

PRACTICA DE CONSERVACION AMBIENTAL EN FUNDACION ZOOLOGICO
SANTACRUZ

KAREN YULIANA GARCIA LIEVANO

Informe técnico para optar al título de Biólogo Ambiental

Director

LUIS ALEJANDRO ARIAS RODRIGUEZ
Director Programa de Ciencias Marinas y Ambientales

Monitor

MICHAEL JOSEPH AHRENS
Profesional en Ciencias Biológicas

Tutor

SUSAN PAOLA CASTILLO VEGA
Bióloga
Coordinadora de Proyectos y Colección Animal
Fundación Zoológico-Santa Cruz

UNIVERSIDAD DE BOGOTA JORGE TADEO LOZANO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INGENIERIA
PROGRAMA DE BIOLOGIA AMBIENTAL
BOGOTA D.C
2022

CONTENIDO

RESUMEN	3
INTRODUCCION	3
OBJETIVOS	5
Objetivo general	5
Objetivos específicos	5
ACTIVIDADES REALIZADAS	5
Programa de conservación y educación de anfibios de San Antonio del Tequendama: 5	
Bioterios	12
Programa de investigación en Lepidópteros (Mariposas)	13
Artrópodos	21
Condicionamiento operante	21
Programa de conservación de orquídeas y viveros	23
ANÁLISIS CRITICO	24
CONCLUSIONES	26
BIBLIOGRAFÍA	26
ANEXOS	28
Anexo 1. Informe final, proyecto jardines verticales para anfibios (<i>Pristimantis renjiforum</i>)	28
Anexo 2. Fichas técnicas mariposas	40
Anexo 3. Caracterización especies de la familia orchidaceae y bromeliaceae.....	57

RESUMEN

La práctica profesional fue desarrollada durante 4 meses (junio a septiembre de 2022), en la fundación zoológico-Santa Cruz ubicado en el municipio de San Antonio del Tequendama. El trabajo realizado se enfocó en el manejo de fauna silvestre *ex situ* como técnica de conservación ambiental para especies amenazadas, que han sido acogidas dentro del zoológico decomisadas y entregadas por la CAR mayoritariamente por tráfico ilegal. Se brindo apoyo en tres zonas del zoológico, exhibiciones, bioterios y laboratorios, siendo esta última la zona desde donde se desarrolló el proyecto asignado de manera permanente para incentivar la reproducción en anfibios (*Pristimantis renjiforum*). Igualmente se apoyó los programas de conservación de lepidópteros (mariposas), artrópodos, orquídeas, y condicionamiento operante, que busca asociar las conductas positivas de los individuos con refuerzos (recompensas). Se reconoció que actualmente se ha generado una hacia especies más llamativas al público (carismáticas), sin embargo, se reconoce los esfuerzos actuales como una herramienta de sensibilización para la comunidad y para la biología de la conservación.

Palabras clave: biología de la conservación, *ex situ*, tráfico ilegal, destrucción del hábitat, bienestar animal

INTRODUCCION

El presente documento se expone como evidencia del trabajo realizado durante la práctica laboral que hace parte de los requisitos para obtener el título de biólogo ambiental, la práctica realizada está enfocada a la conservación de especies silvestres (exóticas y nativas) amenazadas y en su mayoría incluidas dentro de la lista roja de UICN. Los zoológicos anteriormente se presentaban como zonas destinadas a la recreación, donde se exhibía un gran número de especies silvestres que eran compradas y puestas a disposición de visitantes por un intercambio monetario. Sin embargo, el desarrollo histórico de los zoológicos ha demostrado un cambio significativo, donde se ha buscado generar conciencia sobre la crisis ambiental creciente en la que nos encontramos por el incremento en actividades que contribuyen a la pérdida de la biodiversidad como consecuencia de sobre aprovechamiento, introducción de

especies no nativas, contaminación y cambio climático, además del tráfico de especies silvestres (Soriano, 2012).

El zoológico Santacruz fue creado en 1975 buscando dar hogar a animales silvestres decomisados por la entidad encargada en ese entonces el INDERENA. A partir del 2001 como respuesta a las estrategias de conservación por parte de los zoológicos a nivel mundial nació la fundación zoológico Santacruz, que inicio a recibir animales incautados por la CAR por tráfico y posesión ilegal, que no pueden ser reintegrado a la vida silvestre, desde entonces se han manejado diversos programas de conservación, teniendo a la fecha programas de conservación para orquídeas, primates (tití gris), lepidópteros (mariposas), abejas, anfibios, etc. Así se logró diferentes reconocimientos, siendo el programa de conservación de anfibios uno de los destacados, que ha sido recientemente reconocido, logrando la certificarse por la Asociación Latinoamericana de Parques Zoológicos y

Acuarios (ALPZA) como un programa de calidad y líder en conservación de la Región Latinoamericana y el Caribe.

Los programas de conservación buscan contribuir al manejo del daño directo o indirecto generado por actos antropogénicos como es la caza, disminución de áreas naturales por incremento de actividades agrícolas, mineras o desarrollo urbano y el cambio climático, la preocupación por este último ha venido en incremento debido a que desde 1980 se han duplicado las emisiones de gases de efecto invernadero, generando una subida en las temperaturas globales promedio 1.5 °C (OMM, 2022), generando el desplazamiento y desaparición de especies dentro de algunas zonas de distribución. Además, desde los programas de conservación se busca reducir el riesgo a futuras extinciones ecológicas, locales o globales. Dichos programas también van orientados hacia la educación de la población aledaña y visitantes, siendo esta combinación de estrategias *in situ* y *ex situ* clave para la biología de conservación (Garduño y Sánchez, 2021). Las acciones *in situ* y *ex situ* pueden traer beneficios potenciales para la conservación (McGowan et al, 2017)

El trabajo fue llevado a cabo - dentro de las instalaciones de la fundación zoológico-Santa Cruz que cuenta con un área de 5288 m². Se encuentra ubicado en el municipio de San Antonio del Tequendama, km 16 vía mesitas (Fig. 1) a 1860 msnm. Este municipio se caracteriza por tener veranos e inviernos cortos. El verano se caracteriza por épocas tórridas y áridas, mientras que el invierno por se mantiene caluroso en el día, la humedad aumenta significativamente (Weather Spark, 2022). Durante todo el año se presentan zonas nubladas, la temperatura en el día tiene

variaciones de 23°C a 37°C (Weather Spark, 2022). El ingreso al zoológico se encuentra sobre la vía que conduce a municipios turísticos (La mesa, mesitas, Anapoima, etc), lo que le permite recibir constantemente visitantes de zonas aledañas al zoológico, incluyendo visitantes de centros educativos (universidades y colegios).

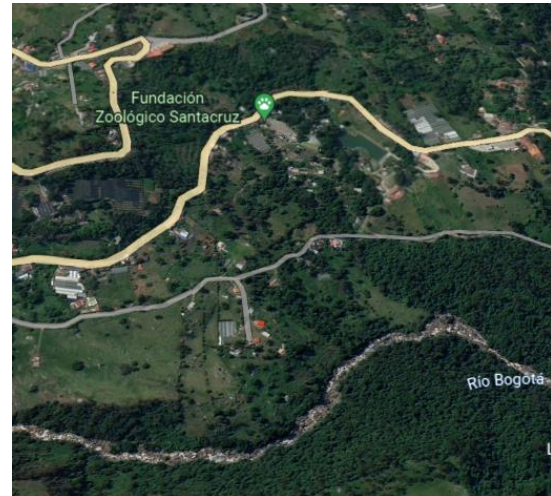


Fig. 1. Ubicación zona de desarrollo de práctica.

Adicionalmente el zoológico cuenta con zonas de exhibición abiertas al público donde se pueden realizar diferentes talleres enfocados en cada visitante, en el caso de universidades estos talleres son dados por médicos veterinarios, zootecnistas y biólogos del zoológico. Se cuenta con otras zonas donde no se permite el acceso a visitantes; laboratorio de anfibios y bioterios

El equipo de trabajo cuenta con cerca de 50 empleados en donde se incluyen profesionales de biología, zootecnia y veterinaria, además de contar con un grupo encargado de educación ambiental, voluntarios y pasantes de diferentes áreas que trabajan diariamente para ofrecer las condiciones necesarias para el bienestar físico, mental y comportamental. El área de colección biológica se encuentra a

cargo de Susan Paola Castillo, bióloga de la universidad ICA, con quien se trabajó de la mano para el desarrollo del proyecto asignado y demás actividades realizadas dentro del tiempo de pasantía.

OBJETIVOS

Para el trabajo realizado se estableció en conjunto con el zoológico Santacruz los siguientes objetivos que permitieron la adquisición y aplicación de conocimientos en el campo de trabajo:

Objetivo general

El desarrollo de la pasantía está enfocado a orientar hacia la conservación, educación y las acciones profesionales futuras del estudiante, por medio de la adquisición de conocimiento sobre manejo de fauna y flora contenido en la Institución, desarrollo de proyectos de investigación y adquisición de nuevas experiencias. El trabajo realizado durante la pasantía será de beneficio tanto para el estudiante como para la Fundación.

Objetivos específicos

Realizar investigación en diferentes proyectos de la Institución que permitan adquirir conocimientos sobre el manejo de fauna y flora silvestre, reconociendo la importancia de especies exóticas y endémicas.

Establecer protocolos de adaptación de las especies, que consigan disminuir el tiempo de adaptación y por ende aumentar el éxito reproductivo en cautiverio.

Proponer estrategias de mejora para el mantenimiento del individuo (inmobiliarios del recinto, enriquecimientos físicos, olfativos o alimenticios, entre otros), que disminuyan

el estrés al que se pueden ver expuestos los organismos, aportando a su bienestar.

ACTIVIDADES REALIZADAS

Programa de conservación y educación de anfibios de San Antonio del Tequendama:

El proyecto de anfibios cuenta con una zona de exhibición que tiene un área de 5.93m x 1.40m. También cuenta con un laboratorio que tiene un área de 14.5 x 5.48 m incluyendo la zona de bioterio de grillos. El laboratorio actualmente maneja cuatro especies para cría y mantenimiento ex situ; *Dendrosophus padreluna*, *Rheobates palmatus*, *Pristimantis renjiformis* y *Dendrosophus labialis* (Fig,2). Durante el desarrollo de la práctica se asignó un proyecto permanente desde donde se realizó la mejora de tres recintos para incentivar la reproducción de *Pristimantis renjiformis*, se entregó un informe final “**Desarrollo de jardines verticales para recintos de anfibios (*Pristimantis renjiformis*) como iniciativa de réplica de hábitat natural para zona de refugio y reproducción en Fundación zoológico Santacruz (San Antonio del Tequendama, Cundinamarca)**” (Anexo 1) donde se registró el éxito de los jardines verticales para recrear condiciones naturales de la especie que permitiera la reproducción, postura y desarrollo exitoso (Fig.3). Se pudo estimar además que el tiempo del desarrollo de la especie (desarrollo directo) de huevo a rana es de un mes, donde no se observó cuidado parental constante. Además, se logró por medio de seguimientos nocturnos identificar los microhábitats de preferencia de la especie dentro del recinto (Anexo 1) en los picos de actividad de la especie.

Adicionalmente en el proyecto de anfibios se logró la postura de tres de las cuatro

especies (Fig. 3). El manejo de la postura de *pristimantis renjiformum* se manejó desde el registro de amplexus de los éxito reproductivo al igual que la postura de *Dendrosophus padreluna*, sin embargo, en el caso de *Rheobates palmatus* no tuvo éxito, esto debido a que los padres se comieron los huevos a los pocos días de la postura. Se realizó además refuerzos en los techos de cada recinto que consistían en una malla de tela con velcro en los bordes, y velcro en el techo del recinto (Fig. 4). Esto permitió mejorar la seguridad y la calidad de vida de los individuos, ya que una de las debilidades de los recintos eran los escapes continuos. Con el refuerzo en los techos se evitó por completo los escapes durante el desarrollo de la práctica.

individuos hasta 15 días antes de la eclosión de huevos, catalogándose como

Diariamente se llevó a cabo la lectura con hidrómetro y el registro de temperatura y humedad dentro de cada cuarto del laboratorio, esto permitió ajustar las condiciones ambientales de cada cuarto donde se encontraban las especies; con ventiladores, luces led y aspersión, se controlaban las condiciones a diario, se realizaba aspersión dentro de los terrarios para mantener la humedad necesaria para un correcto desarrollo. Por los cambios climáticos constantes y drásticos de la zona donde se encuentra el laboratorio la lectura de temperatura y humedad se realizaba varias veces al día.



Fig. 2. Especies de anuros adultos manejados en laboratorio. a) y b) *Pristimantis renjiformum* vista dorsal. c) y d) *Dendrosophus padreluna* vista dorsal y lateral del rostro. e) *Rheobates palmatus*. f) y g) *Dendrosophus labialis* vista dorsal y frontal del rostro.

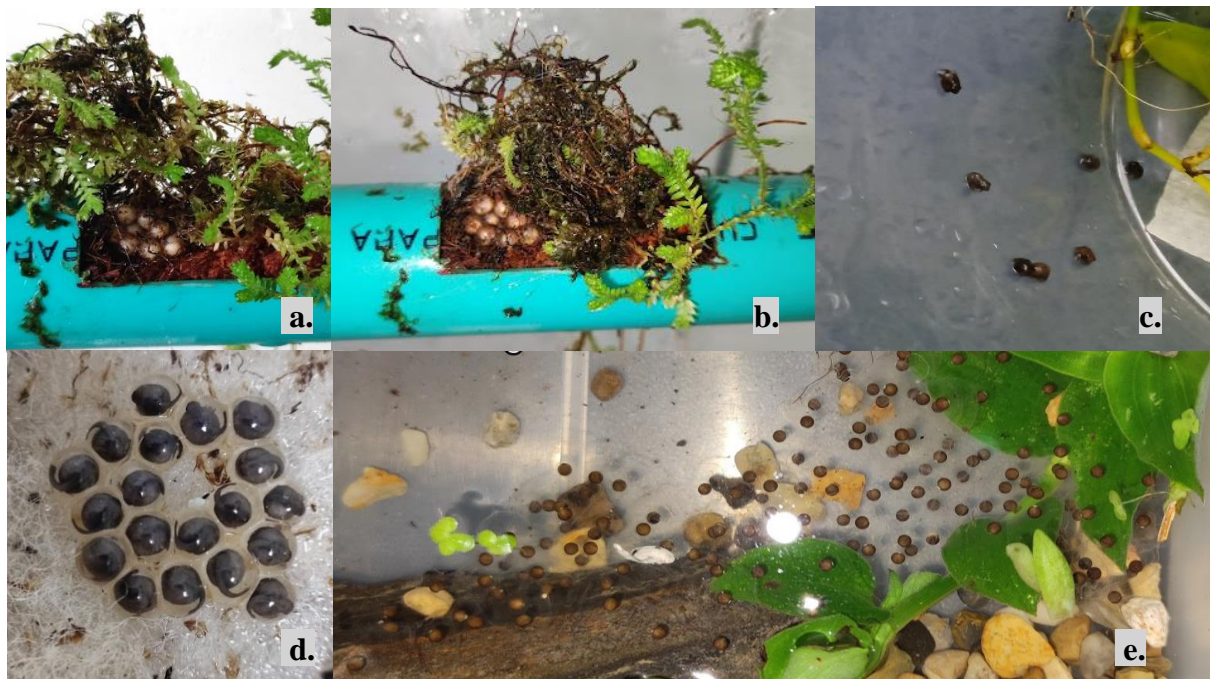


Fig. 3. a) postura *Pristimantis renjiformis* primer día de encontrada, los huevos presentan coloración blanca. b) huevos de *Pristimantis renjiformis* 8 días después de la postura, se evidencia una esfera blanca encapsulada en esferas transparentes. c) eclosión de huevos *Pristimantis renjiformis* 1 mes después de encontrados los huevos. d) postura *Rheobates palmatus* sobre guata. e) postura *Dendrosophus padreluna* en cuerpo de agua en el recinto.

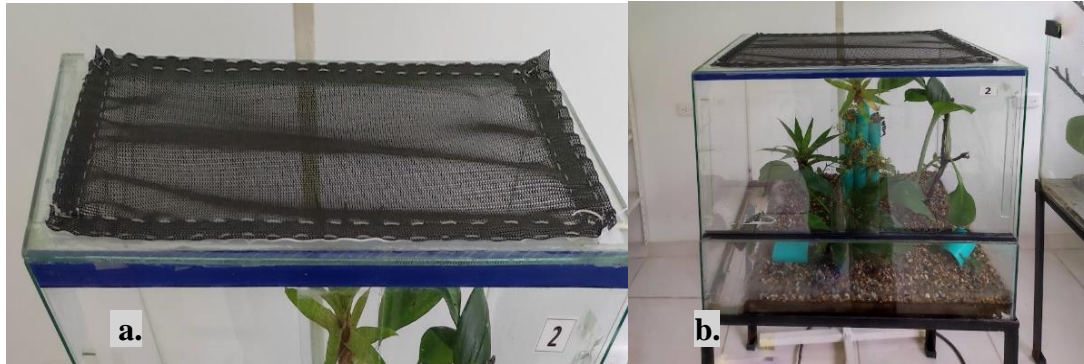


Fig. 4. Refuerzo en malla para techos de recintos. La malla esta cosida con nylon a velcro adhesivo y sobre el vidrio se usó silicona fría para fijar el velcro al vidrio. (a) vista superior, (b) vista frontal.

El manejo con individuos adultos de las tres especies consistió en un conteo, revisión diaria de los individuos y una alimentación día de por medio (sin incluir sábados y domingos) intercalando entre zophobas, grillos y cochinillas, se colocaban en un recipiente y se espolvoreaba gluconato de calcio para

contribuir al fortalecimiento del sistema óseo. Se registraba también que individuos se alimentaban correctamente y hacía que alimentos tenían mayor preferencia o si tenían algún rechazo por alguno de los alimentos suministrados. Todos los alimentos son producidos dentro del bioterio de artrópodos (Fig. 5).



