Pá
ra
mo



Las aves revelan la ecología del Macizo del Cajas

Juan Manuel Aguilar Ullauri

natura





Pá
ra
mo



UNIVERSIDAD DEL AZUAY | Casa Editora

Páramo: Las aves revelan la ecología del Macizo del Cajas

© del texto completo: Juan Manuel Aguilar Ullauri, 2024
© primera edición: Universidad del Azuay. Casa Editora, 2024

ISBN: 978-9942-645-57-9
e-ISBN: 978-9942-645-58-6

Diseño y diagramación: Juan González Calle
Corrección de estilo: Kelly Navarro
Revisores pares: Xavier Íñiguez, Pedro Álvarez y Paúl Molina

Impresión: PrintLab / Universidad del Azuay en Cuenca del Ecuador

Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta obra, por cualquier medio, sin la autorización expresa del titular de los derechos.

CONSEJO EDITORIAL / UNIVERSIDAD DEL AZUAY

Francisco Salgado Arteaga
Rector

Genoveva Malo Toral
Vicerrectora Académica

Raffaella Ansaloni
Vicerrectora de Investigaciones

Toa Tripaldi
Directora de la Casa Editora

Universidad del Azuay
Av. 24 de Mayo 7-77 y Hernán Malo
www.uazuay.edu.ec
(+593 7) 409 1000

Pá
ra
mo



Las aves revelan la ecología del Macizo del Cajas

Juan Manuel Aguilar Ullauri

Este libro es una exposición visual que resume la situación de las aves del páramo del Cajas; producto de más de diez años de experiencia monitoreando aves en el páramo. Esta obra contiene temas diseñados para brindar una explicación sencilla y concisa sobre las particularidades del ecosistema y las adaptaciones de la vida a las condiciones presentes en la cima de los Andes; pero, sobre todo, que bajo una perspectiva ecológica, se pueda entender las complejas relaciones que mantienen los seres vivos entre sí y con su ambiente, esas interacciones indispensables para la mantención del ecosistema.

La Universidad del Azuay ha generado gran cantidad de información sobre las aves del Azuay que ya ha sido publicada, sin embargo, varios subproductos de estos esfuerzos aún no lo han hecho formalmente. Entre estos están fotografías, observaciones de procesos ecológicos y datos relevantes para la conservación del ecosistema páramo. Estos datos se concentran en este libro como material descriptivo y visual, con la intención de divulgarlos con un lenguaje más general y estándar para comprender la importancia del ecosistema páramo para las sociedades aguas abajo.

Esta obra también es una compilación de la constante contribución a la ornitología de Fabián Rodas, Pedro Astudillo, Boris Tinoco, Andrea Nieto, Paúl Molina, Agustín Carrasco y Xavier Iñiguez; y de los guías de naturaleza: Diego Maldonado y Edison Juca, quienes han contribuido desde el turismo de naturaleza al visitar sitios que los biólogos no han considerado.

Sin duda, esta compilación de datos ornitológicos será una herramienta para incrementar el valor que tienen las especies para la sociedad, además de fomentar la conservación y el turismo de naturaleza.

CAPÍTULO 1

El páramo Andino a los 3° latitud sur

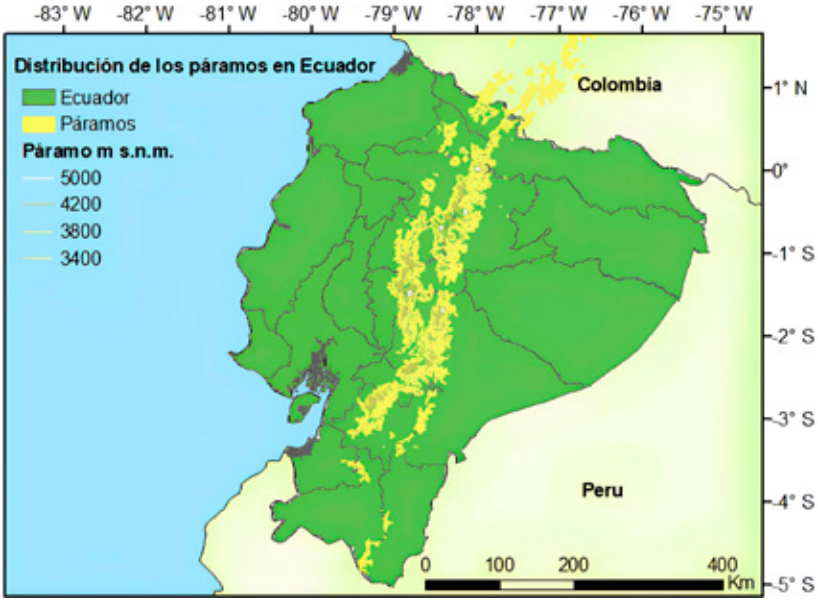
¿Qué es el páramo?



Paisaje de páramo, Lagunas Pampeadas.

El páramo es un ecosistema tropical de humedales altoandinos con atributos biológicos, geográficos y socioeconómicos particulares; es un ecosistema de valor estratégico alto, dada su importancia hídrica y su alto grado de endemismo (conserva especies que habitan únicamente en estos paisajes). El páramo ocupa la región altoandina tropical de forma discontinua en las cimas montañosas, entre las latitudes de 11º Norte y 8º Sur en Venezuela, Colombia, Ecuador y norte de Perú; también se presenta en las cimas más altas de Costa Rica y Panamá.

El tema que más nos interesa es el de los páramos del Ecuador. Muchas de las ciudades ubicadas en los Andes dependen de los páramos para obtener agua potable, electricidad y recursos hídricos para el riego en la agricultura y ganadería. El suelo orgánico del páramo es un reservorio de carbono que retiene mucha agua, dando así un gran potencial agrícola para la producción de papas, habas, mellocos y pasto para ganado. De igual forma, los servicios ambientales que presta el páramo también representan un valor turístico, ya que el paisaje del páramo con volcanes espectaculares, valles planos, lagunas vistosas, pendientes con afloramientos rocosos (aparentemente inaccesibles) y la tranquila inmensidad del páramo, lo transforman en uno de los ecosistemas más apreciados por turistas nacionales y extranjeros. Esto es solo una descripción de los servicios ambientales que los páramos ofrecen a las sociedades humanas.



Mapa de distribución de los páramos del Ecuador.

Para comprender qué es el páramo se necesita tener un enfoque ecológico que organice nuestras ideas. La ecología es una rama de la biología que estudia las interacciones entre los seres vivos y su relación con el medio en donde habitan; en otras palabras, la ecología trata de comprender los ecosistemas, que son un conjunto o una comunidad de poblaciones de especies que interactúan entre ellas y con su ambiente. Para explicar el ecosistema páramo se necesita entender su historia natural, sus características y las comunidades biológicas que interactúan bajo estas condiciones.

