.25942158e.2021.02.235>
28. Olivera, D., & Aguilar, C. (2020). Dieta de la lagartija neotropical *Liolaemus polystictus* (Squamata: Liolaemidae) de los Andes centrales, Huancavelica, Perú. *Revista Peruana de Biología*, 27(3), 339–348. <https://doi.org/10.15381/rpb.v27i3.18680>
29. Pachacama, E. (2019). Educación ambiental para la conservación de la herpetofauna en el Refugio de Vida Silvestre Pasochoa, 2019 [Tesis de licenciatura, Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/20658/1/T-UCE-0010-FIL-758.pdf>
30. Paz, M. M., Lobo Gaviola, F. J., & Abdala, C. S. (2018). Diversidad morfológica, filogenia y evolución de los órganos de reserva lipídica en lagartos de la Familia Liolaemidae (Reptilia: Squamata) [Tesis doctoral, Universidad Nacional de Tucumán]. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/84510>
31. Pérez, A. (2015). Estrategias de obtención de alimento y conducta de forrajeo de un ectotermo en un ambiente impredecible [Tesis doctoral, Universidad de Salamanca]. https://gedos.usal.es/bitstream/handle/10366/132287/REDUCIDA_Estrategiasdeobtenciondealimento.pdf?isAllowed=y&sequence=1

32. Pérez, R. (2023). Bienestar en reptiles en cautividad: aspectos básicos y reporte de casos [Tesis de licenciatura, Universidad Zaragoza]. <https://zaguan.unizar.es/record/127357/files/TAZ-TFG-2023-2192.pdf>
33. Poma, F. (2018). Manejo ex-situ y comportamiento de *Pholidobolus montium*: Efecto del contexto social sobre el despliegue de señales visuales [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/14476>
34. Tan, W. C., Measey, J., Vanhooydonck, B., & Herrel, A. (2021). The relationship between bite force, morphology, and diet in southern African agamids. *BMC Ecology and Evolution*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12862-021-01859-w>
35. Tanaka, M., Imatake, S., Takeshita, H., Wakitani, S., & Yasuda, M. (2022). Feeding ecology of Swinhoe's tree lizard (*Diploderma swinhonis* (Günther, 1864)) in Hyuga City, Miyazaki Prefecture, Japan. *Journal of Veterinary Medical Science*, 84(12), 1610–1616. <https://doi.org/10.1292/jvms.22-0153>
36. Valdez, V. (2017). Modelos biogeográficos de distribución para especies de Saurios (Squamata: Sauria) amenazadas en Uruguay [Tesis de maestría, Universidad de la República de Uruguay]. <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/19430/1/uy24-18729.pdf>
37. Wahle, A., Rödder, D., Chapple, D. G., Meiri, S., Rauhaus, A., & Ziegler, T. (2021). Skinks in Zoos: A global approach on distribution patterns of threatened Scincidae in zoological institutions. *Global Ecology and Conservation*, 30. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2021.e01800>
38. Warwick, C. P. (2020). Reptilian welfare in a biological context [Doctoral thesis, University of Portsmouth]. https://pure.port.ac.uk/ws/portalfiles/portal/21810086/UoP_PhD_Thesis_C_Warwick_FINAL.pdf
39. Whittaker, A. L., Golder-Dewar, B., Triggs, J. L., Sherwen, S. L., & McLelland, D. J. (2021). Identification of animal-based welfare indicators in captive reptiles: A delphi consultation survey. *Animals*, 11(7). <https://doi.org/10.3390/ani11072010>



Universidad
Católica
de Cuenca

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Adriana Carolina Saldaña Pillco portadora de la cédula de ciudadanía N° **0107958928**. En calidad de autora y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación “**Evaluación del comportamiento alimentario de *Holcosus orcesi* mantenida bajo cuidado humano dentro del Bioparque AMARU**” de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, **27 de mayo de 2025**

Adriana Carolina Saldaña Pillco
C.I. **0107958928**