Fig. 5. Zona de producción y cría de artrópodos para alimento de anfibios y demás grupos de animales dentro del zoológico. Cuenta con cuatro zonas para producción de cucarachas, zophobas, tenebrio y cochinillas. Adicional cuenta con una zona de lavado y de alimentación. Para el control de las condiciones ambientales se usa dos placas de calor, un ventilador de aire caliente y un termohigrómetro.

Cada 20 días se realizaban jornadas de cambio de agua y mantenimiento de los terrarios. El cambio de agua se hacía del 100%, (se cuenta con un contenedor para agua en reposo en cada uno de los cuartos del laboratorio que facilitaban el cambio de agua). Para el cambio de agua los individuos eran retirados y colocados en envases plásticos con ventilación y previamente esterilizados, se hacía revisión de todo el terrario, se retiraba el alimento no consumido, troncos descompuestos o dañados, piedras demasiado fragmentadas y la vegetación con presencia de moho, luego de esto se hacía una colecta de agua para lectura de pH, nitratos, nitritos y amonio, se realizaba la apertura de los desagües de cada terrario y se iniciaba limpieza con agua destilada de vidrios, vegetación, sustrato, refugios y demás elementos que

componen el recinto. Se coloca nueva vegetación, troncos o piedras, se llena cada terrario de agua y los individuos se pesaban de forma directa o en un recipiente plástico (Fig. 6) para determinar si existe un incremento o disminución del peso significativo y así tomar decisiones sobre la dieta del individuo. Como ejemplo se puede hablar de uno de los individuos de *Dendrosophus padreluna* (Fig.7) que se encontraba por encima del peso óptimo ocasionando movimientos lentos y torpes al nadar por lo que su alimentación se restringió a únicamente grillos (menor



Fig. 6. Toma de peso con bascula digital para individuo *Pristimantis renjiforum*.



Fig. 7. Individuo macho obeso de *Dendrosophus padreluna*. Se observa crecimiento de una capa de tejido considerado como grasa en uno de los ojos, ocasionado probablemente por el sobrepeso del individuo.

contenido de grasa en comparación a zophobas o cochinillas).

El cuidado en renacuajos consistió en alimentación cada tercer día con lechuga cortada en trozos pequeños, además de un cambio de agua cada 8 días, el cambio de agua se realizaba solo de un 30% del agua. Los individuos se contaban y retiraban del acuario con ayuda de una cuchara (Fig. 8), y se colocaban dentro de un recipiente con agua del mismo acuario, cada individuo se



Fig. 8. Manejo de renacuajos para cambio de agua, (a) *Rheobates palmatus* con desarrollo de patas y (b) *dendrosophus padreluna*.

revisó y registro si tenía formación de extremidades superiores o inferiores. Con ayuda de un colador fino se colaba el agua del excremento y restos de comida, se dejaba parte del agua y se llenaba el acuario con agua limpia, luego el recipiente con renacuajos se colocaba dentro del acuario y se esperaba 10 minutos hasta que no hubiera diferencia de temperatura del agua del recipiente y el agua del acuario. Luego se pasaban los individuos al acuario.

Al presentar un aumento de la población de *Rheobates palmatus*, se construyeron islas o plataformas (Fig. 9) que estuvieran acorde al tamaño de los individuos y que fueran funcionales dentro del acuario de cada una de las especies, permitiendo un desarrollo normal. Es decir que para aquellas especies que requerían mayor humedad se realizaba una isla que les permitiera sumergirse debajo de esta, para el caso de las crías estas islas eran mas pequeñas y con menor altura.

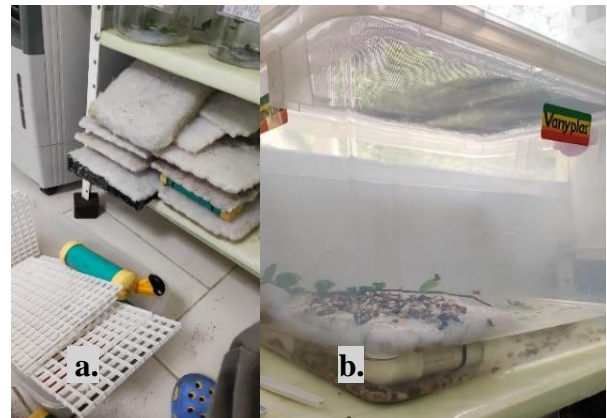


Fig. 9. Islas para recintos, para la construcción se utilizó rejilla blanca, amarres, tubos de PVC para agua y malla de poliéster. Se observa ya la isla dentro de uno de los acuarios (b)

Se realizó un inventario de todos los individuos vivos con los que se cuentan actualmente (Tabla 1), la especie, el sexo, fecha de llegada, fecha de agrupación, el seguimiento del peso y crecimiento con medida de longitud rostro-cloaca (LRC)(Fig.10). Esto permitió llevar a cabo una estandarización en el marcaje para todos los acuarios y terrarios, donde se incluyó el sexo, grupo, número de individuos, fecha y zona de colecta (Fig. 11 (a)). Para la zona de cuarentena se

estandarizo también el marcaje para cada individuo incluyendo fecha de llegada, sexo, identificación del individuo, especie, y observaciones a considerar para el manejo del individuo (fig.11(b)). Se realizó un trabajo de curación para la colección muerta de anfibios (Fig.12) donde realizó cambio de líquidos de los frascos, identificación de especies y descarte de algunos individuos con avanzado estado de descomposición

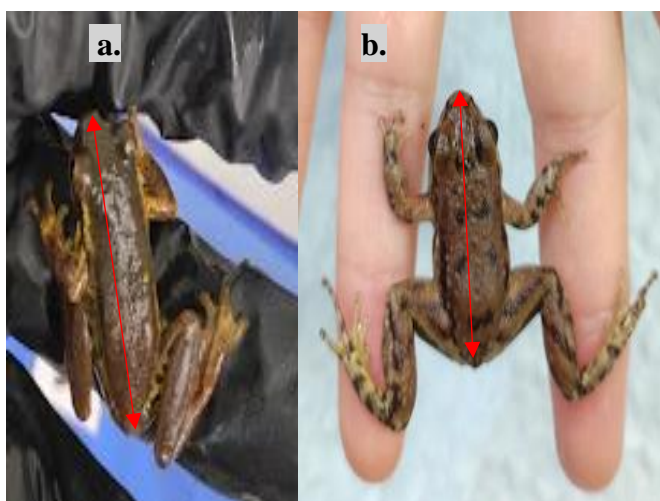


Fig. 10. Manipulación de individuo de *Dendrosophus padreluna* (a) y *Rheobates palmatus* (b) para toma de medidas LRC (longitud rostro-cloaca), las medidas fueron tomadas con calibrador digital.

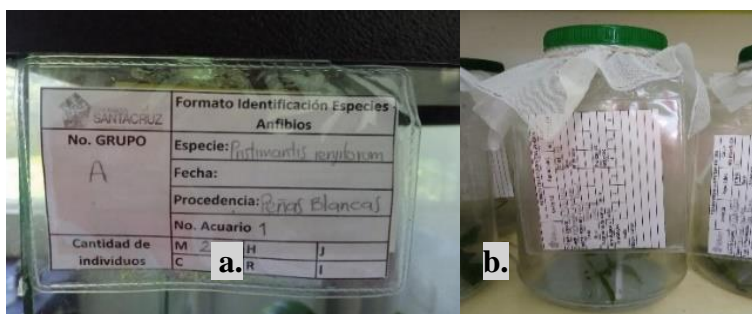


Fig. 11. Estandarización y marcaje en acuarios, terrarios (a) y zonas de cuarentena para anfibios (b). Para acuarios y terrario se incluyó especie, fecha de agrupación, procedencia, número del acuario, cantidad, sexo y etapa del individuo. Para zona de cuarentena además se incluyó en cada ficha, la historia clínica, peso, tratamiento sporonax (antifúngico), fecha de vermifugación, tomas de coprológico y observaciones del individuo.



Fig. 12. (a y b) Trabajo en colección muerta con *Boana* sp. Cada individuo fue revisado, limpiado y cada frasco fue llenado con nuevo liquido del mismo tipo que el que se encontró en cada frasco (alcohol al 70% o formol).

Tabla 1. Inventario Anfibios en laboratorio. Cada individuo se encuentra caracterizado, sexado y nombrado. Se asignó un grupo a todos los individuos de un mismo acuario y cada acuario se encuentra marcado. También se registró la fecha de llegada o colecta de cada uno de los individuos y la fecha en que se agrupo con otros individuos. El peso inicial se registró como (0) y a partir de la fecha de llegada se realizó un registro del peso de cada individuo.

		INDIV	GRUPO	ACUARIO	SEXO	LLEGADA	AGRUPACIÓN	PESO (0)	04/08/2022	6/9/2022	28/9/2022	19/10/2022
<i>Rhombates pabnatius</i>	CC	2	21	Cria	Indet.	Indet.	Indet.	Indet.	0,92	1,01	1,21	1,24
	CD	2	21	Cria	Indet.	Indet.	Indet.	1,28	1,26	1,23	1,28	
	CA	3	A1	Macho	Indet.	Indet.	Indet.	3,17	POSTURA (19 VISIBLES)	3,21	4,88	
	CB	3	A2	Hembra	Indet.	Indet.	Indet.	5,48	POSTURA (19 VISIBLES)	4,95	3,31	
	AV	4	20	Hembra	Indet.	Indet.	Indet.	2,82	2,78	2,87	2,96	
	AY	4	20	Hembra	Indet.	Indet.	Indet.	3,04	2,71	2,82	2,85	
	BG	6	7	Hembra	Indet.	Indet.	Indet.	4,6	3,94	4,18	4,21	
	BF	5	7	Hembra	Indet.	Indet.	Indet.	3,21	3,21	3,25	3,5	
	AX	6	9	Hembra	Indet.	Indet.	Indet.	3,55	3,51	3,21	3,31	
	BA	6	9	Macho	Indet.	Indet.	Indet.	3,9	2,68	2,78	3,02	
	BD	7	8	Hembra	Indet.	Indet.	Indet.	4,4	3,72	3,82	3,96	
	AW	7	8	Hembra	Indet.	Indet.	Indet.	3,31	2,92	3	3,37	
	AU	7	8	Macho	Indet.	Indet.	Indet.	2,54	2,53	2,51	2,88	
	MN	8	10	Cria	(Renacuajos)22/08/2022	10/10/2022	Indet.	x	x	x	0,48	
MC	8	10	Cria	(Renacuajos)22/08/2022	10/10/2022	Indet.	x	x	x	0,61		
<i>Pristimantis renjiformis</i>	A3	1	A	Hembra	Indet.	Indet.	Indet.	1,8	1,6	1,69	1,97	
	A4	1	A	Macho	Indet.	Indet.	Indet.	1,17	1,09	1,14	1,73	
	B4	1	A	Macho	Indet.	Indet.	Indet.	2,03	1,26	1,99	1,04	
	B1	2	B	IND	8/6/2022	27/7/2022	1,78		1,98	2,03	2,25	
	A2	2	B	IND	6/7/2022	27/7/2022	2,43		2,68	2,62	2,48	
	B7	3	C	IND	6/7/2022	28/9/2022	0,6	0,79	0,82	0,82	0,77	
	B5	3	C	IND	6/7/2022	28/9/2022	0,67	0,76	0,85	0,92	0,81	
	A7	4	G	IND	8/6/2022	28/9/2022	0,33	0,43	0,54	0,58	0,48	
	B2	4	G	IND	6/7/2022	28/9/2022	0,41	0,41	0,63	0,63	0,67	
B3	4	G	IND	6/7/2022	28/9/2022	0,29	0,29	0,4	0,4	0,76		
<i>Dendropsophus podreliana</i>	A	13	14	Hembra	Indet.	Indet.	Indet.	1,63	1,77	1,73	1,58	
	B	13	14	Macho	Indet.	Indet.	Indet.	1,66	1,74	1,57	1,51	
	C	14	15	Hembra	19/8/2022	29/9/2022	2,8	X	2,7	2,08	2,21	
	D	14	15	Macho	19/8/2022	29/9/2022	1,61	X	1,31	1,4	1,29	
<i>Dendropsophus labialis</i>	A	N.A	N.A	Indet.	20/8/2022	N.A	1,03	X	1,15	1,39	1,62	

Bioterios

El zoológico cuenta con tres zonas de bioterio, o zonas de cría. Las dos primeras zonas están destinadas para la cría de ratas y ratones (Fig. 13.), mientras que la restante está destinada a producción de artrópodos. Se realizó apoyo con jornadas de alimentación, cambio de agua y



Fig. 13. Bioterio de ratas vista exterior y bioterio de ratas vista interior. Ambos bioterios cuentan con estantes, donde se separan por machos, hembras, pie de crías y descartes. El pie de cría es cambiado por el personal cada año, permitiendo así mantener la producción en calidad y cantidad.

enriquecimiento ambiental en bioterios de ratas y ratones. La alimentación se realiza de forma diaria al igual que el cambio de agua, para el enriquecimiento ambiental se utilizaban plantas aromáticas (hierbabuena, manzanilla, etc.) o algunos saborizantes artificiales (caramelo, chocolate o vainilla), junto a cartón o papel, permitiendo que los animales liberen estrés ofreciéndoles un estímulo adicional.

Dentro del bioterio de artrópodos, además de apoyar con la alimentación (verduras: zanahoria, pepino cohombro combinado con una mezcla en polvo de carbonato de calcio, centrum y conejina), se apoyó con el cambio de sustrato, y la rotación en zophobas, tenebrio y grillos. En el caso de zophobas y tenebrios se rotaban los individuos de caja, quedando en la última caja los individuos adultos que mantendrán la producción. En el caso de los grillos, los adultos contarán con pequeñas cajas ponedoras que se retiran cada 15 días, estas contienen los huevos, son separadas en otra caja y cada 15 días se van rotando a otras cajas según su tamaño.

Para optimizar la producción de zophobas se apoyó con la construcción de un pupario (Fig. 14). Consistió en tubos de PVC de 7 cm pegados entre sí en forma de panel, todos los tubos se pegaron sobre una base metálica.



Fig. 14. Pupario para zophobas (a), en cada espacio son colocadas las larvas maduras (b.) Los individuos empiezan a empupar luego de seis días de colocados, dando individuos adultos aproximadamente en una semana.

Los individuos adultos se colocan dentro de los tubos y estos al no presentar las condiciones ambientales idóneas y no tener disposición de alimento inician su metamorfosis más rápidamente. En el caso de la producción de grillos se evidenció un problema recurrente, las cajas de postura al estar a disposición continua de los machos,

se comían los huevos disminuyendo la producción, por lo que a cada caja se le colocó una malla plástica de aproximadamente 0.5x0.5 cm, que permitía que las hembras insertaran el ovopositor en la caja, pero no permitía que los machos ingresaran completamente (Fig. 15).



Fig. 15. (a) Caja de ovoposición con malla, se observa una hembra con ovopositor y abdomen dentro de la caja (b).

Programa de investigación en Lepidópteros (Mariposas)

El programa de mariposas maneja tres especies; *Siproeta epaphus*, *Caligo memnon*, *Danaus plexippus* (fig. 16) y se encuentra en proceso de incluir dos especies más; *Leptophobia aripa* y *Heliconius erato*. Las mariposas se encuentran en dos zonas; laboratorio (4.83 x 3.89m) y mariposario (20.7 x 8.57 m) (Fig. 17). En el laboratorio se lleva a cabo todo el proceso de cría, y cada especie el proceso tiene variaciones. El manejo inicia con colecta de huevos (Fig. 18) en jardines trampa y mariposario de las especies *Caligo memnon* y *Danaus plexippus*. Para la primera especie se hace colecta de los huevos con la hoja de la planta, se reúnen aproximadamente de 10 a 15 hojas y se unen todas con el peciolo, la unión se envuelve en algodón permitiendo darle humedad a la hoja hasta que los huevos eclosionen. Los huevos de *Caligo memnon* se toman de la planta y se colocan dentro de un recipiente, hasta completaran 60 huevos.

Para optimizar el manejo de los huevos construí un estante para pupas que permitió ver los huevos eclosionados y poder separarlos por especies (Fig. 19).

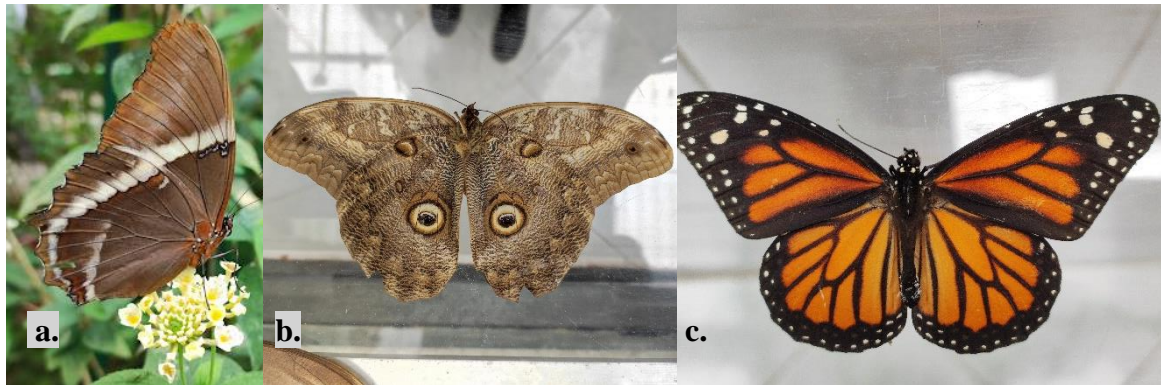


Fig. 16. Lepidópteros en edad reproductiva manejados en laboratorio a) *Siproeta epapus* b) *Caligo memnon*, c) *Danaus plexippus* .