Ecológicamente el páramo aparece durante el Mioceno, hace 3,4 millones de años, cuando los Andes tropicales alcanzaron las actuales elevaciones. Este territorio recibió linajes antiguos de especies que ya ocupaban los Andes, ubicados desde el centro de Perú hacia el sur. Estas colonizaciones de especies se sometieron a un proceso de aislamiento desde hace 2,7 millones de años, cuando los drenajes andinos formaron ríos y valles, distanciando macizos montañosos a manera de islas repartidas en las cimas de los andes. Así, los páramos se distribuyeron por encima de los 3000 metros sobre el nivel del mar, a manera de islas separadas por estribaciones y valles interandinos de menor elevación. La altura con la que inicia el páramo depende de la humedad y la temperatura media local; en el caso del macizo del Cajas, los vientos helados impiden el establecimiento de vegetación boscosa a partir de aproximadamente los 3500 m s.n.m.

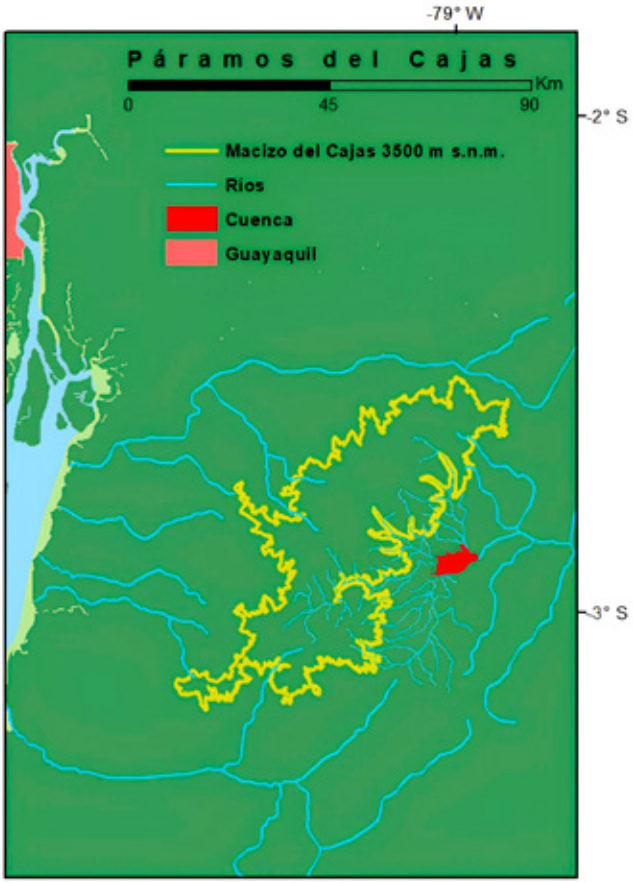


Páramos del Parque Nacional Cajas, fotografía de Josué Abad Cisneros.

En el macizo del Cajas, entre los 3500 y 4500 m s. n. m., se encuentra el páramo, pero por debajo de los 3500 m s. n. m. el páramo es reemplazado por bosques montanos, donde las condiciones del clima permiten el establecimiento de más especies, derivando en ecosistemas más ricos y productivos; hacia arriba, sobre los 4500 m s. n. m. los pajonales desaparecen y son reemplazados por una tundra andina conocida como el superpáramo, con pocas especies adaptadas a este ecosistema que usualmente antecede a los glaciares. En el caso del macizo del Cajas, el cerro Arquitectos es uno de los puntos más altos con una altitud de 4445 m s.n.m. donde ya se encuentra el superpáramo, pero las cimas montañosas no alcanzan elevaciones que alberguen glaciares, aunque las cimas del oeste suelen presentar hielos estacionales por una o dos semanas en los meses de agosto o septiembre. Estos límites altitudinales pueden variar dependiendo de las características locales.



Páramos del Parque Nacional Cajas, fotografía de Josué Abad Cisneros.



Límites del ecosistema páramo en el macizo del Cajas en Ecuador.

Las condiciones del hábitat por encima de los 3500 m s.n.m. son extremas: presentan fuertes vientos, la temperatura oscila entre los -7 a 20 °C, dependiendo de la altura, latitud y la fuente de información que se revise; este dato puede llegar a ser más extremo. En el superpáramo las temperaturas rodean los 2ºC, no existe regularidad en el clima pues se dan frecuentes heladas, lloviznas (garúa), neblina, pero también meses enteros de intenso sol; pocas especies se han adaptado a estas condiciones. En consecuencia, el páramo no tiene una alta biodiversidad, comparándolo con un bosque amazónico, pero es hábitat de especies raras y muy adaptadas a este ecosistema, las cuales usualmente tienen distribuciones restringidas y aisladas por los valles interandinos.



Cimas montañosas del Sur del Ecuador, Parque Nacional Cajas.

El conjunto de especies adaptadas para enfrentar estas condiciones ambientales, es la comunidad biológica del páramo. En esta comunidad las especies interactúan entre ellas y enfrentan un alto nivel de radiación solar, vientos fríos que en las noches congelan el ambiente, nevadas ocasionales, neblinas diarias la mayor parte del año, fuertes soles y sequía estacional severa. Las plantas son las productoras primarias de los ecosistemas, la base de la cadena trófica; en el páramo las plantas tienen hojas resistentes, pequeñas y muy duras, usualmente con pelusas tupidas y abrigadas para conservar humedad, mantenerse verdes y mantener su crecimiento durante todo el año. La vegetación del páramo es abierta, dominada por gramíneas que albergan arbustos, hierbas, rosetas y musgos; se ha adaptado a las condiciones climáticas extremas del páramo, aislándose de otros páramos y generando especies que se adaptan localmente, especies endémicas que no se las encuentra fuera de esta área. En el caso del Cajas, las poblaciones vegetales se diferencian notablemente de las plantas de otros macizos montañosos, formando así nuevas especies en un proceso evolutivo que continúa.

Una especie endémica es nativa de un área específica y no se la encuentra en otra localidad. La *Gentianella hirculus* de la familia Gentianaceae, conocida como globitos, es un ejemplo de especie de planta endémica de Ecuador, cuya población más estable se encuentra en el macizo del Cajas, con escasos registros en otras cimas montañosas hacia el norte.

Una flora antigua se expandió por las cimas montañosas hace un par de millones de años, atrayendo también las especies consumidoras que dependen de estas plantas, entonces, un grupo de colibríes antiguos que se encontraban colonizando los Andes llegó al Cajas. Aquí varias poblaciones se aislaron por la formación de valles interandinos y apareció una nueva especie, el colibrí Metalura Gorgivioleta (Metallura baroni), endémico del macizo montañoso del Cajas.



Flor solitaria de Globito, *Gentianella hirculus* en el Parque Nacional Cajas.



Metallura Gorgivioleta, macho.

Las comunidades biológicas son poblaciones de especies interactuando en un ambiente particular. Cada especie cumple con una función en el ambiente, ocupando un nicho ecológico. Las selvas tropicales son los ecosistemas más diversos del planeta, con una rica biodiversidad que se ha manifestado desde hace millones de años; sin embargo, esta riqueza de especies decae hacia mayores elevaciones en los Andes, donde las condiciones del clima –como las bajas temperaturas y vientos constantes andinos– han restringido la presencia de algunos organismos, entre ellos los artrópodos, exotérmicos o de sangre fría; su temperatura corporal es regulada por la ambiental, haciéndolos menos aptos frente a los fríos andinos. Esta baja riqueza de artrópodos ha sido aprovechada por las aves de sangre caliente, las cuales, en las altas elevaciones andinas, estarían reemplazando las funciones de algunos insectos a menores elevaciones.



Polinización por colibrí Metallura Gorgivioleta y por insecto en páramo en la misma planta.

Las aves y sus funciones en los ecosistemas las hacen uno de los grupos de vertebrados más importantes en relación al mantenimiento y resiliencia de los bosques; su rol como controladores de plagas, polinizadores y dispersores de semillas contribuye a la colonización de especies, a la sucesión ecológica y al crecimiento poblacional de las plantas. Además, la baja riqueza de artrópodos convierte a las aves de los altos Andes en importantes objetos de investigación, es más, probablemente se constituye como el grupo de fauna más estudiado en temas de taxonomía e historia natural. En los páramos, con una comunidad de aves formada por pocas especies, se empieza a aclarar la utilidad de la ornitología, una rama de la zoología que estudia las aves para comprender qué es el páramo, el funcionamiento del ecosistema, sus servicios y cómo proceder para su conservación.

La complejidad de un ecosistema se manifiesta a través de la riqueza de especies y sus interacciones. Siendo un ecosistema relativamente nuevo, el páramo alberga pocas especies comparado con otros ecosistemas tropicales. Comprender un ecosistema de pocas especies puede ser más fácil, pero la baja biodiversidad conlleva una gran fragilidad; no existen muchas especies para reemplazar las funciones de otras, el endemismo de los páramos hace que la conservación de muchas especies esté en riesgo. Esto convierte al páramo en un ecosistema muy vulnerable, uno con poca resiliencia; en otras palabras, tiene una pobre capacidad de recuperación después de disturbios. Un efecto típico de estrés en el páramo son la quema y el pastoreo con especies introducidas que homogenizan la estructura del páramo, eliminando algunas especies y favoreciendo la colonización de otras que alteran las cadenas tróficas y la estructura del suelo; lo que afecta la capacidad del páramo de prestar bienes y servicios ambientales.

El páramo provee servicios ambientales que han permitido el establecimiento de sociedades humanas y comunidades biológicas a donde quiera que fluyen sus aguas; se puede decir que el páramo es un ecosistema establecido para administrar y proveer de agua a las tierras más bajas. Los suelos del páramo son particulares, sobre los 3500 metros de altura la descomposición es lenta, la materia orgánica que producen las especies vegetales se acumula en suelos y con el paso del tiempo se forma una esponja de abundante materia orgánica que puede variar de unos centímetros hasta varios metros, dependiendo de su ubicación, pero incluso retiene carbono. Así, la cantidad de materia orgánica en estos suelos puede ser similar a la cantidad de carbono acumulada en la biomasa de una extensión similar a un bosque tropical. Estos suelos de páramo son excelentes retenedores de agua; el agua que llega a estos suelos se filtra y acumula, saturando los suelos durante épocas de lluvia; durante las temporadas más secas, el agua retenida se escurre por las pendientes, manteniendo los caudales y agua fluyendo por los Andes. Entonces, para que el páramo preste sus servicios ambientales debe estar en un buen estado de conservación.



El Azulito altoandino o *Xenodacnis,* ave común del Parque Nacional Cajas.

Actualmente, más de tres cuartos de toda el área originalmente ocupada por páramos está modificada o transformada por actividades humanas de una sociedad que crece y se expande por los mismos servicios ecosistémicos del páramo.

Al final, se puede decir que el páramo es un ecosistema frágil, con pocas especies interactuando y cumpliendo procesos ecológicos esenciales para mantener los servicios ambientales con los cuales se desarrollan las sociedades humanas.



Agua fluyendo desde el Parque Nacional Cajas hacia la ciudad de Cuenca.

Historia natural del Cajas: desde la ornitología

El macizo montañoso del Cajas es parte de la porción norte de la cordillera de los Andes nuevos y volcánicos, ocupando Ecuador, Colombia y Venezuela; y diferenciándose de los Andes centrales más antiguos que forman el altiplano en Perú y Bolivia. Cuando los Andes norte alcanzaban las elevaciones modernas, hace aproximadamente 3 millones de años, se vieron nutridos con las especies que ya habitaban en las cimas más antiguas del sur.

En la cumbre de las montañas andinas, las condiciones climáticas restringen la presencia de algunos artrópodos ectodermos que necesitan del calor del sol para activar su fisiología; así que las aves de sangre caliente, que están mejor adaptadas al frío húmedo de los páramos y bosques montanos, son las que remplazan a los insectos en algunas funciones ecológicas. Es así como inicia la historia natural de este ecosistema, recibiendo un conjunto de especies de flora y fauna que habitaban ecosistemas similares más antiguos, especies que lograron colonizar estas condiciones ecológicas.



Colibrí Estrella Ecuatoriana, un ave característica de los páramos del macizo del Cajas.

El paisaje altoandino se moldeó por diversas oscilaciones climáticas que se dieron desde el pleistoceno, principalmente por la formación de glaciares en periodos fríos y su posterior derretimiento durante épocas de calor; es así que los drenajes glaciares dieron la forma actual de "U" a los valles, algo similar a cajas distribuidas por el macizo montañoso. Estos drenajes andinos erosionaron estos paisajes desde su formación, generando valles y otras discontinuidades en los Andes; lo que provocó el aislamiento de poblaciones que se distribuyeron de forma discontinua y buscaran adaptarse a las condiciones particulares de cada cumbre de los Andes.

Una de las principales discontinuidades en los Andes es la depresión de Huancabamba, una porción de aproximadamente 400 kilómetros que inicia en el Río Jubones, en Ecuador, y termina en el Río Chamaya, en Perú; ahí la cordillera de los Andes se deprime en elevación y los ecosistemas de alta montaña se vuelven escasos, generando de esta manera una barrera geográfica para la distribución de especies adaptadas a los altos Andes. Para una especie, una barrera geográfica puede ser cualquier discontinuidad en la distribución espacial de sus poblaciones causada por un atributo geográfico, es decir, es un límite natural para la distribución de los organismos. La depresión de Huancabamba es una barrera muy extensa que permite diferenciar el ecosistema páramo en los Andes Norte de los ecosistemas altoandinos como la Jalca y la Puna de los Andes centrales, que son hábitats más estacionales secos y fríos.



Valle del Río Jubones, Azuay, Ecuador. Inicio de la depresión de Huancabamba.



Detalle del color en la garganta en una hembra adulta de Metallura Gorgivioleta.