Fig. 17. (a) mariposario desde el exterior, se encuentra construido en plástico para invernadero y zonas de ventilación polisombra negra. (b) interior del mariposario, se encuentra principal las plantas hospederas y plantas ornamentales. (c) El mariposario se encuentra conectado al final con el laboratorio, desde donde se realiza la liberación de individuos adultos.

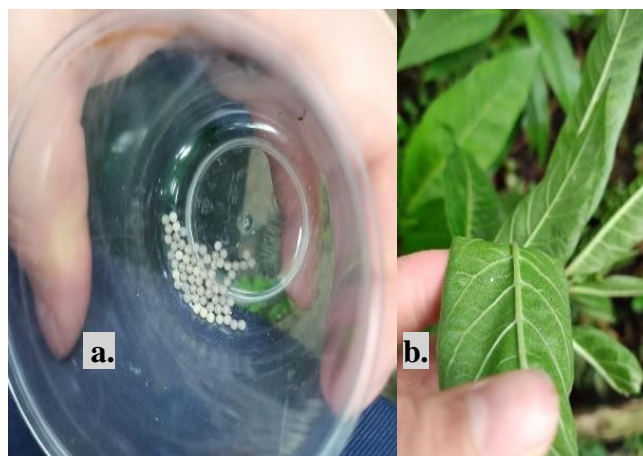


Fig. 18. Colecta de huevos *caligo memnon* (a) y *danaus plexippus* (b).



Fig. 19. Estante para huevos colectados. Cada nivel pertenecía a una especie.

Las larvas de las tres especies también son colectadas (fig.20), son colectadas desde que eclosionan del huevo hasta estadios larvales más avanzados. son llevadas al laboratorio donde se encuentran las plantas hospedadoras de cada especie; para *Danaus plexippus* se utilizan plantas o ramas de algodoncillo (*Asclepia curassavica*), para *Siproeta epaphus* plantas o ramas de toscana (*justicia gendarussa*) y para las larvas colectadas de *Caligo memnon* se utilizan ramas de platanillo o plátano.

Las plantas utilizadas son traídas del vivero y se coloca la planta entera en las zonas de manejo de larvas y las larvas se colocan sobre las hojas. Si las larvas tienen un tamaño muy pequeño como es el caso de larvas recién eclosionadas están se colocan sobre la hoja con ayuda de un pincel de jeringa, evitando así lastimarlas. Durante el crecimiento de las larvas se hace limpieza del hábitat, cambio de agua y de plantas, este proceso se realiza cada dos días.

Las larvas maduras empupan (Fig. 21) sobre las hojas suministradas o en la parte superior de su recinto. Estas pasan a ser colgadas en el pupario, donde cada pupa es marcada con el nombre de la especie, el número del lote y la fecha de cuando se colocó en el pupario. Luego de terminar la metamorfosis las mariposas son sexadas (Fig.22) y liberadas dentro del mariposario para continuar con el ciclo de vida de las especies. Algunos de los individuos son liberados a la vida silvestre cuando se cumple la cuota de individuos dentro del

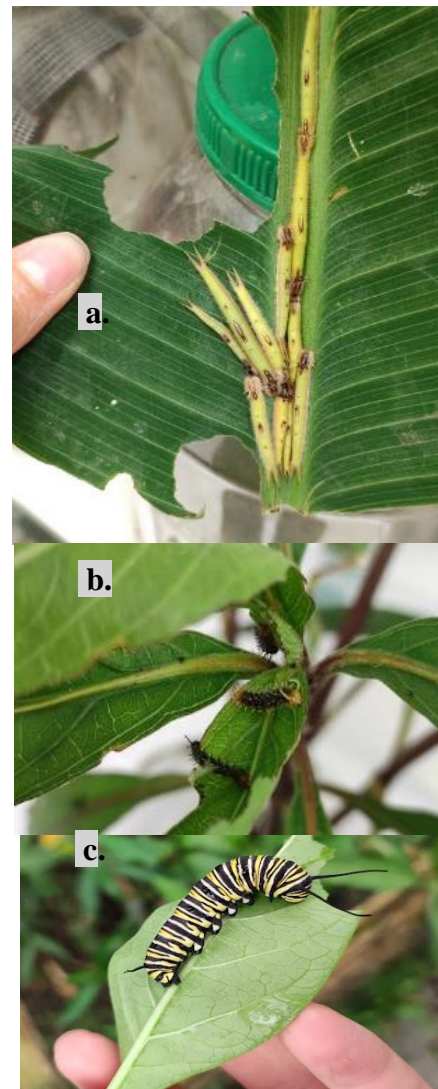


Fig. 20. Colecta de larvas de *Caligo memnon* (a), *Siproeta epapus* (b), *Danaus plexippus* (c).

mariposario. Se realizó la actualización de fichas técnicas de mariposas presentes en el laboratorio y mariposario (Tabla. 2) (Anexo 2), donde se incluyó la información específica para cada especie. Además se elaboró el registro fotográfico

de cada una de las etapas en el ciclo de vida de las especies. Las especies que se incluirán a futuro al proyecto de conservación también se incluyeron en las fichas técnicas (Anexo 3.)

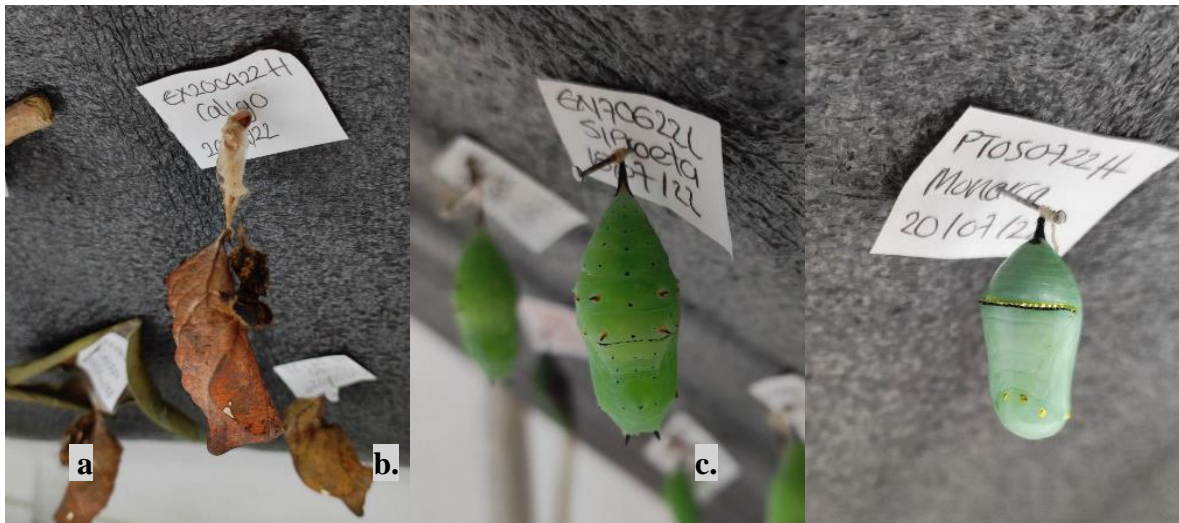



Fig. 21. Larvas empupadas *Caligo memnon* (a), *Siproeta epapus* (b), *Danaus plexippus* (c).

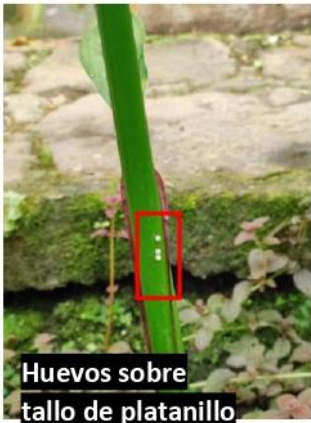









Fig. 22. Sexaje de *Caligo memnon*, (a)macho con presencia de escama en abdomen, (b) hembra sin presencia de escama en abdomen).

Tabla 2. Ficha técnica de mariposas (*Caligo memnon*).

	FICHAS TÉCNICAS DE ESPECIES [ANIMAL] - PROYECTOS INSTITUCIONALES		
	Versión: 1.0	Página. 1 de 2	Código: FT1-GSCE-A

PROYECTO	Conservación lepidópteros	CÓDIGO	
NOMBRE CIENTÍFICO:	<i>Caligo memnon</i>		
NOMBRE COMÚN:	Mariposa buho o buhito Pardo		

 <p>Huevos sobre tallo de platanillo</p>	 <p>Larva</p>	 <p>Larva</p>
 <p>Larva empupando</p>	 <p>Pupa o crisálida</p>	 <p>Adulto</p>
 <p>Adulto macho</p>	 <p>Escama abdominal de adulto macho</p>	

Firma Elaboró: Coordinación de proyectos y colección Fecha: 16-marzo-2018	Firma Revisó: Dirección Estratégica Fecha: 16-abril-2018	Firma Aprobó: Dirección Estratégica Fecha: 10-mayo-2018
---	--	---



TAXONOMÍA	
Reino:	Animalia
Phylum:	Arthropoda
Clase:	Insecta
Orden:	Lepidoptera
Familia:	Nymphalidae
Genero:	Caligo
Especie:	<i>Caligo memnon</i>

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA:	Se pueden encontrar distribuidas a lo largo de las selvas tropicales y bosques secundarios de México hasta la selva tropical de la Amazonia, incluyendo distribución a lo largo de Argentina.
DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE:	<p>Los adultos tienen una longitud de ala a ala generalmente entre 11.5 y 13 cm, pero también llega a alcanzar los 15 cm.</p> <p>Las alas están moteadas de marrón claro y oscuro, con colores alternos y la presencia de una mancha similar a un ojo marrón oscuro por ala. Esta mancha en forma de ojo simula el ojo de un búho, ave rapaz nocturna, cumpliendo la función de mimetismo, manteniendo alejados a los depredadores.</p> <p>Las larvas presentan comportamiento gregario (viven en comunidad) con un ciclo larval de cinco estadios, durante los cuales permanecen en la planta hospedera de la cual se</p>

Firma Elaboró: Coordinación de proyectos y colección Fecha: 16-marzo-2018	Firma Revisó: Dirección Estratégica Fecha: 16-abril-2018	Firma Aprobó: Dirección Estratégica Fecha: 10-mayo-2018
--	---	--

	alimentan por las noches; llegan a medir hasta 15 cm de longitud en el quinto estadio larval; son de cuerpo alargado, con cuernos en la cabeza; de color verde en los primeros estadios y café en el último.		
DATOS DE LA ESPECIE			
HÁBITAT:	Habita cerca de ríos o quebradas y bordes de bosques claros; presenta hábitos crepusculares y vuelo bajo		
LONGEVIDAD:	Estado silvestre: 75 días aproximados en ciclo de vida desde huevo a pupa y de 30 a 45 días después de emerger de la pupa.	Cautividad: Tres meses aproximados en ciclo de vida desde huevo a pupa y más de dos meses en promedio como adulto.	
MADUREZ SEXUAL:	La madurez sexual es alcanzada aproximadamente 80 días después de la eclosión en huevos, es decir luego de llegar a la etapa de adulto		
DIMORFISMO SEXUAL	Presentan dimorfismo sexual, en donde el macho tiene mayor tamaño aproximadamente mide 134 milímetros, la hembra mide 126, las hembras presentan manchas blancas mucho más notorias en la parte posterior de las alas mientras que los machos no. Los machos presentan una escama color mostaza claro en el abdomen, mientras que las hembras no tienen presencia de escama.		
REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS:	Altitud: 0 hasta 4000 msnm	Humedad: 75% al 95%	Temperatura: 25° y 37°C.
DIETA:	Las larvas de <i>Caligo memnon</i> se alimentan principalmente de especies como Musa sp. y Heliconia sp. Los adultos se alimentan de los líquidos y las sustancias en descomposición de las frutas, estiércol fresco y fluidos de cadáveres de reptiles (Harrison 1964).		
IMPORTANCIA ECOLÓGICA:	No solo son polinizadoras, sino que también contribuyen a la cadena trófica como alimento para otros insectos, arañas, anfibios, reptiles y hasta mamíferos al ser una importante fuente de proteínas, son organismos polinizadores.		
PRINCIPALES AMENAZAS:	Biológicamente la avispa es una de sus amenazas, debido a que inyecta sus huevos en cualquier mariposa búho (macho o hembra) y estas son parasitadas. Igualmente presenta amenazas antropogénicas por el		

	uso insecticidas implementados en las plantaciones de banano, tiendo causas letales sobre ellas; y se ven afectado por la destrucción de su hábitat.
ESTADO DE CONSERVACIÓN:	N.A

- En caso que no aplique alguna característica colocar N.A. (no aplica).

OTRAS CARACTERÍSTICAS	
CICLO DE VIDA	<p>Huevo: esféricos de color blanco con líneas negras.</p> <p>Larva: en primer estadio presenta coloración amarilla y cabeza marrón, segundo y tercer estadio verde 3 espinas en el dorso que funcionan como defensa y cabeza beige, culmina con coloración café con bandas beige.</p> <p>Pupa: de color mostaza, adquiriendo un tono más marrón que se camufla como una hoja seca</p> <p>Han desarrollado una técnica de vuelo bajo, permitiendo que pasen por debajo del radar de los depredadores, dificultando su detección y han modificado su comportamiento siendo más activas al atardecer, cuando hay menos aves cazando y cuando existe menor visibilidad.</p>

Firma Elaboró: Coordinación de proyectos y colección Fecha: 16-marzo-2018	Firma Revisó: Dirección Estratégica Fecha: 16-abril-2018	Firma Aprobó: Dirección Estratégica Fecha: 10-mayo-2018
--	---	--

Artrópodos

El trabajo realizado en laboratorio de artrópodos se llevó a cabo con tarántulas y escorpiones (respectivamente *Pamphobetus ferox* y *Chactas keyserlingi*). El mantenimiento consistió en retirar las mudas de los individuos, cambiar sustrato si presentaban algún signo de descomposición y colocar nuevos refugios en caso de presentar algún daño.

Adicional se apoyó con la llegada de individuos por tráfico de fauna silvestre, se recibieron cinco tarántulas (Fig. 23), las cuales se sexaron, pesaron, midieron y se registró el estado en que venían ya que algunas presentaban pérdida en el opistosoma por elevado estrés. Se prepararon los recintos con sustrato, refugios y alimento. Se apoyó con la estandarización en el marcaje de los recintos para artrópodos, donde se incluyó el sexo, procedencia, número de individuos y etapa del individuo (Fig. 24).

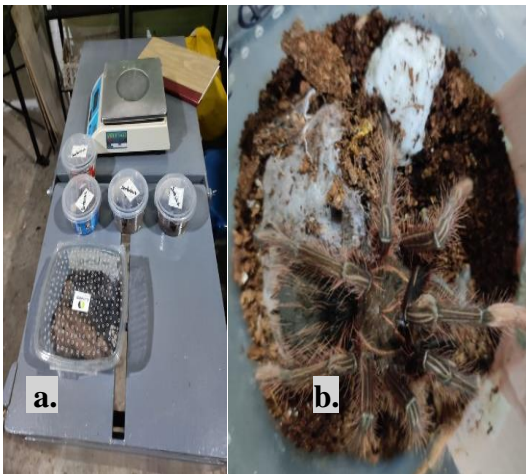


Fig. 23. Llegada de tarántulas por tráfico (a), los individuos llegaron con signos de estrés (b) por lo que se realizó un procedimiento rápido de pesaje y toma de medidas.

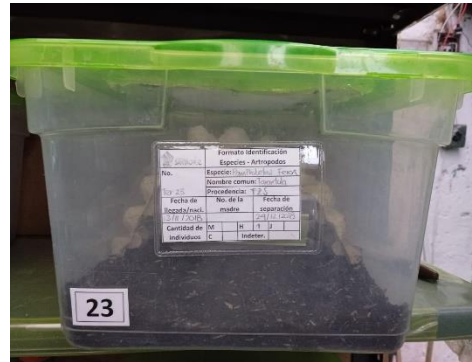


Fig. 24. Marcaje en terrarios de tarántulas y escorpiones.

Condicionamiento operante

Se acompañó en actividades de etología al personal veterinario, principalmente actividades de condicionamiento operante realizadas con refuerzos positivos, que consiste en el estímulo a animales con comida, sonidos, caricias o elementos permitiendo un acercamiento, modificar o crear conductas nuevas del animal. Este proceso tiene gran importancia en el área médica ya que permite al personal profesional como veterinario, zootecnistas y biólogos realizar revisiones periódicas del animal, suministrar medicamentos y lograr un manejo del animal con mayor seguridad sin estresarlo. El acompañamiento se realizó en aves, grandes mamíferos, felinos y algunos roedores (Fig.25).

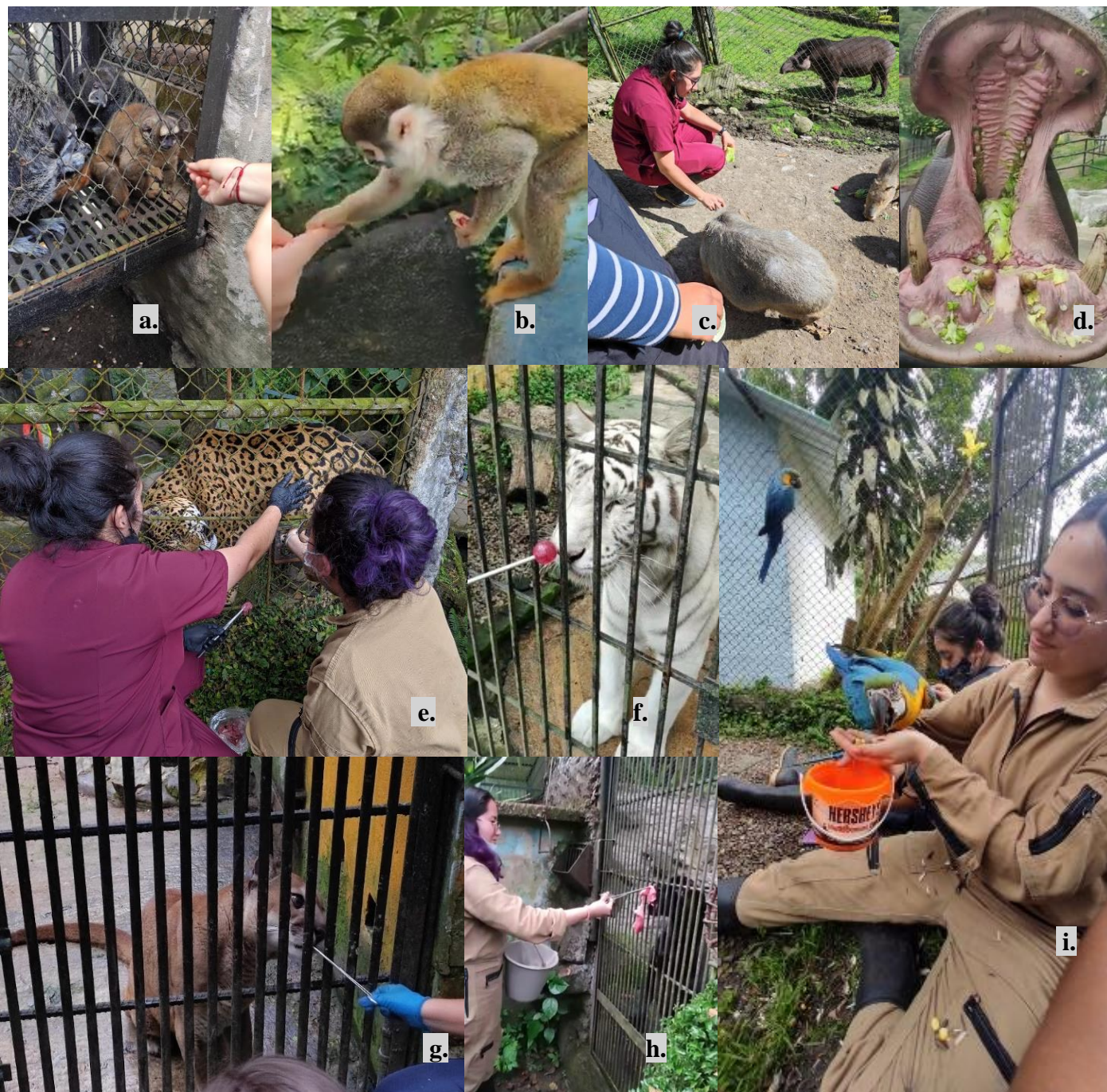




Fig. 25. Condicionamiento operante en, (a) *Pithecia irrorata* y *Aotus* spp, comúnmente conocidos como mono saki y nocturno, (b) *Saimiri sciureus* o mono ardilla, (c) *Hydrochoerus hydrochaeris*, comúnmente conocido como capibara, (d) *Hippopotamus amphibius* (e), *Panthera onca* o jaguar, (f) *Panthera tigris* o tigre blanco, (g) *Puma concolor*, (h) *Panthera onca melánica* y (i) *Ara ararauna* o guacamaya azul y amarilla.

Programa de conservación de orquídeas y viveros

Para el programa de conservación de orquídeas se apoyó con jornadas de fertilización, deshierbe y mantenimiento del orquidiario. Se entregó una caracterización de orquídeas y bromelias (Tabla 3) que iban a llegar desde el jardín botánico de Bogotá, donde se incluyó la altitud donde estas plantas crecen en condiciones naturales y las condiciones ambientales óptimas para su prosperidad dentro del orquidiario. En total se caracterizaron 83 especies (Anexo 3), de las cuales 56 pertenecen a la familia orchidaceae y 27 a bromeliaceae.

Tabla 3. Caracterización de orquídeas y bromelias de listado enviado por el Jardín Botánico de Bogotá (Elaboración en base a registros de GBIF (Global Biodiversity Information Facility)).

ORCHIDACEAE			
	Imagen	Distribucion altitudinal	Clima
<i>Acineta superba</i>		1800-2300 msnm	Requieren temperaturas diurnas de 18 a 24°C y nocturnas de 13 a 17°C. Requiere luminosidad moderada, noches templadas y humedad constante en sus raíces.
BROMELIACEAE			
	Imagen	Distribucion altitudinal	Clima
<i>Aechmea angustifolia</i>		0 - 1500 msnm	Bosque seco tropical. Temperaturas promedio de más de 24 °C y con una precipitación anual entre los 700 a 2000 mm

En la zona de viveros y jardines trampas se realizaba poda de plantas, deshierbe, riego y en algunos casos fertilización, se realizó una identificación de todas las plantas que se encontraban en el vivero y se realizó un marcaje por especie dentro del vivero (Fig. 26), permitiendo así su identificación de manera más fácil y rápida.



Fig. 26. Identificación y marcaje de plantas dispuestas en viveros.

ANÁLISIS CRÍTICO

Es importante entender que el trabajo que desarrollan los profesionales de un zoológico durante la adaptación de un individuo nuevo que llega no es sencillo. Los animales que se reciben en la actualidad son animales que típicamente no son viables para ser integrados nuevamente a la vida silvestre, debido a los cambios físicos, comportamentales y biológicos producto del mal manejo que han experimentado antes de llegar a las instalaciones. Muchos de estos animales presentan mutilaciones, deformidades visibles o algunas otras internas, además han llegado a convivir con los humanos más que con su misma especie insertando comportamientos propios de los humanos.

Esto es más fácil entender cuando se expone un ejemplo. Un caso es Frodo un mono araña que ha creado caracteres comportamentales como los humanos que ha imposibilitado su aceptación dentro del grupo de primates de la misma especie, es un primate que no tiene comportamientos sociales básicos como el acicalamiento, incluso durante sus primeros meses en el zoológico requería de cuchara y plato para alimentarse al igual que lo hace un humano y es que eventos traumáticos durante los primeros años de vida de estas especies, como lo son el transporte en pequeños contenedores, maltrato físico, o mascotización (Crailsheim, 2020) generan cambios en su comportamiento natural. Así como Frodo existen diversas historias donde se han brindado segundas oportunidades.

Las actividades de los profesionales no se quedan en ofrecer simplemente segundas oportunidades, va encaminado en ofrecerle las condiciones sociales, de hábitat, alimentación, y biológicas necesarias para que el individuo pueda desarrollarse lo más parecido posible a como lo haría en la naturaleza. También la preocupación moderna de generar espacios aptos para cada individuo ha generado que los zoológicos en general empiecen a cambiar la manera en que funcionan, incluyendo programas de educación e investigación que realmente buscan cumplir con el papel de herramienta de conservación necesaria para la crisis ambiental actual.

Sin embargo, las decisiones administrativas que se toman muchas veces protegen a un grupo minoritario de organismos como lo son los grupos de aves y mamíferos, que su tenencia dentro del zoológico se traduce en un flujo de dinero constante permitiendo mantener a flote diversos proyectos y financiar los costos de los animales dentro del zoológico. Estas decisiones administrativas se han dado como respuesta en parte a las campañas de algunos grupos animalistas que ven los zoológicos únicamente como centros de recreación.

No obstante, la falta de recursos es notable para el desarrollo de investigaciones que permiten contribuir de manera significativa a la conservación. En temas de costo, mantener un mamífero de gran tamaño puede tener un costo estimado de US \$100.000 anuales, que son destinados a instalaciones adecuadas y equipo profesional capacitado, este valor para anfibios significaría no salvar un solo individuo sino todos los individuos de una especie (director de Amphibian Ark,

Kevin Zippel, citado por Margodt, 2010, p. 16). Estos costos tienen una preferencia a ser destinados a especies carismáticas como grandes felinos, ya que estos individuos al ser llamativos contribuyen a las ganancias del zoológico, logrando el mantenimiento de todos los individuos que se encuentran en cuidado de los profesionales del zoológico.

Los casos de reintroducción que es una de las finalidades de los zoológicos no logra tampoco gran alcance ya que no se expone al público los procesos de reintroducción.

Para el caso del proyecto de anfibios es evidente el esfuerzo continuo que se realiza, demostrando que el manejo ex situ puede llegar a tener éxito. El manejo y cría en cautiverio de especies de anfibios endémicos se dio como una respuesta al cambio de las condiciones ambientales producto de actividades humanas (ganadería, agricultura, urbanizaciones, desarrollo vial, etc.). Por la importancia que este proyecto representa para la comunidad como sugerencias al proyecto que se manejó (anfibios de San Antonio del Tequendama) lo ideal es contar con nuevo equipo para mantener la humedad, temperatura y luz ya que durante el tiempo de la pasantía se presentaron cambios drásticos en la temperatura y humedad por lo que las instalaciones y herramientas con las que se contaron no permitían brindar las condiciones ambientales óptimas para conseguir una correcta adaptación y desarrollo, imposibilitando así recrear condiciones naturales y por ende a largo plazo limitando el éxito en liberaciones. También se debe contar con más personal capacitado, ya que durante algunos fines de semana no se realizaba monitoreo llegando a presentar algunos decesos por

cambios bruscos de temperatura, que no podían ser controlados.

Otro de los puntos que se debe tratar con profundidad son los recintos- Recrear un escenario lo más parecido al hábitat real de la especie, resulta difícil ya que no se puede comparar los ambientes naturales con un espacio totalmente controlado, con comida suministrada en horario y en cantidades exacta, donde interactúan con un mismo número de individuos de la misma especie y con humanos a diario. Por lo que a futuro se deberá pensar en alternativas que generen mayor éxito en aquellos individuos que se consideren aptos para ser liberados. Los animales en cautiverio han demostrado desarrollar problemas a largo plazo, principalmente relacionados con la falta de diversidad genética, el número de individuos dentro las poblaciones en zoológicos son tan reducidas que implica cruzar individuos con relaciones genéticas, llegando a imposibilitar la reproducción y supervivencia por endogamia (Ortiz, 2020). Por esta razón la reproducción entre individuos se deberá controlar de manera rigurosa.

Bibliografía

Crailsheim D, Stüger HP, Kalcher-Sommersguter E, Llorente M. (2020). La experiencia de vida temprana y las alteraciones de la composición del grupo dan forma a las redes de aseo social de los chimpancés (*Pan troglodytes*) que fueron mascotas y entretenimiento. PLoS. 15(1): e0226947. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0226947>

IPBES (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services). (2019). Global assessment. 6 May media release. IPBES, Bonn. Available from <https://www.ipbes.net/news/Media-Release-Global-Assessment>.

Lara-Garduño y Sánchez-Rojas. (2021). Los zoológicos: un componente importante para la preservación de las especies. Publicación semestral, Herreriana. 2 (2)19-24

CONCLUSIONES

La fundación zoológico Santacruz, cumple actualmente con su misión como zona educativa y de conservación para fauna y flora silvestre, sin embargo, en el tema de conservación se deben hacer planes de manejo rigurosos permitiendo tener una finalidad más allá del mantenimiento de las especies en un espacio educativo.

Se deben apoyar en mayor medida los proyectos de investigación que trabajen para la conservación animales endémicos que se encuentren amenazadas. Además de incrementar el número de profesionales relacionados dentro de los proyectos. Es importante crear protocolos rigurosos y desarrollarlos para la llegada de un animal para permitir tenerlo en condiciones aptas sin llegar a deteriorar su salud.

Se reconocen todos los esfuerzos realizados por la Fundación zoológico-Santa Cruz, estos permiten conocer las problemáticas ambientales por efectos antropogénicos. Además de brindar una solución para aquellos organismos que han sido puestos en riesgo por actividades humanas.

Margodt, K. (2010). Zoos as Welfare Arks? Reflections on an Ethical Course for Zoos. En R.R Acampora (Ed.), *Metamorphoses of the Zoo. Animal Encounter after Noah* (pp. 11-36). Lanham, USA: Lexington Books.

McGowan PJK, Traylor-Holzer K, Leus K. (2017). IUCN guidelines for determining when and how ex situ management should be used in species conservation. *Conservation Letters* 10:361–366.

Ortiz-Millán, G. (2020) ¿Son éticamente justificables los zoológicos? Universidad Pontificia Comillas (Ed). *Ética animal, fundamentos empíricos, teóricos y dimensión práctica.* (pp 309-326)

Soriano, A. I. (2012). *Indicadores del bienestar animal y programas de enriquecimiento en especies de mamíferos en cautividad*: Barcelona.

<https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/herreriana/issue/archive>. Universidad de Barcelona, España. Tesis de Doctorado, 220 pp.

ANEXOS

Anexo 1. Informe final, proyecto jardines verticales para anfibios (*Pristimantis renjiformum*)

Desarrollo de jardines verticales para recintos de anfibios (*Pristimantis renjiformum*) como iniciativa de réplica de hábitat natural para zona de refugio y reproducción en Fundación zoológico Santacruz (San Antonio del Tequendama, Cundinamarca).

García Lievano Karen, 2022

Universidad Jorge Tadeo Lozano - Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería
Departamento de Ciencias Biológicas y Ambientales
Biología Ambiental

Resumen

La conservación de anfibios a nivel global necesita del manejo *ex situ* dentro de los planes de conservación al no ser suficiente el manejo *in situ*. Actualmente en la Fundación zoológico-Santa Cruz se lleva a cabo un plan de conservación con tres especies de anfibios endémicas, entre las que se encuentra *Pristimantis renjiformum* una especie de Cundinamarca catalogada en peligro por la IUCN con disminución poblacional por actividades antropogénicas. El presente trabajo busca postular como zonas de refugio y reproducción jardines verticales dentro de los recintos que se asemejen a los microhábitats presentes en su zona de distribución. Se desarrollaron tres modelos de jardines, demostrando tener una aceptación en todos los individuos, comprobando por medio de seguimientos exploratorios que en algún momento de los picos con mayor actividad de la especie hacían uso de los jardines, además se logró el registro de una postura en uno de los terrarios, siendo la zona de los jardines usada como nido. Se concluye que los jardines incentivan la reproducción de la especie, además de proporcionar zonas de refugio aptas para un desarrollo típico de los individuos contribuyendo al bienestar de cada uno de los individuos.

Palabras clave: *Pristimantis renjiformum*, *ex situ*, bienestar, muestreo exploratorio, comportamiento

Introducción

Con un 41% de las especies en riesgo de extinción los anfibios son el grupo de vertebrados con mayor amenaza a nivel mundial (IUCN, 2022). Se estima que cerca de 500 especies de anfibios requieren una conservación *ex situ*, sin embargo, se ha estimado que menos de 10 especies son incluidas dentro de programas de conservación (Odum & Zippel, 2004). En contribución a la conservación de la herpetofauna del departamento de Cundinamarca, la Fundación Zoológico Santacruz (FZS) desde 2010 opera el "Programa de conservación y educación de anfibios de la

región de San Antonio del Tequendama" desde donde se desarrollan programadas *in situ* y *ex situ* de investigación y conservación de especies de alta montaña, que han llevado al sostenimiento de especies de la zona. En la actualidad se maneja dentro de la FZS una zona de exhibición, laboratorio y bioterio desde donde se estudia el ciclo de vida, reproducción en condiciones controladas, se realiza un seguimiento constante de la alimentación y de cada uno de los individuos de las especies manejadas (*Dendroshopus padreluna*, *Rheobates palmatus* y *Pristimantis renjiformum*).

Pristimantis renjiformis, conocida también como rana de lluvia, es una especie de anfibio perteneciente a la familia Craugastoridae que se caracteriza por un sistema reproductivo con desarrollo directo, que sumado a las barreras geográficas y fácil adaptabilidad a diversos hábitats han permitido que el género *Pristimantis* tenga una radicación adaptativa a lo largo de los Andes (Mendoza et al, 2015). *P. renjiformis* se caracteriza por ser una especie con hábitos terrestres, tendiendo a ocupar zonas abiertas y pastizales. Su mayor actividad se da en las noches donde se encuentran perchando sobre la vegetación y en el día hojarasca, rocas o troncos como zonas de refugio (Avellaneda, 2016). Es importante mencionar que además se trata de una especie que presenta estratificación vertical, por lo que se encontraran en diferentes alturas de la vegetación según su edad reproductiva y sexo. Ha mostrado en estudios previos mantener una correlación negativa con la temperatura, haciéndolas susceptibles a los cambios repentinos de temperatura (Pérez & Medina, 2018).

Es una especie de gran importancia para la conservación ya que se trata de una especie endémica del departamento de Cundinamarca con distribución en seis zonas entre los 2400 y 2800 msnm; vereda Núñez y Hoyerías en el municipio de Cabrera; vereda Quebradas en el municipio de Pasca; Reserva Peñas Blancas y Bosque Peñas Blancas en el municipio de San Antonio del Tequendama y en el Alto de San Miguel en el municipio de Sibaté (Avellaneda & Delgadillo, 2020). Estas zonas se caracterizan por el desarrollo de bosque andinos y bosques de niebla. Es catalogada como una especie en peligro según el criterio Blab(iii) por la IUCN, con un decrecimiento de la población ocasionada

por la pérdida, fragmentación y degradación del hábitat, producto de actividad antropogénica por expansión de áreas agrícolas y ganaderas, y tendría afectaciones futuras por expansiones urbanas (IUCN, 2017)

El manejo en cautiverio de anfibios, en este caso de *P. renjiformis* se da como una opción al mantenimiento de la población hasta lograr a largo plazo una reintroducción. Un factor con gran importancia dentro del manejo en cautiverio de anfibios son los recintos y las condiciones que este brinda, por este motivo se busca recrear condiciones naturales que contribuyan directamente al desarrollo óptimo y comportamiento normal de la especie (AZA, 2008).