El macizo montañoso del Cajas es una región particular, siendo parte del drenaje del Río Jubones, el cual es el límite sur de los Andes Norte o por decirlo de otra forma, es el extremo sur de la distribución de los Páramos; sus cimas están aisladas hacia el norte por los drenajes andinos del Río Cañar que fluyen al Océano Pacífico. Los ríos Yanuncay y Tomebamba que nacen en el Parque Nacional Cajas y que luego se unen con los ríos Tarqui y Machángara, para luego formar el río Cuenca, son parte de la cuenca del río Paute, un drenaje que forma un valle interandino hacia el noreste y fluye hacia el océano Atlántico. Hacia el oeste se encuentra la estribación andina, con pendientes muy pronunciadas de los Andes, terminando en el pie montano de este macizo que queda muy cerca del Océano Pacífico, alrededor de 30 kilómetros en línea recta. Es así que el Cajas es un macizo montañoso aislado del resto de páramos y es considerado un centro de endemismo y de evolución.

En este macizo montañoso se encuentran vestigios arqueológicos dispersos y rutas antiguas, sin embargo, la historia natural de esta área se comienza a escribir a inicios de 1800, con la visita de Alexander von Humboldt, quien realizó colecciones botánicas, mediciones de las montañas y se maravilló con las costumbres de la población indígena de Cuenca.

La historia ornitológica de este macizo montañoso inicia cuando a finales de 1800, O. T. Baron colecta individuos de un colibrí con referencia "montañas cerca de Cuenca" y años más tarde se describe la especie por Osbert Salvin para el Museo de Historia Natural de Londres, planteándola como un colibrí endémico de este macizo montañoso y llamándolo *Metallura baroni.*

A mediados de los años 40, se introduce la trucha en los ríos y lagunas de la zona para fomentar la pesca deportiva, entonces el Cajas fue declarado, en 1977, como Área Nacional de Recreación, pero probablemente no fue un sitio de importancia para el estudio de las aves hasta la década de 1980, cuando se reportó nuevamente el colibrí endémico durante el proceso de protección de bosques cercanos (Mazán Protection Forest). Es entonces cuando la ornitología y las aves del Cajas comienzan a generar interés. Durante la década de 1980, se abren vías de acceso al páramo y se facilitan levantamientos de información sobre biodiversidad, llevando a que se descubra una población del Azulito altoandino, *Xenodacnis parina,* un ave que se creía restringida y endémica de Perú.



Azulito altoandino macho, anillado para investigaciones.

Cabe mencionar que la cuenca alta del río Machángara, es decir, la porción norte del macizo del Cajas, ha servido como reservorio de agua desde 1972 en la construcción de la presa Daniel Toral Vélez conocida como El Labrado y en 1985 se declararon 15 zonas de bosque y vegetación protectora en la cuenca del río Paute: entre ellas las subcuencas de los ríos Machángara y Tomebamba, con una superficie de 38128 hectáreas. En 1996 se construye la presa de Chanlud, también en la cuenca alta del río Machángara, para administrar el agua de estos páramos que actualmente son manejados por ELECAUSTRO.

En 1996, el área de recreación cambia su categoría de manejo a Parque Nacional, considerando el ecosistema páramo y los bosques montanos circundantes, en un proceso de reconocimiento de las características naturales del área. También se la reconoció como sitio Ramsar o Humedal de Importancia Internacional desde el año 2002 y como área de importancia para la conservación de aves "IBA" desde 2003. A inicios de año 2000, el ministerio gubernamental encargado suscribió con la Ilustre Municipalidad de Cuenca, un convenio de descentralización para la gestión y manejo de las 28.544 hectáreas del Parque Nacional Cajas para, en el año 2002, delegar a la Empresa Municipal de la ciudad de Cuenca ETAPA (Empresa de Telecomunicaciones Agua Potable y Alcantarillado) las obligaciones y responsabilidades del manejo del Parque Nacional Cajas. Desde el año 1984 hasta el 2006, se adquieren 6757,32 hectáreas en zonas de influencia del Parque Nacional Cajas, Mazán, Zorrocucho, Llullugchas, Culebrillas-Mesarrumi y Gallo Cantana, con lo que ETAPA EP llega a manejar el 49% de la cuenca alta del Tomebamba.

Ya en temas más ornitológicos, en al año 2009 se establece la distribución del colibrí endémico Metallura Gorgivioleta *(Metallura baroni),* confirmando que está restringido a este macizo montañoso; habita en un área menor a 2,000 km2 en los bosques de *Polylepis,* páramos arbustivos y bosques montanos; *Brachyotum* sp. es una importante fuente de néctar para este colibrí. Para el año 2011, se establece la presencia del Cóndor Andino *(Vultur gryphus)* en el Cajas, con un registro de seis individuos; esto nos permite concluir que es una baja abundancia de cóndores y que podría ser el resultado de actividades ganaderas en los páramos. Al mismo tiempo, se inician los estudios con *Xenodacnis* y se descubre que los arbustos de *Gynoxys* segregan un néctar espeso en el envés de las hojas y que es utilizado por la comunidad de aves, en especial las aves nectarívoras; estableciendo así una estrecha relación entre este recurso ofertado por *Gynoxys* y *Xenodacnis;* aunque aún no se tiene certeza del por qué estas plantas oferten néctar.



Brachyotum sp. polinizado por Metallura Gorgivioleta.

En el año 2012 se establece el Área Nacional de Recreación Quimsacocha, con una superficie de 3217 hectáreas de páramo al sur del macizo montañoso. En 2013 la UNESCO establece la Reserva de la Biosfera Macizo de El Cajas, con su área núcleo en el Parque Nacional Cajas. Así, ETAPA EP lanza una colección de guías de campo para la interpretación turística y natural del Parque Nacional Cajas que incluye una guía de aves que ilustra y describe especies presentes en este medioambiente.

En el año 2013 se analizan las características de los parches de ***Polylepis,*** determinando que el tamaño del parche, su conectividad con otros parches y la composición florística son factores que influyen en la comunidad de aves, es decir, factores análogos a la biogeografía de islas; de igual forma, destacando que la presencia de arbustos del género *Gynoxys* (Asteraceae) son un importante factor para que un bosque o parche de *Polylepis* alberge mayor riqueza de especies de aves. Con estos primeros trabajos ornitológicos se genera un listado de aves del Parque Nacional Cajas con un total de 154 especies (17 órdenes y 39 familias), siendo Trochilidae (colibríes: 24 species), Tyrannidae (atrapa moscas: 20) y Thraupidae (tangaras: 17) las familias más numerosas.

Posterior a ello, aparecen estudios sobre los efectos de las alteraciones causadas por la sociedad en esta área. El primero de ellos en el 2015, el cual indaga los efectos de la carretera sobre la comunidad de aves; ahí se descri-

be que estos grupos se modifican cerca de la vía, pero aumentan el número de especies tolerantes al disturbio, en su mayoría de hábitos generalistas. Esto da paso a estudios sobre patrones de mortalidad, entendiendo que la vía funciona como una trampa ecológica donde algunos recursos se vuelven más accesibles, pero conllevan un riesgo de interactuar con el tráfico; así, las especies que más utilizan estos recursos relacionados a la vía son las que más colisiones sufren; encontrando que en los tramos rectos de carretera, donde el tráfico alcanza mayores velocidades, son los lugares donde más aves mueren a consecuencia del uso de la vía.