Los cuidados de reproducción y cría en el presente trabajo se han centrado en *P. renjiformis*, debido a su lenta adaptabilidad a condiciones de cautiverio que no han permitido una reproducción exitosa. Se busca mejorar las condiciones dentro del recinto a partir de jardines verticales, que función como refugios, impulse la reproducción en cautiverio y cumpla con los lineamientos de ALPZA (Asociación latinoamericana de parques, zoológicos y acuarios), evitando así que se genere estrés por condiciones de cautiverio inapropiado.

Materiales y métodos

Zona de desarrollo

El presente trabajo fue desarrollado en tres de los terrarios de vidrio ya adaptados (Fig. 1) para *Pristimantis renjiformis* ubicados en el laboratorio del proyecto de anfibios, en la FSZ, desde donde se realizó seguimientos continuos para mantener las condiciones ambientales constantes.



Figura 1. Recinto *P. renjiformum* con adaptaciones iniciales (sustrato: gravilla, vegetación: plantas ornamentales y enredaderas, refugios: tubos de pvc y troncos).

Cada uno de los recintos (medidas aproximadas de 80 x 60 cm con profundidad de 50cm) cuenta con zona de ventilación en la parte superior en malla, ventilador y lampara led individual para cada terrario.

Seguimientos

Se efectuaron ocho seguimientos nocturnos para cada uno de los tres acuarios con apoyo de una linterna de luz roja tenue (Fig. 2). Para la toma de datos se implementó un muestreo exploratorio, en donde a partir de una exploración rápida en intervalos regulares (Zerda, 2004) de diez minutos de observación y diez minutos de no observación o “descanso” se completaron siete observaciones determinando que microhábitat tenía mayor preferencia. Se hizo un primer seguimiento y luego de incluidos los jardines dentro del terrario se realizaron siete seguimientos más para determinar si

este era usado y en que individuos tenía mayor aceptación.



Fig 2. (A). Observación nocturna de acuario dos. (B) *Pristimantis renjiformum* sobre sustrato durante observación.

Se asignó un tiempo de monitoreo (8:00 pm a 10:00pm), determinado por momentos de mayor actividad según su comportamiento natural. Los datos fueron registrados en la Tabla 1, en donde se registran las apariciones en el microhábitat por cada individuo dentro del recinto en un rango de diez minutos. Se asignó una letra a cada uno de los microhábitats analizados; A: agua, B: sustrato, C: vegetación, D: refugio, E: troncos, F: paredes, G: techo y H: jardín vertical. Para iniciar el registro se debe llevar a cabo una caracterización de cada individuo basada en los patrones de manchas o marcas, sexo o tamaño de cada individuo.

con silicona fría (se retiraron los anfibios durante tres días) dos soportes de aluminio, a cada soporte se sujetó el jardín. Para evitar que los individuos ingresen dentro del tubo se colocó en cada extremo un tapón de PVC.



Fig. 3. Montaje 1 (horizontal) en acuario 1. A. Proceso de siembra en sustrato. B. Montaje con medidas de corte de cada tubo. C. Montaje final. Las flechas rojas indican los soportes de aluminio fijados al vidrio.

Montaje 2 (Acuario 2)

El diseño inicial para el montaje dos en la base llevaba tapas de PVC (Fig. 4-A), pegadas entre si con pegante de tubería. Sin embargo, se hizo una modificación de la base para permitir que entre tubos no exista espacio y puedan llegar a quedar atrapados los individuos.

Finalmente, para el montaje final del segundo modelo se utilizaron tubos de PVC cortados a diferentes alturas posicionados de forma vertical, pegados sobre una base en lámina de acetato con aperturas para drenaje de agua. Cada tubo

se relleno con el sustrato (fibra de coco previamente humedecida) y se realizó la siembra de las plantas (fig. 4). Al igual que el primer diseño se dejaron durante 3 días afuera del recinto esperando la adaptación final de las plantas.



Fig 4. A. Montaje 2 con base en tapas de PVC. B. Medidas de corte para cada tubo utilizado. C y D. Montaje 2 en acuario 2.

Montaje 3 (Acuario 3)

En el tercer acuario, se contaban con cuatro individuos por lo tanto el tamaño del jardín fue mayor. El montaje en el acuario tres consistió en una fusión de los dos anteriores jardines (Fig. 5), se utilizaron tubos de PVC verticales y horizontales con aperturas para siembra de las plantas, y se taparon los extremos con tapas de PVC. Se utilizo la base de acetato por mejor estabilidad y se utilizaron las

plantas con mayor preferencia y adaptación que presentaron en los anteriores acuarios (*Selaginella* sp, *Tradescantia zebrina*, *plectranthus verticalatus*).



Fig 5. A. Medidas de corte para cada tubo de PVC B. Tubos horizontales ensamblados. C Montaje 3 en acuario 3.

RESULTADOS

Aprovechamiento

Se evidenció que cada una de las especies utilizó al menos una vez el jardín como zona de descanso, apareamiento o refugio (Fig 6.). Se realizó un registro fotográfico con cada uno de los individuos

aprovechando el microhábitat formado a partir de vegetación en jardines.



Fig. 6. A y B. Aprovechamiento de jardín como refugio de individuo 3 (hembra) Aprovechamiento como descanso de individuo 2 (macho). D y E. Individuo 1 (hembra) sobre jardín.

En el acuario uno se mostró una aceptación rápida por parte de los tres individuos. Se logró evidenciar que durante el día y la noche los individuos hacían uso del jardín, además se registró una postura dentro de una de las plantas del jardín (Fig. 7), se estableció que la postura correspondía a los individuos 2 y 3 que en días anterior tuvieron un amplexus o abrazo nupcial, en una de las plantas del jardín.



Fig. 7. Postura de *Pristimantis renjiformis* en jardín vertical, sobre sustrato de fibra de coco, entre selaginella sp.

En el acuario dos el jardín luego de su instalación tuvo una aceptación rápida para uno de los individuos, que utilizaba

varias zonas del jardín (plantas, sustrato y tubos) como refugio o descanso (Fig. 8). sin embargo, para el segundo individuo la aceptación fue progresiva, el individuo se acercaba al jardín, pero no lo utilizaba con frecuencia. Finalmente se logró un registro fotográfico del individuo usando una bromelia como zona de descanso (Fig. 9).



Fig. 8. Individuo 1 de Acuario 2 sobre sustrato (A), tubos (B) y hojas del jardín vertical (C).



Fig. 9. Individuo 2 de Acuario 2 sobre bromelia, primer acercamiento constante.

En el acuario tres se logró una aceptación rápida por parte de los cuatro individuos. Desde el primer día de instalado en el acuario los individuos aprovecharon el jardín, haciendo uso de la vegetación y el

sustrato como zona de descanso, cortejo y refugio (Fig. 10). Se evidencio en varios seguimientos nocturnos que el individuo macho vocalizaba como forma de cortejo.



Fig. 10. Montaje 3. Los individuos aprovechando la vegetación y sustrato, se evidencio una preferencia hacia *Zebrina pendula*, planta trepadora que demostró adaptación rápida a las condiciones del terrario.

Seguimientos nocturnos

Se comprobó que, durante el tiempo de mayor actividad, los individuos hacían uso del jardín en algún tiempo de muestreo, igualmente se identificó que la instalación del jardín no interfirió con el aprovechamiento normal de todo el recinto

después de la instalación de los jardines. Se determino también que individuos dentro hacían mayor uso de los jardines y que microhábitats tenían mayor preferencia dentro de cada terrario.

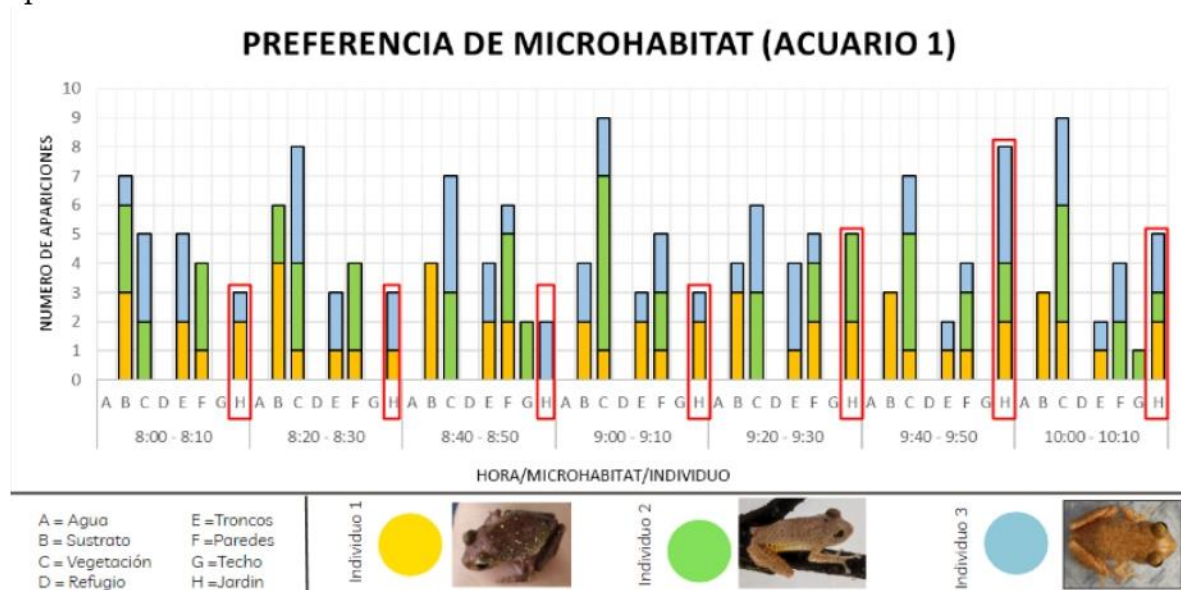


Fig. 11. Preferencia de tres individuos de *Pristimantis renjiformis* del microhábitat en acuario 1, dado por el numero de apariciones de cada individuo en siete tiempos de muestreo de 8:00pm a 10:10pm. Cada letra representa el microhábitat en donde el individuo realizo la aparición. El microhábitat asignado con la letra H corresponde a los jardines verticales que se insertaron dentro de los recintos

Para el acuario 1, los microhábitats aprovechados por los individuos fue el sustrato, vegetación, troncos, paredes y jardín, mientras que en la zona de agua y refugio no hubo apariciones por ninguno de los individuos en los seguimientos realizados. El techo durante los seguimientos solo tuvo apariciones del individuo dos (macho). El microhábitat con mayor preferencia fue la vegetación que ya se encontraba dentro del recinto con 51 apariciones de los tres individuos durante el seguimiento, hubo 5, 25 y 21 registros de apariciones de los individuos uno, dos y tres respectivamente. El jardín vertical que fue el insertado, correspondió al cuarto microhábitat más utilizado dentro del terrario y el individuo tres fue el individuo con mayor número de apariciones registradas (12) en el jardín, seguido por el individuo uno (11) y el individuo 2 (6) (Fig. 11).

Para el segundo acuario (Fig. 12) se estima que el individuo con mayores apariciones sobre el jardín es el individuo uno como se mostró anteriormente en el registro

fotográfico, el individuo uno tuvo nueve apariciones durante todo el seguimiento en los jardines mientras que el individuo dos tuvo cinco. Los dos individuos tenían preferencia hacia otros microhábitats. El individuo uno mostro preferencia de la vegetación que ya se encontraba en el terrario y el individuo dos permaneció mayor tiempo sobre la grava. Adicionalmente se registraron apariciones en refugios, paredes y troncos.

Se evidencio que en el acuario tres (Fig. 13) todos los individuos hicieron uso del jardín, sin embargo, tenían mayor preferencia hacia el sustrato y vegetación con 70 y 42 apariciones respectivamente, frente a 37 apariciones de todos los individuos en jardines. Sobre los jardines se registraron 11, 10, 7 y 9 apariciones de los individuos 1, 2, 3 y 4 respectivamente. En el caso de la zona con agua se registró una sola aparición del individuo uno, mientras que para los individuos restantes no se registraron apariciones. El resto de los microhábitats tuvieron apariciones de al menos uno de los individuos.

PREFERENCIA DE MICROHABITAT (ACUARIO 2)

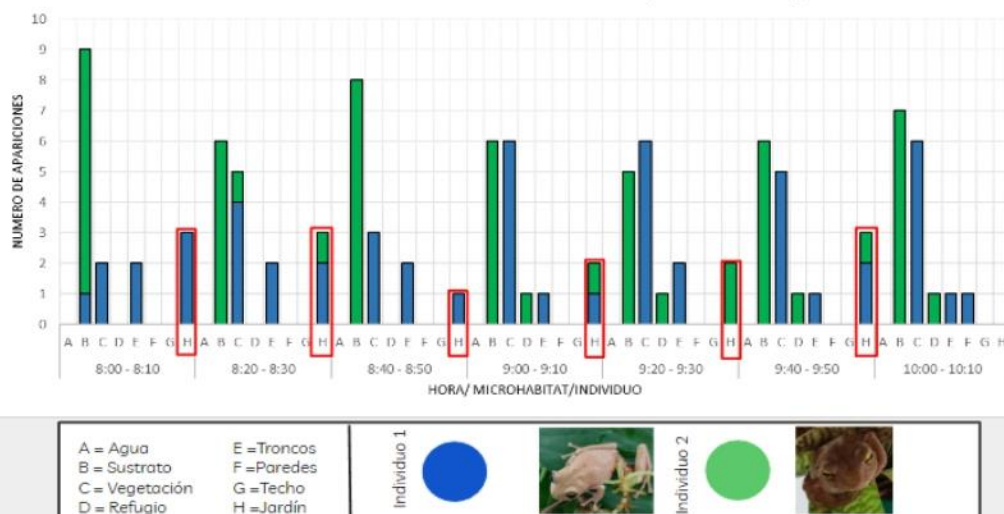


Fig. 12. Preferencia de tres individuos de *Pristimantis renjiformis* del microhábitat en acuario 2, dado por el número de apariciones de cada individuo en siete tiempos de muestreo de 8:00pm a 10:10pm. Cada letra representa el microhábitat en donde el individuo realizo la aparición.

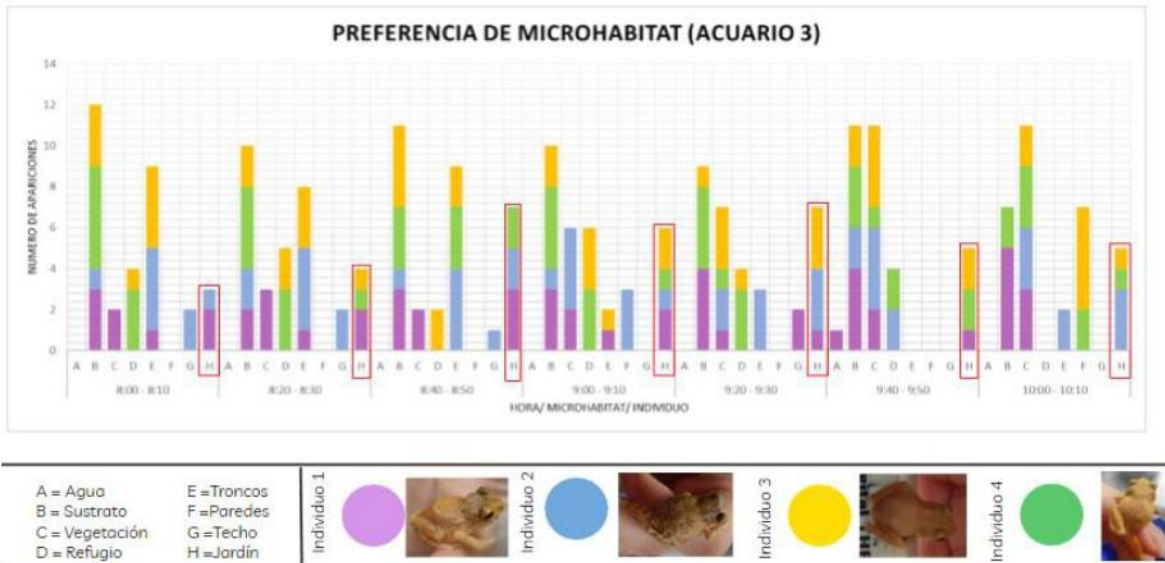


Fig. 13. Preferencia de tres individuos de *Pristimantis renjiformis* del microhábitat en Acuario 3, dado por el número de apariciones de cada individuo en siete tiempos de muestreo de 8:00pm a 10:10pm. Cada letra representa el microhábitat en donde el individuo realizó la aparición.

Análisis y discusión de resultados

La conservación *ex situ* en especies de anfibios que se encuentran en amenaza por actividades antropogénicas es necesaria cuando no se puede asegurar la supervivencia de los individuos únicamente con manejo *in situ* (Johnson et al, 2018). Por lo tanto, brindarle el entorno necesario y similar al encontrado en vida silvestre, permite que la especie desarrolle mayor seguridad en el recinto, disminuyendo el estrés y generando por tanto animales más sanos (AZA, 2008).

Pristimantis renjiformis es una especie que puede llegar a presentar niveles más altos de competencia interespecífica por los recursos (Hauer & Stanford, 1986), por lo que se vuelve necesario generar microhábitats variados dentro de los recintos que más allá de aumentar el valor de las exhibiciones dentro del zoológico, permite a los individuos del recinto elegir aspectos de su entorno y tener control sobre las interacciones con su entorno

(Rose et al, 2014). Así mismo se debe permitir que los individuos puedan aprovechar una diversidad de sustratos, su limitación ocasiona un desempeño con restricciones al igual que el bienestar y la salud pueden llegar a tener afectaciones negativas (Boulwood et al, 2021).