También con estos estudios se intentó cuantificar el efecto de la ganadería en la comunidad de aves del páramo, encontrando que las aves especialistas disminuyen progresivamente en su abundancia mientras aumenta el pastoreo de ganado.

En el 2019 se analiza la distribución de *Xenodacnis* y se demuestra que la población de Ecuador está aislada y separada de las poblaciones de Perú por más de 400 kilómetros, planteando la probabilidad de que la población de *Xenodacnis* sea un linaje diferenciado de las poblaciones de Perú. Además, se da seguimiento a los individuos anillados en 2010 y 2011, encontrándolos en el mismo lugar donde fueron anillados, estableciendo una longevidad de siete años, donde se describe su nido y reproducción.

Luego, en el 2020, un análisis de interacciones entre parches de *Polylepis* y los gremios de aves de páramo describe que la importancia de los bosques de *Polylepis* radica en la calidad del hábitat circundante en la matriz de pajonal, explicando que la conservación debe promover paisajes de páramo heterogéneos para maximizar las especies compartidas.



Parches de *Polylepis* del Parque Nacional Cajas, fotografía de Josué Abad Cisneros.

En el 2021, el estudio de *Xenodacnis* continúa analizando las diferencias de tamaño entre las poblaciones de Ecuador y de Perú, donde se toma a la población de Ecuador como un linaje diverso y aislado. En cuanto al colibrí endémico Metallura Gorgivioleta, en el 2022, se describe el nido, estableciendo su época reproductiva entre los meses de marzo y abril.

Todo lo mencionado en estas últimas páginas es un resumen de lo relevante que se ha dado en cuanto a la ornitología en estos páramos. A continuación, se detalla información obtenida en el macizo montañoso del Cajas, describiendo las interacciones de la comunidad biológica del páramo.

Especies raras y especialistas

Los altos Andes no albergan una amplia riqueza de especies, pero son hábitat de aves raras, adaptadas a las condiciones del ecosistema páramo, como son las bajas temperaturas y vientos constantes. Las características del páramo han restringido la presencia de muchas especies de sangre fría como los artrópodos, encontrando pocas especies de arañas e insectos en comparación con otros ecosistemas tropicales de menor elevación, más cálidos y con una mayor presión atmosférica, donde la riqueza de especies de sangre fría aumenta. La baja población de artrópodos en el páramo ha sido aprovechada por las aves en el proceso de adaptación, endotérmicas o de sangre caliente, ellas reemplazan las funciones ecológicas de los insectos a menores elevaciones. Esta baja riqueza de artrópodos convierte a las aves altoandinas en importantes objetos de investigación para comprender el ecosistema páramo.

Ser de sangre caliente tiene un costo fisiológico en este ecosistema, la energía necesaria para mantener la temperatura corporal puede ser muy alta en este ambiente frio, húmedo e hipóxico (con bajas concentraciones de oxígeno en la atmósfera). Por ejemplo, los colibríes, que son los animales de sangre caliente con la taza metabólica más alta, usan muy rápido la energía que consumen; con las temperaturas más bajas de la noche y madrugadas en el páramo, han encontrado formas para evitar el alto consumo energético que se necesita para mantener su temperatura corporal.

El torpor es un estado de letargo fisiológico en donde un animal disminuye la frecuencia de sus latidos cardiacos, su respiración y por supuesto, su temperatura corporal, lo cual le permite ahorrar energía. Se ha planteado que la temperatura ambiente es la señal que recibe el cuerpo del colibrí para entrar en torpor; dicho de forma más sencilla, cuando las temperaturas ba-

jan, los colibríes andinos encuentran una percha y se apagan, básicamente son de sangre caliente o endotermos, pero utilizan una estrategia exotérmica dependiente de la temperatura ambiente. Se puede decir que vivir en el páramo es agotador. Un ejemplo de la capacidad adaptativa de las aves en los Andes es el caso de la Estrella Ecuatoriana *(Oreotrochilus Chimborazo),* el colibrí que vive en lo más alto de los Andes.



Estrella Ecuatoriana descansando en la sombra, durante un fuerte sol del páramo.

El ecosistema páramo está distribuido discontinuamente a lo largo de los Andes, asemejando Islas separadas por valles. La teoría de islas plantea las bases evolutivas de la radiación adaptativa, donde cada especie colonizadora se adaptará, por selección natural, a las condiciones particulares de su isla o en el caso análogo de los Andes, cada población se adaptará al macizo montañoso que habite. Este aislamiento geográfico resulta en nuevas especies adaptadas a la localidad, en un proceso conocido como especiación alopátrica; aunque la oferta de nuevos recursos y condiciones para las especies colonizadoras también puede derivar en que una misma especie colonizadora ancestral ocupe varios nichos, adaptando linajes a condiciones particulares dentro de una misma área, en un proceso que se conoce como especiación simpátrica.

Estos procesos de la biogeografía de islas dan lugar a adaptaciones en las poblaciones que se convertirán en nuevas especies; modificando la composición temprana de plantas y animales colonizadores, que se ven influenciados por la distancia al vecino más cercano o al continente, la duración del aislamiento y el tamaño de la isla, es así que grandes islas pueden albergar más condiciones. Últimamente, esta teoría ha intervenido en el campo de la biología de la conservación; la comprensión de que las reservas y parques nacionales forman islas dentro de paisajes alterados por los humanos, un proceso conocido como fragmentación de hábitats, ponen en peligro especies, especialmente las poblaciones de animales de mayor tamaño que, en general, necesitan mayores extensiones de terreno natural. La distribución restringida del colibrí endémico Metallura Gorgivioleta demuestra que el páramo del Cajas se comporta como una isla aislada del resto de los páramos.

Desde que una especie llega a un área, esta comienza a interactuar con las condiciones que le impone este nuevo hábitat: clima, fuentes de alimento y otras especies; es decir, debe encontrar el conjunto de características que necesita este organismo para sobrevivir y desarrollarse, lo que se conoce como el nicho ecológico de una especie. Una especie que tolere un umbral amplio de características ecológicas en su hábitat es una resiliente o fuerte; contrariamente, una especie que esté muy adaptada a particularidades de su hábitat puede expresar fragilidad frente a cambios en su entorno. Una especie que ha demostrado una gran tolerancia al disturbio es el Semillero Plomizo *(Geospizopsis unicolor).*



Semillero Plomizo en rama de Polylepis.



Flor del andinista polinizada por la Estrella Ecuatoriana.