El manejo de herpetofauna requiere cumplir con requisitos exigentes como la diversidad de recintos y proyectos de enriquecimiento biológico, por lo que se hace esencial estudiar a fondo las respuestas específicas de las especies a las influencias ambientales que se proporcionan dentro del recinto, y para eso es necesario contar con más evidencia que permita fortalecer y crear prácticas de cuidado de anfibios en el futuro (Powell & Watters, 2017), entender y estudiar la preferencia de microhábitat ayuda a definir herramientas necesarias para el sostenimiento de la especie a largo plazo y facilite la reintroducción de los organismos a la vida silvestre.

Se hace importante para mejorar las condiciones del recinto conocer su comportamiento natural, en estudios anteriores se ha determinado que el género *Pristimantis* se encuentra en la naturaleza un 95% perchando sobre la vegetación y un 5% sobre hojarasca (Avellaneda, 2017), lo que permite desarrollar nuevos microhábitats que se ajuste a su comportamiento como lo es la introducción de jardines dentro del recinto. Esto ofrece una gama más amplia de vegetación estratificada verticalmente, donde podrían ocupar un rango de espacios similares al natural. Se ha determinado además que un recinto con formas más diversas y complejas promueve mayor movimiento de los organismos que llega a favorecer la exhibición de estos haciéndolos mucho más visibles al público sin generar estrés sobre el organismo. Además, entornos más activos con diferentes niveles espaciales promueven la comunicación social llegando a ser clave para el éxito reproductivo (Rose et al, 2014). Igualmente, el manejo ex situ en recintos que se aproximan a las características ambientales, sumado a la comprensión del hábitat de la especie permite una reproducción fácil y el sostenimiento de crías en cautiverio (Michaels et al, 2014).

Conclusiones y recomendaciones

Se puede concluir en base al trabajo desarrollado que los jardines cumplen con la función de refugio dentro de los terrarios, mostraron una aceptación total en todos los individuos, la aceptación en cada individuo varío en tiempo. Sin embargo, se logró establecer que todas las especies aprovecharon el nuevo microhábitat ofrecido. Además, muestra

gran potencial durante en el proceso reproductivo de la especie.

No se observó comportamientos adversos o inusuales de alguno de los individuos por lo que su incorporación permite un normal desarrollo de las actividades biológicas de todos los organismos, sin tener afectaciones negativas.

Se recomienda mantener un monitoreo frecuente de los individuos para evaluar el comportamiento y el éxito o fracaso de la postura actual y de futuras. igualmente se debe continuar con un mantenimiento de los jardines (cambio de sustrato y de vegetación, poda de raíces, tallos y hojas para mantener control de crecimiento).

También se recomienda medir varios parámetros ambientales dentro del recinto (pH, humedad, temperatura, etc) Identificando así hay variaciones entre los microhábitats. Para el desarrollo de futuros jardines se recomienda utilizar las especies con mayor aceptación por *Pristimantis renjiformum* (*Selaginella* sp, *Zebrina pendula* y *Plectranthus verticillatus*) que mostraron tener una adaptación rápida a las condiciones ambientales que ofrecen los terrarios.

Agradecimientos

Por el espacio y servicios prestados por la Fundación zoológico Santacruz y a todos los colaboradores y pasantes que me acompañaron y guiaron durante el proceso. A Susan Castillo, Maritza Urrego y Sebastián Ortiz por el tiempo, profesionalismo, carisma y dedicación; siendo estas cualidades fundamentales a seguir durante mi vida profesional. A mi tutor de pasantía Michael Ahrens por el apoyo durante el desarrollo del documento.

REFERENCIAS

Avellaneda, M. A. (2016). Ranas de lluvia en un bosque altoandino. Partición de recursos entre cuatro especies y estado de conocimiento de *Pristimantis renjiformis*. Retrieved from <https://ciencia.lasalle.edu.co/biologia/15>.

Avellaneda, M. M. & Delgadillo, A. (2020). *Pristimantis renjiformis* (Lynch, 2000) Rana de lluvia de Rengifo.

AZA. (2008). Amphibian Population Management Guidelines. Schad, K., (Ed). Amphibian Ark Amphibian Population Management Workshop; Diciembre 10-11, 2007; San Diego, CA, USA. Amphibian Ark, www.amphibianark.org.

Boulton, J., O'Brien, M., and Rose, P. (2021). "Bold Frogs or Shy Toads? How Did the COVID-19 Closure of Zoological Organisations Affect Amphibian Activity?" *Animals* 11, no. 7: 1982. <https://doi.org/10.3390/ani11071982>.

Hauer, F.R. & Stanford, J.S. (1986). Ecología y coexistencia de dos especies de *Brachycentrus* (Trichoptera) en un río de las Montañas Rocosas. *Revista canadiense de zoología* . 64 (7): 1469-1474. <https://doi.org/10.1139/z86-219>

IUCN. 2022. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-1. <https://www.iucnredlist.org>.

Johnson, K., Baker, A., Buley, K., Carrillo, L., Gibson, R., Gillespie, G., Lacy, R.C., & Zippel, K. (2018). *A process for assessing and prioritizing species conservation needs: going beyond the Red List*. *Oryx*. doi:10.1017/S0030605317001715. Supplementary material.

Mendoza AM, Ospina OE, Cárdenas-Henao H,(2015). A likelihood inference of historical biogeography in the world's most diverse terrestrial vertebrate genus: Diversification of directdeveloping frogs (Craugastoridae: *Pristimantis*) across the neotropics. *Mol phylogenet*. 85:50-58

Michaels, C.J.; Downie, J.R.; Campbell-Palmer, R. (2014). The importance of enrichment for advancing amphibian welfare and conservation goals. *Amphib. Reptile Conserv*. 8. (7).

Odum, R. A. & K. Zippel. (2004). Water Quality. Monograph for Amphibian Biology and Management. AZA.

Perez, C.C.; Medina, R. G. (2018). Influencia de algunas variables ambientales sobre la abundancia relativa y características corporales de la rana de lluvia *Pristimantis renjiformis* (Lynch, 2000) en Cundinamarca, Colombia. *Revista Biodiversidad Neotropical*. 8 (30), 157-167.

Powell, D.M.; Watters, J.V. (2017). The evolution of the animal welfare movement in US zoos and aquariums. *Zool. Gart.* , 86, 219–234.

Rose, P.E.; Evans, C.; Coffin, R.C.; Miller, R. & Nash, S.M. (2014) Using student-centred research to evidence-base exhibition of reptiles and amphibians: Three species-specific case studies. *J. Zoo Aquar. Res.* 2, 25–32.

UICN. 2017. La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN. Versión 2017-3. Disponible en: www.iucnredlist.org .

Zerda, E. (2004). Comportamiento animal: introducción, métodos y prácticas. Universidad Nacional de Colombia.

Anexo 2. Fichas técnicas para proyecto de conservación de mariposas.

PROYECTO	Conservación lepidópteros	CÓDIGO	
NOMBRE CIENTÍFICO:	<i>Danaus plexippus</i>		
NOMBRE COMÚN:	Mariposa Monarca		

TAXONOMÍA	
Reino:	Animalia
Phylum:	Arthropoda
Clase:	Insecta
Orden:	Lepidoptera
Familia:	Nymphalidae
Genero:	Danaus
Especie:	<i>Danaus plexippus</i>

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA:	Existen 6 subespecies, La subespecie más conocida es <i>D. plexippus</i> , que emigra desde México y California del sur hasta Canadá. Las restantes subespecies están distribuidas en América Central, el Caribe y el norte de Sudamérica, llegando
---------------------------------	---

Firma Elaboró: Coordinación de proyectos y colección Fecha: 16-marzo-2018	Firma Revisó: Dirección Estratégica Fecha: 16-abril-2018	Firma Aprobó: Dirección Estratégica Fecha: 10-mayo-2018
--	---	--

	<p>hasta el Amazonas. Estas subespecies no son migratorias y actualmente son manejadas dentro de la fundación zoológico Santacruz.</p> <p>En Colombia se reporta por la cordillera central (García et al. 2002), Chocó biogeográfico, el flanco oriental de las tres cordilleras, Orinoquia, serranía del Perijá, San Andrés (Andrade-C. 2002) y en bosques del Atlántico (Montero et al. 2009). También se ha reportado en la zona cafetera (Valencia et al. 2005) y en el departamento de Antioquia (Henao 2005; Constantino y Jaramillo 2006).</p>		
<p>DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE:</p>	<p>Tienen dos pares de alas y una extensión de ala a ala de 7 a 10 centímetros. Sus alas son de color naranja intenso con bordes y venas negras, y manchas blancas a lo largo de cada borde. La parte inferior de sus alas es de color naranja pálido. El cuerpo de la mariposa monarca es negro con marcas blancas.</p> <p>Por su parte, las orugas de la mariposa monarca son rayadas, con bandas amarillas, negras y blancas, y alcanzan una longitud de cinco centímetros antes de la metamorfosis. Tienen un par de tentáculos similares a antenas en cada extremo de su cuerpo.</p> <p>La crisálida o pupa, dentro de la cual la oruga monarca pasa por el proceso de metamorfosis para convertirse en mariposa adulta, es de un color verde esmeralda, con pequeñas manchas doradas a lo largo de su borde.</p>		
<p>DATOS DE LA ESPECIE</p>			
<p>HÁBITAT:</p>	<p>Habita en bosques y zonas abiertas. Tienen una marcada preferencia con plantas de las familias Asclepiadaceae y Apocynaceae (Ehrlich y Raven 1964), prefiriendo ovipositar en especies con altos contenidos de cardenólidos (funciona como disuasor de depredadores), como es el caso de <i>Asclepias curassavica</i> (Malcon y Brower 1986).</p>		
<p>LONGEVIDAD:</p>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td data-bbox="618 1654 1003 1759"> <p>Estado silvestre: De 2 a 6 semanas después de la metamorfosis.</p> </td> <td data-bbox="1003 1654 1385 1759"> <p>Cautividad: 3 mes después de metamorfosis</p> </td> </tr> </table>	<p>Estado silvestre: De 2 a 6 semanas después de la metamorfosis.</p>	<p>Cautividad: 3 mes después de metamorfosis</p>
<p>Estado silvestre: De 2 a 6 semanas después de la metamorfosis.</p>	<p>Cautividad: 3 mes después de metamorfosis</p>		

<p>Firma Elaboró: Coordinación de proyectos y colección</p>	<p>Firma Revisó: Dirección Estratégica</p>	<p>Firma Aprobó: Dirección Estratégica</p>
<p>Fecha: 16-marzo-2018</p>	<p>Fecha: 16-abril-2018</p>	<p>Fecha: 10-mayo-2018</p>

MADUREZ SEXUAL:	La madurez sexual se da cuatro o cinco días después de haber alcanzado su etapa adulta, luego de finalizada su metamorfosis (1 mes después de la postura).		
DIMORFISMO SEXUAL	Los machos son más grandes que las hembras, con venas mucho más gruesas en las alas y tienen en cada ala trasera un punto negro formada por escamas desde donde liberan feromonas, es decir de que en estos puntos se encuentran glándulas odoríferas que funcionan como atracción de las hembras.		
REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS:	Altitud: 2 300-3 500 msnm	Humedad: 76 a 79 %8	Temperatura: 20 a 30°C
DIETA:	<p>Las monarcas adultas reúnen el néctar de muchos tipos diferentes de flores de la familia Asteraceae, pero las orugas sólo se alimentan de las hojas de algodoncillo (<i>Asclepias curassavica</i>). El algodoncillo proporciona compuestos tóxicos que protegen a la monarca de los depredadores.</p> <p>Al alimentarse del algodoncillo, las orugas monarca almacenan las toxinas en sus cuerpos. Esto genera que sus cuerpos adquieran un sabor desagradable, lo que aleja a los depredadores. Estas toxinas permanecen en sus sistemas incluso después de la metamorfosis, protegiéndolas también en su etapa de mariposa adulta.</p>		
IMPORTANCIA ECOLÓGICA:	Su importancia ambiental las incluye como indicadores ambientales, además de ser un elemento importante en la cadena trófica, siendo fundamentales en las dietas de algunas aves. Tienen una función como control biológico de plagas, y tiene un importante papel como polinizadores, contribuyendo de esta forma la diversidad genética de las plantas		
PRINCIPALES AMENAZAS:	<p>Son principalmente amenazadas por la degradación de su hábitat de reproducción por intensificación agrícola, la pérdida del hábitat de hibernación y el aumento de eventos climáticos severos asociados con el cambio climático (The Center for Biological Diversity et al. 2014, Shahani et al. 2015, Crone et al. 2019). Las amenazas a las subespecies no migratorias no están documentadas.</p> <p>Otras amenazas señaladas incluyen parásitos y patógenos, igualmente se han visto afectadas por el incremento en el uso de insecticidas. Se ha demostrado en ensayos que la exposición realizados de larvas de monarca a neonicotinoides (clotianidina)</p>		

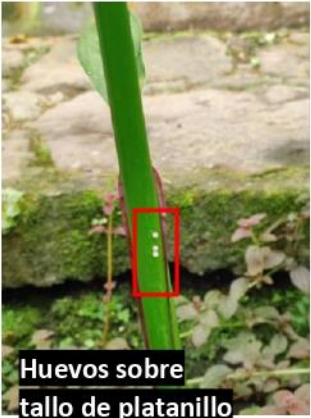







Firma Elaboró: Coordinación de proyectos y colección Fecha: 16-marzo-2018	Firma Revisó: Dirección Estratégica Fecha: 16-abril-2018	Firma Aprobó: Dirección Estratégica Fecha: 10-mayo-2018
--	---	--

	causó efectos subletales y letales, como un desarrollo más lento, menor masa corporal y aumento en las tasas de mortalidad (Pecenka y Lundgren 2015).
ESTADO DE CONSERVACIÓN:	Preocupación menor (UICN, 2021)

- En caso que no aplique alguna característica colocar N.A. (no aplica).

OTRAS CARACTERÍSTICAS	
CICLO DE VIDA	<p>Huevo: color amarillo pálido con forma ovalada, el tiempo de eclosión varia de 3 a 8 días aproximadamente.</p> <p>Larva: presentan cuerpo con coloración negra y bandas de color amarillo, blanco y negro dando aspecto de Anillacion a lo largo de todo el cuerpo. La etapa de larva tiene una duración de 10 a 23 días luego de la eclosión.</p> <p>Pupa: coloración verde esmeralda, con puntos dorados y negros. Presenta maduración en 8 a 15 días.</p>

Firma Elaboró: Coordinación de proyectos y colección Fecha: 16-marzo-2018	Firma Revisó: Dirección Estratégica Fecha: 16-abril-2018	Firma Aprobó: Dirección Estratégica Fecha: 10-mayo-2018
--	---	--

PROYECTO	Conservación lepidópteros	CÓDIGO	
NOMBRE CIENTÍFICO:	<i>Caligo memnon</i>		
NOMBRE COMÚN:	Mariposa buho o buhito Pardo		
 <p>Huevos sobre tallo de platanillo</p>  <p>Larva</p>  <p>Larva</p>  <p>Larva empupando</p>  <p>Pupa o crisálida</p>  <p>Adulto</p>  <p>Adulto macho</p>  <p>Escama abdominal de adulto macho</p>			

Firma
Elaboró: Coordinación de proyectos y colección
Fecha: 16-marzo-2018

Firma
Revisó: Dirección Estratégica
Fecha: 16-abril-2018

Firma
Aprobó: Dirección Estratégica
Fecha: 10-mayo-2018




TAXONOMÍA	
Reino:	Animalia
Phylum:	Arthropoda
Clase:	Insecta
Orden:	Lepidoptera
Familia:	Nymphalidae
Genero:	Caligo
Especie:	<i>Caligo memnon</i>

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA:	Se pueden encontrar distribuidas a lo largo de las selvas tropicales y bosques secundarios de México hasta la selva tropical de la Amazonia, incluyendo distribución a lo largo de Argentina.
DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE:	<p>Los adultos tienen una longitud de ala a ala generalmente entre 11.5 y 13 cm, pero también llega a alcanzar los 15 cm.</p> <p>Las alas están moteadas de marrón claro y oscuro, con colores alternos y la presencia de una mancha similar a un ojo marrón oscuro por ala. Esta mancha en forma de ojo simula el ojo de un búho, ave rapaz nocturna, cumpliendo la función de mimetismo, manteniendo alejados a los depredadores.</p> <p>Las larvas presentan comportamiento gregario (viven en comunidad) con un ciclo larval de cinco estadios, durante los cuales permanecen en la planta hospedera de la cual se</p>

Firma Elaboró: Coordinación de proyectos y colección Fecha: 16-marzo-2018	Firma Revisó: Dirección Estratégica Fecha: 16-abril-2018	Firma Aprobó: Dirección Estratégica Fecha: 10-mayo-2018
--	---	--

	alimentan por las noches; llegan a medir hasta 15 cm de longitud en el quinto estadio larval; son de cuerpo alargado, con cuernos en la cabeza; de color verde en los primeros estadios y café en el último.		
DATOS DE LA ESPECIE			
HÁBITAT:	Habita cerca de ríos o quebradas y bordes de bosques claros; presenta hábitos crepusculares y vuelo bajo		
LONGEVIDAD:	Estado silvestre: 75 días aproximados en ciclo de vida desde huevo a pupa y de 30 a 45 días después de emerger de la pupa.	Cautividad: Tres meses aproximados en ciclo de vida desde huevo a pupa y más de dos meses en promedio como adulto.	
MADUREZ SEXUAL:	La madurez sexual es alcanzada aproximadamente 80 días después de la eclosión en huevos, es decir luego de llegar a la etapa de adulto		
DIMORFISMO SEXUAL	Presentan dimorfismo sexual, en donde el macho tiene mayor tamaño aproximadamente mide 134 milímetros, la hembra mide 126, las hembras presentan manchas blancas mucho más notorias en la parte posterior de las alas mientras que los machos no. Los machos presentan una escama color mostaza claro en el abdomen, mientras que las hembras no tienen presencia de escama.		
REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS:	Altitud: 0 hasta 4000 msnm	Humedad: 75% al 95%	Temperatura: 25° y 37°C.
DIETA:	Las larvas de <i>Caligo memnon</i> se alimentan principalmente de especies como Musa sp. y Heliconia sp. Los adultos se alimentan de los líquidos y las sustancias en descomposición de las frutas, estiércol fresco y fluidos de cadáveres de reptiles (Harrison 1964).		
IMPORTANCIA ECOLÓGICA:	No solo son polinizadoras, sino que también contribuyen a la cadena trófica como alimento para otros insectos, arañas, anfibios, reptiles y hasta mamíferos al ser una importante fuente de proteínas, son organismos polinizadores.		
PRINCIPALES AMENAZAS:	Biológicamente la avispa es una de sus amenazas, debido a que inyecta sus huevos en cualquier mariposa búho (macho o hembra) y estas son parasitadas. Igualmente presenta amenazas antropogénicas por el		


	FICHAS TÉCNICAS DE ESPECIES [ANIMAL] - PROYECTOS INSTITUCIONALES		
	Versión: 1.0	Página. 1 de 2	Código: FT1-GSCE-A

	uso insecticidas implementados en las plantaciones de banano, tiendo causas letales sobre ellas; y se ven afectado por la destrucción de su hábitat.
ESTADO DE CONSERVACIÓN:	N.A

- En caso que no aplique alguna característica colocar N.A. (no aplica).

OTRAS CARACTERÍSTICAS	
CICLO DE VIDA	<p>Huevo: esféricos de color blanco con líneas negras.</p> <p>Larva: en primer estadio presenta coloración amarilla y cabeza marrón, segundo y tercer estadio verde 3 espinas en el dorso que funcionan como defensa y cabeza beige, culmina con coloración café con bandas beige.</p> <p>Pupa: de color mostaza, adquiriendo un tono más marrón que se camufla como una hoja seca</p> <p>Han desarrollado una técnica de vuelo bajo, permitiendo que pasen por debajo del radar de los depredadores, dificultando su detección y han modificado su comportamiento siendo más activas al atardecer, cuando hay menos aves cazando y cuando existe menor visibilidad.</p>

Firma Elaboró: Coordinación de proyectos y colección Fecha: 16-marzo-2018	Firma Revisó: Dirección Estratégica Fecha: 16-abril-2018	Firma Aprobó: Dirección Estratégica Fecha: 10-mayo-2018
--	---	--


PROYECTO	Conservación lepidópteros	CÓDIGO	
NOMBRE CIENTÍFICO:	<i>Siproeta epaphus</i>		
NOMBRE COMÚN:	Mariposa Paje o monje		
			

TAXONOMÍA	
Reino:	Animalia
Phylum:	Arthropoda
Clase:	Insecta
Orden:	Lepidoptera
Familia:	Nymphalidae
Genero:	Siproeta
Especie:	<i>Siproeta epaphus</i>

Firma Elaboró: Coordinación de proyectos y colección Fecha: 16-marzo-2018	Firma Revisó: Dirección Estratégica Fecha: 16-abril-2018	Firma Aprobó: Dirección Estratégica Fecha: 10-mayo-2018
--	---	--

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA:	En el continente la especie se distribuye desde México hasta Perú. La subespecie se distribuye a lo largo de América Central.		
DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE:	Ala anterior de color café rojizo. Una franja café oscuro que ocupa mayoritariamente la coloración total del cuerpo. En el área de la base del ala, postbasal y submedia. Ala posterior de color café oscuro con hilera de manchas de color blanco en el área marginal. La larva se caracteriza por tener pequeñas espinas en todo el cuerpo en la parte dorsal esto le permite usarlo como defensa contra depredadores.		
DATOS DE LA ESPECIE			
HÁBITAT:	Habita en bosques lluviosos, que no tengan una pronunciada estación seca. Frecuentemente vista a lo largo de orillas en bosques y ríos (DeVries, 1987) .		
LONGEVIDAD:	Estado silvestre: 30 días	Cautividad: 40 a 50 días	
MADUREZ SEXUAL:	La madurez sexual es alcanzada aproximadamente días después de salir de la pupa.		
DIMORFISMO SEXUAL	No presenta un dimorfismo sexual marcado, las hembra y machos tienen un tamaño similar, las hembras presentan abertura vertical en la parte del abdomen.		
REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS:	Altitud: 295 – 1600 msnm	Humedad: Aprox 80 %	Temperatura: 20 a 25°C
DIETA:	En estadios larvales se hospedan y alimentan de plantas, de la familia Acanthaceae, como <i>Justicia brenesii</i> <i>Justicia macrantha</i> , <i>Hygrophila costata</i> , <i>Ruelia jussieuoides</i> (Toscana), <i>Justicia carthaginensis</i> y <i>Blechum pyramidatum</i> (Camaroncillo), poco usual encontrar varias larvas en un mismo hospedero. En ocasiones se pueden encontrar comiendo hojas tiernas (brotes), mayormente cuando están en los primeros estadios, inician comiendo el ápice de la hoja dejando la vena central limpia.		

Firma Elaboró: Coordinación de proyectos y colección Fecha: 16-marzo-2018	Firma Revisó: Dirección Estratégica Fecha: 16-abril-2018	Firma Aprobó: Dirección Estratégica Fecha: 10-mayo-2018
--	---	--

	FICHAS TÉCNICAS DE ESPECIES [ANIMAL] - PROYECTOS INSTITUCIONALES		
	Versión: 1.0	Página. 1 de 2	Código: FT1-GSCE-A

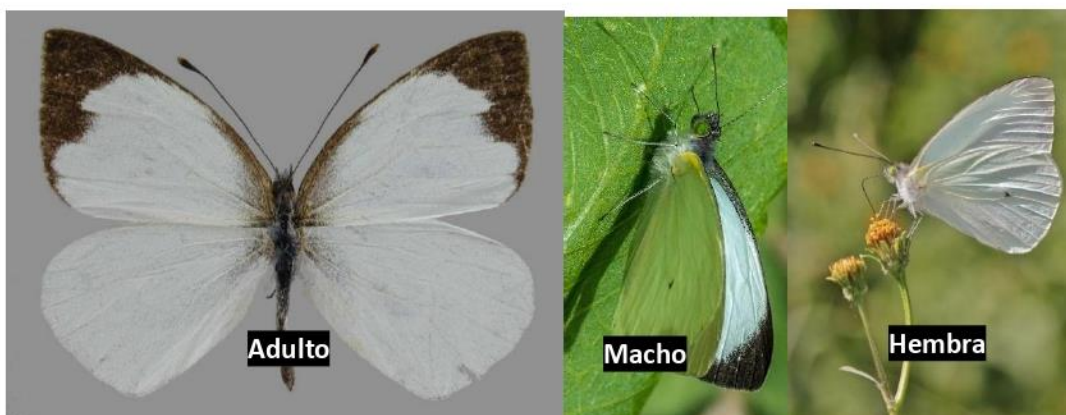
	Los adultos se alimentan de néctar de las flores, frutos podridos, animales muertos, y el estiércol.
IMPORTANCIA ECOLÓGICA:	Transportan el polen de las flores a diversas plantas con lo cual ayudan a la polinización, hacen parte de la cadena trófica de los seres vivos y son indicadores ecológicos de la calidad en los ecosistemas en donde habitan.
PRINCIPALES AMENAZAS:	Son amenazadas principalmente por la transformación de prados en zonas agrícolas de cultivo o uso forestal, los niveles insostenibles de pastoreo y el uso de productos agrícolas de origen químico.
ESTADO DE CONSERVACIÓN:	N.A

- En caso que no aplique alguna característica colocar N.A. (no aplica).

OTRAS CARACTERÍSTICAS	
Ciclo de vida	<p>Huevo: esféricos de color verde oliva y franjas verticales.</p> <p>Larva: cuerpo de color negro y presenta estructuras de defensa de tipo espinoso, son de color naranja, pero tienen variación de color según el estadio larval.</p> <p>Pupa: es de color verde intenso y asemeja a una hoja joven.</p>


Firma Elaboró: Coordinación de proyectos y colección Fecha: 16-marzo-2018	Firma Revisó: Dirección Estratégica Fecha: 16-abril-2018	Firma Aprobó: Dirección Estratégica Fecha: 10-mayo-2018
--	---	--

PROYECTO	Conservación lepidópteros	CÓDIGO	
NOMBRE CIENTÍFICO:	<i>Leptophobia aripa</i>		
NOMBRE COMÚN:	Mariposa blanca de la col		



TAXONOMÍA	
Reino:	Animalia
Phylum:	Arthropoda
Clase:	Insecta


Firma Elaboró: Coordinación de proyectos y colección Fecha: 16-marzo-2018	Firma Revisó: Dirección Estratégica Fecha: 16-abril-2018	Firma Aprobó: Dirección Estratégica Fecha: 10-mayo-2018
--	---	--

	FICHAS TÉCNICAS DE ESPECIES [ANIMAL] - PROYECTOS INSTITUCIONALES		
	Versión: 1.0	Página: 1 de 2	Código: FT1-GSCE-A

Orden:	Lepidoptera
Familia:	Pieridae
Genero:	Leptophobia
Especie:	<i>Leptophobia aripa</i>

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA:	<i>Leptophobia aripa</i> tienen una distribución restringida a la región Neotropical y ha sido reportada en 11 países desde el centro de México al norte de Ecuador.		
DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE:	<p>Son mariposas de vuelo ágil, con una envergadura alar de aproximadamente 50 mm. Se las observa volar sobre los cultivos de repollos y coles antes de efectuar la oviposición, especialmente en las horas de mayor intensidad solar.</p> <p>El borde de las alas anteriores en ambos sexos posee una mancha irregular de color negro, La forma y curva de esta mancha es característica de la especie.</p>		
DATOS DE LA ESPECIE			
HÁBITAT:	La especie habita los bordes de bosque, claros, caminos bordeados de bosque y matorrales, potreros y cafetales.		
LONGEVIDAD:	Estado silvestre: 15 días.	Cautividad: Un mes aproximadamente.	
MADUREZ SEXUAL:	Luego de alcanzar la etapa de adulto, 20 días aproximados desde la puesta de huevos.		
DIMORFISMO SEXUAL	Las hembras se diferencian de los machos en la coloración de las alas, siendo las de los machos de color blanco amarilloso y las de las hembras blanco-verdosas.		
REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS:	Altitud: 0 a 2.200 msnm	Humedad: De 60% al 80%	Temperatura: 16°C a 30° C
DIETA:	Las larvas de <i>L. aripa</i> se alimentan de plantas de las familias Brassicaceae y Tropaeolaceae. Entre las plantas hospederas reportadas se encuentran la col silvestre (<i>Brassica oleracea</i>), el mastuerzo (<i>Tropaeolum majus</i>) y especies no identificadas del género <i>Rorippa</i> .		

Firma Elaboró: Coordinación de proyectos y colección Fecha: 16-marzo-2018	Firma Revisó: Dirección Estratégica Fecha: 16-abril-2018	Firma Aprobó: Dirección Estratégica Fecha: 10-mayo-2018
--	---	--

	FICHAS TÉCNICAS DE ESPECIES [ANIMAL] - PROYECTOS INSTITUCIONALES		
	Versión: 1.0	Página. 1 de 2	Código: FT1-GSCE-A

	En su etapa de adulto se alimenta de néctar de flores incluyendo Lantana, Verbena, Brassica y Cardamine.
IMPORTANCIA ECOLÓGICA:	Tienen importancia en las relaciones tróficas debido a que todos los lepidópteros ocupan el segundo nivel trófico de la pirámide ecológica, se alimentan a partir del primer nivel (plantas) y después ceden energía a los carnívoros de los niveles tróficos superiores, que son especialmente pequeños insectívoros (Maso & Pijoan 1997). Además, actúan como polinizadores y bioindicadores; por poseer características que permiten utilizarlas en estudios de procesos biogeográficos destinados a comprender la biodiversidad del trópico y de cómo el hombre ha alterado su distribución.
PRINCIPALES AMENAZAS:	Fragmentación, reducción y desplazamiento del hábitat por cultivos donde hay uso de pesticidas y herbicidas.
ESTADO DE CONSERVACIÓN:	N.A.

- En caso que no aplique alguna característica colocar N.A. (no aplica).

OTRAS CARACTERÍSTICAS	
Ciclo de vida	<p>Huevo (periodo de incubación de 5 días): alargados de color amarillo son opositados de manera gregaria</p> <p>Larva (cinco estadios larvarios, el primero con duración de tres días, el segundo, tercero y cuarto de 2 días, y el quinto estadio de 3 días): la larva madura presenta coloración verde con apariencia de anillado con líneas verdes más claras y oscuras, con ocelos negros, patas y pseudopatas amarillas, en el cuerpo presentan una banda amarilla.</p> <p>Pupa (9 días): color verde y se asemeja a un brote de hoja, con puntaciones y dos protuberancias negras a manera de cuernos que corresponden a los bordes negros de las alas anteriores en el adulto.</p>

Firma Elaboró: Coordinación de proyectos y colección Fecha: 16-marzo-2018	Firma Revisó: Dirección Estratégica Fecha: 16-abril-2018	Firma Aprobó: Dirección Estratégica Fecha: 10-mayo-2018
--	---	--


PROYECTO	Conservación lepidópteros	CÓDIGO	
NOMBRE CIENTÍFICO:	<i>Heliconius erato</i>		
NOMBRE COMÚN:	Mariposa de Bandas Carmesí		



TAXONOMÍA	
Reino:	Animalia
Fylum:	Arthropoda
Clase:	Insecta
Orden:	Lepidoptera
Familia:	Nymphalidae
Genero:	Heliconius
Especie:	Erato

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA:	Norte de Brasil a través de América Central hasta México;
DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE:	Alas anteriores negras con banda rosa-roja; alas traseras negras con franja amarilla. La envergadura de ala es de 6,7 a 8 cm.
DATOS DE LA ESPECIE	
HÁBITAT:	Bosques y bordes tropicales y subtropicales.

Firma Elaboró: Coordinación de proyectos y colección Fecha: 16-marzo-2018	Firma Revisó: Dirección Estratégica Fecha: 16-abril-2018	Firma Aprobó: Dirección Estratégica Fecha: 10-mayo-2018
--	---	--

	FICHAS TÉCNICAS DE ESPECIES [ANIMAL] - PROYECTOS INSTITUCIONALES		
	Versión: 1.0	Página. 1 de 2	Código: FT1-GSCE-A





LONGEVIDAD:	Estado silvestre:	Cautividad: Varios meses	
MADUREZ SEXUAL:	Alcanzada luego de salir de la pupa y alcanzar la etapa adulta		
DIMORFISMO SEXUAL	Sin dimorfismo marcado, hembras más grandes que machos, con abertura vertical en abdomen.		
REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS:	Altitud: 1.000 a 2.000msnm	Humedad: 75% al 95%	Temperatura: 17 y 25°C
DIETA:	En su estado larval se alimenta de varias pasifloras como <i>Passiflora punctata</i> y el alimento para adultos consiste en néctar de flores y polen.		
IMPORTANCIA ECOLÓGICA:	Posee importancia dentro de las relaciones tróficas, importantes polinizadores y Bioindicadores de calidad ambiental.		
PRINCIPALES AMENAZAS:	Las principales amenazas están dadas por factores antropogénicos producto del uso de pesticidas y herbicidas usados dentro de la industria agrícola, así como el desplazamiento por generación de nuevos cultivos.		
ESTADO DE CONSERVACIÓN:	Na		






- En caso de que
- no aplique alguna característica colocar N.A. (no aplica).






OTRAS CARACTERÍSTICAS	
	Huevo: ovalado de color amarillo Larva: blanca con estructura de defensa por todo el cuerpo de tipo espina, son color negro Pupa: de color café






Firma Elaboró: Coordinación de proyectos y colección Fecha: 16-marzo-2018	Firma Revisó: Dirección Estratégica Fecha: 16-abril-2018	Firma Aprobó: Dirección Estratégica Fecha: 10-mayo-2018
--	---	--






Anexo 3. Caracterización especies de la familia orchidaceae y bromeliaceae






ORCHIDACEAE				
Familia	Especie	Imagen	Distribucion altitudinal	Clima
ORCHIDACEAE	<i>Acineta superba</i>		1800-2300 msnm	Requieren temperaturas diurnas de 18 a 24°C y nocturnas de 13 a 17°C. Requiere luminosidad moderada, noches templadas y humedad constante en sus raíces.
ORCHIDACEAE	<i>Acineta cryptodonta</i>		2200 - 2200 msnm	De forma silvestre, crece en suelos de bosques con climas medio y frío, con temperatura aproximada de 15°C.
ORCHIDACEAE	<i>Acineta antioquiiae</i>		1,500 - 3,500	El clima tropical, con temperaturas cálidas, mayores a los 18° C, manteniendose de manera moderada a lo largo del año.
ORCHIDACEAE	<i>Acianthera sicaria</i>		1250 - 2000 msnm	Clima calido con precipitaciones inferiores a 2200 mm y temperaturas que oscilan entre 25°C durante el día y 17°C durante la noche.