El nicho ecológico de una especie involucra también las interacciones biológicas entre ellas. La competencia es una interacción entre especies en la cual las características de una especie desplazan o restringen la presencia de otra; cuando ocurre entre individuos de la misma especie se conoce como territorialidad. Entre otro tipo de interacciones están la depredación, herbivoría o parasitismo, las cuales se conocen como antagónicas, ya que una especie se beneficia perjudicando a otra. El neutralismo es la interacción biológica en la cual ninguna de las especies involucrada se beneficia o perjudica, esto incluye el comensalismo, en la que una especie comensal es beneficiada y la interacción es neutral para la otra. Cuando ambas especies obtienen beneficios de una interacción biológica se conoce como mutualismo; la simbiosis es la forma más radical de mutualismo, en donde las especies dependen la una de la otra para desarrollarse.

Aunque el páramo alberga pocas especies en comparación con otros ecosistemas tropicales, su ecología no es sencilla de comprender, las adaptaciones a las condiciones altoandinas plantean que las aves sean muy especialistas y tengan roles ecológicos poco comunes. Un ejemplo de estas interacciones viene de la flor del andinista (Asteraceae: *Chuquiraga jussieui*), solo dos especies han sido observadas polinizando estas flores, pero en mayores elevaciones solo se encuentra la Estrella Ecuatoriana *(Oreotrochilus Chimborazo)* y se podría decir que dependen una de la otra, ya que oferta néctar para ser polinizada. Estas interacciones tan particulares suelen ser más frágiles, porque si una especie es afectada, la otra también.



Estructuras de las semillas típicas de páramo.

Los procesos que le dan ese paisaje al páramo aún no están completamente descritos. Las interacciones de la flor del andinista con las aves continúa luego de la polinización, al igual que otras plantas altoandinas, esta utiliza el viento para dispersar sus semillas, aunque usualmente las semillas se encuentran en una estructura densa diseñada para soportar los vientos andinos. Es así que se ha visto el Tijeral Andino *(Leptasthenura andicola)* removiendo estas semillas, probablemente en busca de insectos ocultos en estas estructuras florales, involucrándose activamente en la dispersión de semillas. Aún existen roles ecológicos que no comprendemos totalmente, planteando la necesidad de entender las estructuras de las redes de interacciones entre las especies de plantas y aves y establecer la importancia de las especies para el funcionamiento de los ecosistemas para mantener sus servicios y conservar la biodiversidad.

El páramo es un ecosistema nuevo, donde la presencia de las especies está condicionada a sus adaptaciones biológicas, destacando los bosques de *Polylepis* o "árbol de papel", que se adaptó a los altos Andes; estos árboles tienen entre 8 y 10 m de altura y crecen en la orilla de lagunas o quebradas y en pendientes o lugares rocosos protegidos de los vientos fuetes; siendo la única especie de árbol que se desarrolla por encima de 4.000 m s.n.m.

Los bosques de *Polylepis* son parte de la vegetación natural del ecosistema del páramo, aunque no se sabe si la distribución de estos bosques fue continua y disminuida por actividades antropogénicas de los últimos 5000 años, ya que alternativamente se piensa que las fluctuaciones del clima durante y después del Pleistoceno, restringieron estos bosques a pequeños parches protegidos, donde las condiciones microclimáticas les permitieron establecerse y desarrollarse. En este ecosistema los insectos son escasos, así la polinización y dispersión de semillas de Polylepis está adaptada para utilizar el viento. La corteza está protegida en su exterior por múltiples láminas que se desprenden, lo que le ha dado su apodo de árbol de papel; estas láminas forman un aislante térmico alrededor del tronco que actúa protegiendo a la planta contra las heladas.

Entendiendo el mutualismo desde las adaptaciones biológicas hay que revisar un ave de los altos Andes que está muy ligada a los bosques de *Polylepis,* el Picocono Gigante *(Conirostrum binghami),* un ave especialista de estas elevaciones que adaptó el color perfecto para camuflarse en estos bosques, la cual presumiblemente limpia de larvas de insectos las capas de papel en la corteza de los árboles de *Polylepis.* Esta ave se ha adaptado y especializado para ocupar el nicho de los trepatroncos de la familia Furnariidae en los bosques a menores elevaciones; esto se conoce como convergencia evolutiva, es decir, que dos características similares han evolucionado independientemente en organismos diferentes. Este Picocono Gigante vive en los bosques de *Polylepisy* y limpia la corteza de los árboles de larvas, diríamos que esta es su función, pero no queda clara su importancia para la planta.



Picocono Gigante alimentándose de larvas encontradas entre las capas del *Polylepis.*

Ya hablando de las funciones que las aves tendrían como producto de sus interacciones, podemos iniciar con los dispersores de semillas. El Semillero Plomizo *(Geospizopsis unicolor)* es el dispersor por excelencia en el páramo, sin embargo, estamos observando que hay aves que cumplen este rol activamente. Muchas de las semillas del páramo están adaptadas a un sistema de dispersión que usa el viento para transportar sus semillas como polvo atmosférico; estas son muy pequeñas y presentan "alas", "cabellos" o "plumas", lo que facilita su dispersión al aumentar la superficie de empuje para aprovechar las corrientes de aire del páramo, esta forma de dispersión se conoce como *anemocoria.* En varias salidas de campo se observó que la humedad puede afectar este sistema de dispersión, las lluvias e incluso la niebla humedecen estas estructuras de las semillas que pierden sus características, evitando su dispersión y formando parches densos de estas plantas, es así que registramos varias aves que tradicionalmente no se consideran frugívoras o granívoras, buscando alimento entre las flores de varias de estas especies, removiendo estas estructuras y liberando las semillas para que el viento termine de dispersarlas. También dadas las características *anemocorias* de estas semillas son utilizadas en la elaboración de nidos, incluso de los polinizadores como los colibríes. Así, se revela que existe una aparente *zoocoria* o dispersión de semillas por un agente animal, como un motor para mantener la diversidad vegetal del paisaje en los páramos.



Picocono Gigante alimentándose de larvas encontradas entre las capas del *Polylepis.*



Pareja del Semillero Plomizo.

Varias especies interactúan con el páramo herbáceo y páramo de almohadillas, más del 90% de la superficie de estos paisajes es dominada por plantas gramíneas amacolladas de los géneros Poaceae: *Calamagrostis y Stipa,* conocidas como pajonales, que albergan una variedad de herbáceas llamativas como los globitos (Gentianaceae: *Gentianella hirculus*), además de musgos y rosetas pequeñas con flores, siendo un suelo orgánico que al mismo tiempo es hospedero de artrópodos. En los sitios más húmedos donde se acumula agua algunas plantas forman almohadones vegetales muy apretados conocidos como páramo de almohadillas (Apiaceae: *Azorella pedunculata y Plantaginaceae: Plantago rigida*).



Formación de humedales en el Parque Nacional Cajas.