<p>ORCHIDACEAE</p>	<p><i>Acianthera serratifolia</i></p>		<p>2,000 - 3,000 msnm</p>	<p>Temperatura promedio de 23°C, requiere humedad ambiental, con distribución en San Antonbio del Tequendama. Florece entre los meses de junio a febrero.</p>
<p>ORCHIDACEAE</p>	<p><i>Acianthera capillaris</i></p>		<p>930 - 1150 msnm</p>	<p>Preferencia a climas calidos, con temperaturas promedio de 22°C, sin descender mas de 18°C.</p>
<p>ORCHIDACEAE</p>	<p><i>Aa paleacea</i></p>		<p>2800 - 4100 msnm</p>	<p>Habita en zonas de paramo, con alta humedad y clima frio.</p>
<p>ORCHIDACEAE</p>	<p><i>Anathallis acuminata</i></p>		<p>1650 - 2850msnm</p>	<p>Tierras frías y muy frías, entre los, donde hay temperaturas entre los 12 y los 17.5 ° C.</p>
<p>ORCHIDACEAE</p>	<p><i>Anathallis sclerophylla</i></p>		<p>1980 - 3100msnm</p>	<p>Temperatura promedio entre los 20-25 grados centígrados, acceso a abundante luz solar durante todo el año y lluvias frecuentes en la mayoría de sus territorios</p>






ORCHIDACEAE	<i>Anthurium scandens</i>		5 - 2800 msnm	Temperaturas oscilan entre 27 y 30 °C. La humedad media del suelo alcanza el 80 %.
ORCHIDACEAE	<i>Arundina graminifolia</i>		0 - 2800 msnm	Tiene una precipitación media anual de 1 900 a 3 400 mm. Las temperaturas medias son muy estables, variando de 23 a 26° C.
ORCHIDACEAE	<i>Aspasia variegata</i>		75 - 75 msnm	Lluvia abundante todo el año y temperaturas cálidas. La precipitación promedio es superior a 2,000 mm anuales y la temperatura, siempre mayor a 18°C con poca variación (de 5 a 7 °C).
ORCHIDACEAE	<i>Barbosella cucullata</i>		1.400-3450 metros.	Temperaturas más bien frescas, 10-25 °C, humedad media-alta, 65-75%, y ventilación constante.
ORCHIDACEAE	<i>Beclardia macrostachya</i>		1800 msnm	Temperatura promedio de 23°C, con requerimiento de humedad ambiental






<p>ORCHIDACEAE</p>	<p><i>Brachionidium tuberculatum</i></p>		<p>2850 - 2850 msnm</p>	<p>Aproximado de 26°C de temperatura anual, 83%</p>
<p>ORCHIDACEAE</p>	<p><i>Brassavola nodosa</i></p>		<p>2000 msnm</p>	<p>Necesita una humedad del 80% en promedio a lo largo de todo el año.</p>
<p>ORCHIDACEAE</p>	<p><i>Brassia aurantiaca</i></p>		<p>1200 - 1500 msnm</p>	<p>Necesidad a lluvias abundantes y vientos húmedos. La temperatura media anual oscila entre los 12° y los 23°C, aunque en invierno las temperaturas pueden caer por debajo de los 0°C</p>
<p>ORCHIDACEAE</p>	<p><i>Brassia euodes</i></p>		<p>1000 - 2000 msnm</p>	<p>Temperatura media mayor a los 18°C, abundante humedad</p>
<p>ORCHIDACEAE</p>	<p><i>Brassia glumacea</i></p>		<p>1500 - 2200 msnm</p>	<p>Clima calido, con resistencia a clima frio, temperaturas en promedio de 22°C</p>






ORCHIDACEAE	<i>Brassia lanceana</i>		100 - 1000 msnm	Preferencia a climas calidos, con temperaturas superiores a 18°C, en promedio de 23°C sin variaciones bruscas.
ORCHIDACEAE	<i>Brassia ocanensis</i>		1202 - 1329 msnm	Crece en condiciones de frío moderado. Durante el período de crecimiento, necesita alta humedad para culminar con éxito el cultivo. El sustrato no debe secarse por completo.
ORCHIDACEAE	<i>Bulbophyllum lobbii</i>		200 - 1800msnm	Requiere una posición en semisombra, temperaturas intermedias (con valores diurnos entre 22 y 30 °C y nocturnos de entre 14 y 18 °C), humedad constante y elevada (entre un 70 y un 85 %)
ORCHIDACEAE	<i>Camaridium scalariforme</i>		1000 - 1300 msnm	Temperatura por encima de los 18°C, crecimiento en clima tropical y subtropical con humedad variable
ORCHIDACEAE	<i>Catasetum tabulare</i>		1000 msnm	Temperatura promedio entre los 20-25 grados centígrados, acceso a abundante luz solar durante todo el año y lluvias frecuentes






ORCHIDACEAE	<i>Cattleya aurea</i>		300 - 1000 msnm	<p>Requiere mucha lluvia (habita en zonas de más de 2000 mm al año) y resistencia a temperaturas superiores a 24 °C durante todo el año.</p>
ORCHIDACEAE	<i>Cattleya crispa</i>		800 - 1500 msnm	<p>Habita en temperaturas altas, su temperatura promedio anual es de 27° C, debe contar también con clima isotérmico con constantes precipitaciones durante todo el año</p>
ORCHIDACEAE	<i>Cattleya mossiae</i>		801 - 1500 msnm	<p>Especie de climas templados donde las temperaturas mínimas nocturnas en los meses más fríos raramente bajan de 12 °C, y las temperaturas máximas diurnas en los meses más calientes pueden superar los 30 °C.</p>
ORCHIDACEAE	<i>Cattleya trianae</i>		1800 - 2500 msnm	<p>La temperatura mínima en invierno debe ser como mínimo de 13°C, y la máxima en verano no debe sobrepasar los 23°C.</p>
ORCHIDACEAE	<i>Cattleya warszewiczii</i>		500 - 1500 msnm	<p>Son muy exigentes en cultivo bajo techo, prefieren crecer en ambientes más naturales bajo una sombra del 20 al 30%.</p>

<p>ORCHIDACEAE</p>	<p><i>Caucaea sanguinolenta</i></p>		<p>2500 - 2500 msnm</p>	<p>Ambiente humedo, susceptible a la luz directa del sol, temperatura promedio de 20°C</p>
<p>ORCHIDACEAE</p>	<p><i>Coelogyne tomentosa</i></p>		<p>600 - 2000 msnm</p>	<p>Requiere de luz moderada y una buena aireación. Un horario de riego regular</p>
<p>ORCHIDACEAE</p>	<p><i>Cohniella cebolleta</i></p>		<p>150 - 1700msnm</p>	<p>Prefiere exposiciones con buena luminosidad o sombra moderada. En su desarrollo necesita riegos frecuentes, pero cuando llega a la madurez necesita poco riego</p>
<p>ORCHIDACEAE</p>	<p><i>Comparettia falcata</i></p>		<p>200 - 3000 msnm</p>	<p>Crece en clima tropical o subtropical, con una temperatura media mayor a los 18°C, lugares con poca luz.</p>
<p>ORCHIDACEAE</p>	<p><i>Comparettia macroplectron</i></p>		<p>1400 - 1950 msnm</p>	<p>Crecimiento en temperaturas frías en la sombra o con luz moderada. Soporta com maximo dias con ntemperayura de 28° C</p>





ORCHIDACEAE	<i>Cranichis ciliata</i>		1700 - 3000 msnm	Temperatura promedio del hábitat anual de es de 13,7 °C, la precipitación promedio anual es de 800 mm
ORCHIDACEAE	<i>Cyclopogon elatus</i>		1500 - 3000 msnm	Habita en zonas semiáridas y de clima fresco. Las temperaturas medias anuales oscilan entre 12 y 20 grados centígrados, con precipitación media anual entre 300 y 600 mm
ORCHIDACEAE	<i>Cyclopogon hennisianus</i>		600 - 1500 msnm	Temperatura superior a 12°C e inferior a 20°C, con requerimiento a humedad ambiental por constante lluvia.
ORCHIDACEAE	<i>Cyclopogon peruvianus</i>		60 - 1500 msnm	Habita en clima templado con temperatura promedio de 23°C, requiere humedad en sustrato media y una exposición a luz de manera indirecta.
ORCHIDACEAE	<i>Cyrtidiorchis rhomboglossa</i>		1450 - 3000 msnm	Crecimiento en zonas frías, con acceso a constante humedad.





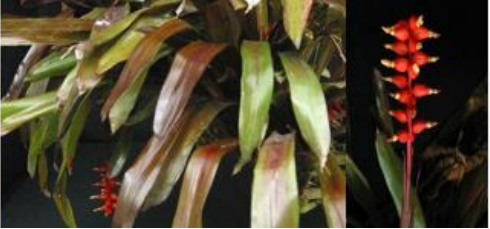
<p>ORCHIDACEAE</p>	<p><i>Cytochilum annulare</i></p>		<p>1451 - 3000 msnm</p>	<p>Crecimiento en zonas frías, con acceso a constante humedad.</p>
<p>ORCHIDACEAE</p>	<p><i>Cyrtopodium punctatum</i></p>		<p>1500 msnm</p>	<p>El rango ideal para la especie se encuentra entre los 20°C-28°C. No exponer a temperaturas inferiores a los 8°C.</p>
<p>ORCHIDACEAE</p>	<p><i>Dracula gorgonella</i></p>		<p>1700 - 2000 msnm</p>	<p>Crecimiento en bosque de niebla, con alta humedad y precipitaciones constantes, susceptible a cambios climáticos.</p>
<p>ORCHIDACEAE</p>	<p><i>Dracula pubescens</i></p>		<p>1700 msnm</p>	<p>Crecimiento en bosque de montaña húmedo en clima tropical y subtropical con temperaturas en promedio de 18 °C.</p>
<p>ORCHIDACEAE</p>	<p><i>Dendrobium convolutum</i></p>		<p>650 - 1500 msnm</p>	<p>Crecimiento en selvas tropicales, con requerimiento a humedad ambiental. Temperaturas en promedio de 23°C.</p>






<p>ORCHIDACEAE</p>	<p><i>Dendrobium nobile</i></p>		<p>500 - 1700 msnm</p>	<p>La cantidad de luz que están acostumbradas a recibir varía según la estación. Les encanta la luz, pero el sol directo del verano es demasiado</p>
<p>ORCHIDACEAE</p>	<p><i>Dendrobium rhodostictum</i></p>		<p>800 - 1200 msnm</p>	<p>Su crecimiento se da en climas calidos, requiere de humedad ambiental, pero necesita un sustrato con suficiente drenaje para evitar pudricion en raices</p>
<p>ORCHIDACEAE</p>	<p><i>Dichaea longa</i></p>		<p>400 - 2000 msnm</p>	<p>Crecimiento en zonas calidas, en zonas con temperatura por debajo de los 18°C, requerimiento a humedad ambiental constante.</p>
<p>ORCHIDACEAE</p>	<p><i>Dichaea morrisii</i></p>		<p>600 - 2500 msnm</p>	<p>Crecimiento en clima tropical y subtropical, con temperaturas superiores a 18° C.</p>
<p>ORCHIDACEAE</p>	<p><i>Dimerandra elegans</i></p>		<p>0 - 1100 msnm</p>	<p>Su crecimiento se da el clima de intermedio a calido con temperaturas promedio por encima de 20°C. Durante su crecimiento requiere abundante humedad.</p>






<p>ORCHIDACEAE</p>	<p><i>Dimerandra emarginata</i></p>		<p>0 - 620 msnm</p>	<p>Temperatura variable en promedio de 20°C, requiere humedad en sustrato buen drenaje y humedad ambiental.</p>
<p>ORCHIDACEAE</p>	<p><i>Dracula chertertonii</i></p>		<p>1200 - 2500 msnm</p>	<p>Tolera temperaturas entre 8 °C y 20 °C con sombra de un 50% y alta humedad relativa.</p>
<p>ORCHIDACEAE</p>	<p><i>Dracula diana</i></p>		<p>1200 - 1600 msnm</p>	<p>Requiere un cultivo frío y tolera temperaturas entre 8 °C y 20 °C con sombra de un 50% y alta humedad relativa.</p>
<p>ORCHIDACEAE</p>	<p><i>Dracula gigas</i></p>		<p>1800 - 2200 msnm</p>	<p>Crecimiento en clima frío, con requerimiento de alta humedad y poca luz, temperatura promedio de 17°C.</p>
<p>ORCHIDACEAE</p>	<p><i>Dracula pholeodytes</i></p>		<p>2500 msnm</p>	<p>Se desarrolla en clima templado a frios, requerimiento medio de humedad y luz, temperaturas inferiores a 18°C.</p>






ORCHIDACEAE	<i>Dracula psittacina</i>		2,200 - 2,400 msnm	Crecimiento en zonas frías, con requerimiento de humedad alta y media de luz, temperatura en promedio de 22°C.
-------------	---------------------------	---	--------------------	--

Familia	Especie	Imagen	Distribucion altitudinal	Clima
BROMELIACEAE	<i>Aechmea angustifolia</i>		0 - 1500 msnm	Bosque seco tropical. Temperaturas promedio de más de 24 °C y con una precipitación anual entre los 700 a 2000 mm
BROMELIACEAE	<i>Aechmea distichantha</i>		<2.400 msnm	más de 2000 mm al año) y tiene temperaturas superiores a 24 °C durante todo el año.
BROMELIACEAE	<i>Aechmea fulgens</i>		800 - 1,200 msnm	Clima tropical (temperatura media mensual no baja de 18°C durante todo el año) y subtropical húmedo con luz solar filtrada
BROMELIACEAE	<i>Aechmea fasciata</i>		500 y 1500 msnm.	Precipitación anual de 1500 a 2000 mm, temperatura promedio de 20°C.

BROMELIACEAE	<i>Aechmea gamosepala</i>		200 - 1,200 msnm	Temperatura promedio entre los 20-25 grados centígrados, acceso a abundante luz solar durante todo el año y lluvias frecuentes
BROMELIACEAE	<i>Aechmea mexicana</i>		300 - 1265 msnm	Clima tropical y subtropical húmedo, siendo bastante sensible a las bajas temperaturas, Temperatura ideal de 20 a 22°C
BROMELIACEAE	<i>Aechmea orlandiana</i>		800 - 1,200 msnm	Las temperaturas mensuales promedio superan los 18 ° C durante todos los meses del año. La precipitación media anual no es inferior a 1680 mm
BROMELIACEAE	<i>Aechmea pineliana</i>		<1500 msnm	Intermedio entre el clima tropical y el templado, temperaturas mensuales superiores a los 10 °C. Precipitaciones escasas
BROMELIACEAE	<i>Aechmea racinae</i>		<1200 msnm	Clima templado. Temperatura entre 17 y 23 °C

BROMELIACEAE	<i>Aechmea stenosepala</i>		200 - 500 msnm	Precipitaciones superiores a 2500mm, y temperaturas medias mensuales por encima de los 23 °C todo el año
BROMELIACEAE	<i>Aechmea triticina</i>		1,000 - 2,000 msnm	Temperatura aproximado de 26°C y 83% de humedad. Preferencia a clima tropical.
BROMELIACEAE	<i>Aechmea weilbachii</i>		+800msnm	Crecimiento en sombra o en sitios muy iluminados en interior. Necesita humedad ambiental y en el suelo pero no encharcamiento. No soporta heladas.
BROMELIACEAE	<i>Aechmea zebrina</i>		200 - 350 msnm	Requiere temperatura por encima de 15°C, con luz directa. Durante la epoca de invierno el desarrollo se ralentiza.
BROMELIACEAE	<i>Ananas ananassoides</i>		90 - 250 msnm	Temperatura promedio de 22°C, con preferencia a recibir luz directa del sol.

BROMELIACEAE	<i>Ananas comosus</i>		0 - 2000 msnm	Capaz de resistir largos períodos de sequía, también sujeta a podredumbre en elevada humedad y bajas temperaturas, temperatura ideal sobre los 16°C
BROMELIACEAE	<i>Billbergia nutans</i>		0-5000 msnm	Es cultivada con éxito y clima templado, con temperatura diurna de 21 a 30°C y en la noche de 10 a 18°C. No debe recibir los rayos directos del sol
BROMELIACEAE	<i>Billbergia vittata</i>		0-5000 msnm	Requiere entornos húmedos, sin recibir luz directa, temperatura aproximada de 25°C.
BROMELIACEAE	<i>Canistropsis billbergioides</i>		0 - 1800 msnm	Clima húmedo, con preferencia a temperaturas promedio de 23°C, sensible a la luz directa del sol.
BROMELIACEAE	<i>Catopsis sessiliflora</i>		0 - 1800 msnm	Clima húmedo, con preferencia a temperaturas promedio de 23°C, sensible a la luz directa del sol.

BROMELIACEAE	<i>Vriesea tequendamae</i>		1300 - 3680 msnm	Crece en tierras de clima frío, cuyas temperaturas suelen bajar bruscamente en las noches. Es favorable en clima húmedo.
BROMELIACEAE	<i>Tillandsia suescana</i>		1600 - 3000 msnm	Planta tropical, la tillandsia es sensible al frío. Por eso, no podemos someterla a temperaturas menores a los 10 grados.
BROMELIACEAE	<i>Puya santosii</i>		2800 - 4285 msnm	Ambiente nativo arido, Crece bien en exteriores si es que es capaz de superar heladas ligeras, no debiendo exponerse a temperaturas nocturnas inferiores a 5 °C.
BROMELIACEAE	<i>Neoregelia compacta</i>		0 - 2000 msnm	Clima templado y relativamente húmedo, sin resistencia a climas aridos.
BROMELIACEAE	<i>Guzmania coriostachya</i>		1100 - 3240 msnm	Nativa de tropicos, la temperatura no debe superar los 25°C, y debe tener humedad ambiental.

BROMELIACEAE

Guzmania lingulata



0 - 1650 msnm

Ambientes muy húmedos con temperaturas de unos 12 - 37 °C. Al ser una planta tropical, es importante mantener la humedad en el ambiente

BROMELIACEAE

Guzmania acuminata



200 - 2080 msnm

Temperatura de entre 15 y 20 °C, pero siempre alejada de ventanas o fuentes de luz directa, que pueden quemar las hojas de la planta.