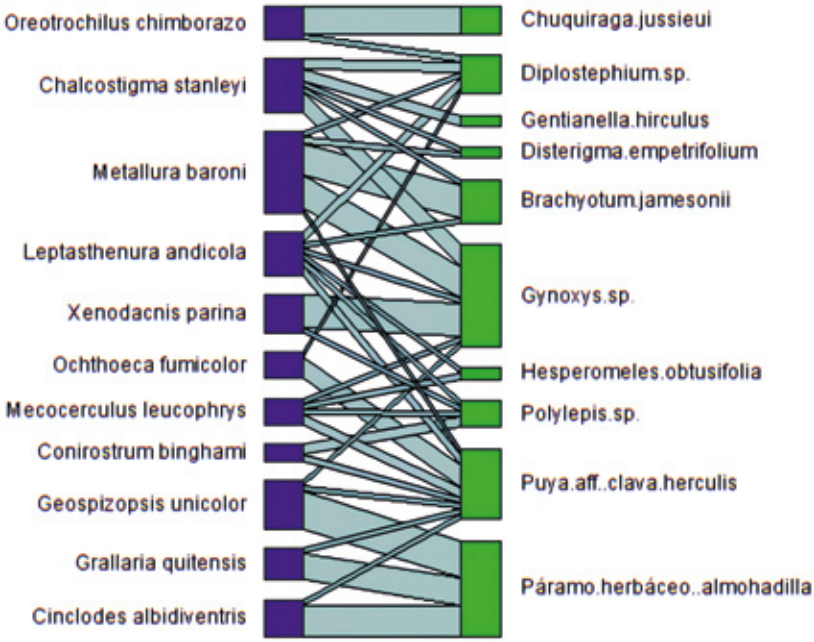
La Grallaria o Tororoí leonado en Rancho Hermanos Prado, Azuay, Ecuador.

Muchas aves interactúan a nivel del suelo con el páramo herbáceo y el páramo de almohadillas, la especie característica es el Semillero Plomizo *(Geospizopsis unicolor),* el cual se especializa en dispersar semillas, sin embargo, hay otras especies que aprovechan la pedofauna, en otras palabras, se alimentan de los artrópodos que viven en el suelo como el Tororoí Leonado *(Grallaria quitensis)* que ha adaptado su coloración y hábitos para buscar alimento en el suelo de estos pajonales. Hablando de otras funciones a nivel del suelo, el Picoespina Dorsiazul *(Chalcostigma stanleyi)* sería la especie que estaría polinizando las flores del suelo ocultas en el pajonal, aunque también fue observado picoteando musgos y almohadillas. Algunas especies se están volviendo escasas en los páramos, principalmente en los más intervenidos, la Becasina de Jameson *(Gallinago jamesoni)* y el Tinamú Piquicurvo *(Nothoprocta curvirostris)* son especies de mayor tamaño, probablemente necesitan más recursos, más estabilidad; y son estos grandes insectívoros los que se ven afectados comúnmente frente a disturbios en el hábitat.

Las interacciones que hemos descrito nos han llevado a considerar que las especies del páramo no calzan en los roles tróficos definidos por la ecología tradicional, con esto decimos que hemos observado aves tradicionalmente polinizadoras, alimentándose de insectos y dispersando semillas, así como aves insectívoras dispersando semillas. Esto nos lleva a pensar que en los páramos las aves están adaptadas a recursos indirectos y no encajan exac-

tamente en los gremios tróficos tradicionales. Es así que intentamos recrear una red de interacciones de ciertas especies con una planta o sustrato, seleccionando así una lista de especies características de los páramos del Cajas. El tamaño de cada interacción en la red es la facilidad con la que se detecta una interacción, representa la cantidad de ocasiones en la que se registró esa interacción durante nueve salidas de campo entre agosto de 2020 y mayo de 2021 en los páramos del macizo del Cajas.

Las redes de interacciones entre estos elementos de un ecosistema constituyen una base para el planteamiento de estrategias de conservación que sobrepasan la problemática singular de una especie y abarcan el sistema complejo que marca el funcionamiento de este ecosistema. En esta red de interacciones se pueden distinguir las aves más especialistas, que dependen de un recurso puntual, como *Xenodacnis* y Estrella Ecuatoriana, pero también demostrando la importancia de otras especies generalistas como el Tijeral Andino *(Leptasthenura andicola)* que rebusca insectos y remueve semillas en muchas plantas, demostrando que los páramos funcionan de manera compleja y su conservación tendrá que considerar la heterogeneidad del paisaje que provee esta diversidad de interacciones y mantienen el ecosistema funcionado para prestar sus servicios ambientales.



Red de interacción aves-plantas en páramo del Macizo del Cajas.

En un paisaje lacustre como los páramos del Cajas, no se puede dejar de lado las especies acuáticas, adaptadas a nadar y en muchos casos a zambullirse en aguas cercanas al punto de congelación. En las lagunas es común encontrar el Pato Rojizo *(Oxyura jamaicensis)* y el Zambullidor Plateado *(Podiceps occipitalis)* los cuales suelen zambullirse para buscar alimento y escapar de amenazas. La Gaviota Andina *(Chroicocephalus serranus)* es otra ave relacionada a los cuerpos de agua, usualmente se la ve volando sobre las lagunas Andinas. La Cerceta Andina *(Anas andium)* y Ánade Piquiamarillo o Maicero *(Anas geórgica)* también frecuentan las lagunas, pero suelen encontrarse en pequeños charcos, en quebradas, humedales, en el páramo herbáceo y el páramo de almohadillas que también son lugares frecuentados por la Avefría Andina *(Vanellus resplendens).* Un visitante migratorio de estos cuerpos de agua es el Patiamarrillo Mayor *(Tringa melanoleuca)* que se puede observar alrededor del mes de septiembre. Todas estas especies contribuyen con la preservación de los cuerpos de agua.



La Gaviota Andina sobrevolando la represa del Labrado.



El Águila Pechinegra es la rapaz de los páramos.

La función más clara en un ecosistema es la de los predadores, sirviendo de controladores poblacionales, son la cima de la cadena trófica. En este sentido, los Atrapamoscas como el Pitajo Dorsipardo *(Ochthoeca fumicolor)* son los encargados de las presas más pequeñas; también tenemos predadores de pequeñas lagartijas y ranas como el Arriero Piquinegro *(Agriornis montanus);* el halcón Aplomado *(Falco femoralis)* que es registrado con constancia atacando bandadas de un ave migratoria que llega a las orillas de lagunas y charcos lodosos de los páramos; el Playero de Baird *(Calidris bairdii)* y predadores de presas medianas como Águila Pechinegra *(Geranoaetus melanoleucus),* el Gavilán Dorsirrojizo *(Geranoaetus polyosoma),* el Aguilucho de la Puna *(Geranoaetus poecilochrous);* y en el mismo rango de presas, el Búho Coronado Americano *(Bubo virginianus).* Las presas de mayor tamaño le pertenecen al Águila andina *(Spizaetus isidori)* que ocasionalmente visita la zona de páramo del Cajas.



Pareja de Caracaras buscando alimento en el suelo del páramo.

El Caracara *(Phalcoboenus carunculatus)* es un ave particular; como carroñeros están también en la cima de la cadena trófica, tienen la función de reciclar nutrientes de los cadáveres. El Cóndor Andino *(Vultur gryphus)* el ave carroñera por excelencia, también se hace cargo de los cadáveres en el páramo, donde las condiciones ambientales detienen un poco el proceso de putrefacción, haciendo interesante el rol de los carroñeros.

En este capítulo se han revisado varias especies de aves del páramo y sus principales características, relatando el estado del arte sobre la información ecológica y complementándola con observaciones que resultan en una completa descripción de los nichos tróficos y las interacciones de la comunidad de aves en los páramos el Cajas. A continuación, se actualiza el listado de aves registradas durante varias investigaciones que realicé en los páramos del Macizo montañoso del Cajas, la lista agrupa las especies en base a su Orden y Familia.

#	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE
1	Accipitriformes	Accipitridae	*Elanoides forficatus*	Elanio Tijereta
2	Accipitriformes	Accipitridae	*Geranoaetus melanoleucus*	Águila Pechinegra
3	Accipitriformes	Accipitridae	*Geranoaetus polyosoma*	Gavilán Dorsirrojizo
4	Accipitriformes	Accipitridae	*Geranoaetus polyosoma*	Aguilucho de la Puna
5	Accipitriformes	Accipitridae	*Spizaetus isidori*	Águila Andina
6	Anseriformes	Anatidae	*Anas andium*	Cerceta Andina
7	Anseriformes	Anatidae	*Anas georgica*	Pato Maicero
8	Anseriformes	Anatidae	*Merganetta armata*	Pato Torrentero
9	Anseriformes	Anatidae	*Oxyura jamaicensis*	Pato Rojizo
10	Apodiformes	Apodidae	*Streptoprocne zonaris*	Vencejo Cuelliblanco
11	Apodiformes	Trochilidae	*Aglaeactis cupripennis*	Rayito Brillante
12	Apodiformes	Trochilidae	*Boissonneaua matthewsii*	Colibrí pechirrojo
13	Apodiformes	Trochilidae	*Chalcostigma herrani*	Picoespina Arcoíris
14	Apodiformes	Trochilidae	*Chalcostigma stanleyi*	Picoespina Dorsiazul
15	Apodiformes	Trochilidae	*Eriocnemis luciani*	Zamarrito Frente Azul
16	Apodiformes	Trochilidae	*Metallura baroni*	Metalura Gorgivioleta
17	Apodiformes	Trochilidae	*Metallura williami*	Metalura Verde
18	Apodiformes	Trochilidae	*Oreotrochilus chimborazo*	Estrella Ecuatoriana
19	Apodiformes	Trochilidae	*Pterophanes cyanopterus*	Colibrí Aliazul
20	Apodiformes	Trochilidae	*Ramphomicron microrhynchum*	Colibrí Piquicorto
21	Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Gallinazo Cabecirrojo
22	Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Galliñazo Cabeza Negra
23	Cathartiformes	Cathartidae	*Vultur gryphus*	Condor Andino
24	Charadriiformes	Charadriidae	*Vanellus resplendens*	Avefría Andina
25	Charadriiformes	Laridae	*Chroicocephalus serranus*	Gaviota Andina
26	Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris bairdii*	Playero de Baird
27	Charadriiformes	Scolopacidae	*Gallinago jamesoni*	Becasina Andina
28	Charadriiformes	Scolopacidae	*Tringa flavipes*	Patiamarillo Menor
29	Charadriiformes	Scolopacidae	*Tringa melanoleuca*	Patiamarrilo Mayor
30	Falconiformes	Falconidae	*Falco femoralis*	Halcón Aplomado
31	Falconiformes	Falconidae	*Falco peregrinus*	Halcón peregrino
32	Falconiformes	Falconidae	*Phalcoboenus carunculatus*	Caracara

33	Gruiformes	Rallidae	*Gallinula galeata*	Gallineta
34	Passeriformes	Cotingidae	*Ampelion rubrocristatus*	Cotinga Crestiroja
35	Passeriformes	Emberizidae	*Atlapetes latinuchus*	Matorralero Pechiamarillo
36	Passeriformes	Emberizidae	*Zonotrichia capensis*	Gorrión
37	Passeriformes	Fringillidae	*Spinus magellanicus*	Jilgero
38	Passeriformes	Furnariidae	*Asthenes flammulata*	Canastero Multilistado
39	Passeriformes	Furnariidae	*Asthenes griseomurina*	Colicardo Murino
40	Passeriformes	Furnariidae	*Cinclodes excelsior*	Cinclodes Piquigrueso
41	Passeriformes	Furnariidae	*Cinclodes fuscus*	Cinclodes Alicastaño
42	Passeriformes	Furnariidae	*Leptasthenura andicola*	Tijeral Andino
43	Passeriformes	Furnariidae	*Margarornis squamiger*	Subepalo Perlado
44	Passeriformes	Grallariidae	*Grallaria quitensis*	Gralaria Leonada
45	Passeriformes	Grallariidae	*Grallaria rufula*	Gralaria Rufa
46	Passeriformes	Hirundinidae	*Orochelidon murina*	Golondrina Ventricafé
47	Passeriformes	Hirundinidae	*Pygochelidon cyanoleuca*	golondrina barranquera
48	Passeriformes	Hirundinidae	*Riparia riparia*	Zapador
49	Passeriformes	Motacillidae	*Anthus bogotensis*	Bisbita de Páramo
50	Passeriformes	Parulidae	*Myioborus melanocephalus*	Candelita de Anteojos
51	Passeriformes	Rhinocryptidae	*Scytalopus latrans*	Tapaculo
52	Passeriformes	Thraupidae	*Anisognathus igniventris*	Tangara ventriescarlata
53	Passeriformes	Thraupidae	*Catamenia homochroa*	semillero paramero
54	Passeriformes	Thraupidae	*Catamenia inornata*	semillero sencillo
55	Passeriformes	Thraupidae	*Conirostrum cinereum*	Picocono Cinereo
56	Passeriformes	Thraupidae	*Diglossa humeralis*	Pinchaflor Negro
57	Passeriformes	Thraupidae	*Diglossa humeralis*	Pinchaflor Enmascarado
58	Passeriformes	Thraupidae	*Dubusia taeniata*	Tangara Pechianteada
59	Passeriformes	Thraupidae	*Geospizopsis unicolor*	Semillero Plomizo
60	Passeriformes	Thraupidae	*Oreomanes fraseri*	Picocono Gigante
61	Passeriformes	Thraupidae	*Xenodacnis parina*	Azulito Altoandino
62	Passeriformes	Troglodytidae	*Cistothorus platensis*	Cucarachero Sabanero
63	Passeriformes	Turdidae	*Turdus fuscater*	Mirlo Negro
64	Passeriformes	Tyrannidae	*Agriornis montanus*	Arriero Piquinegro
65	Passeriformes	Tyrannidae	*Anairetes parulus*	Cachudito

66	Passeriformes	Tyrannidae	*Cnemarchus erythropygius*	Alinaranja Lomirroja
67	Passeriformes	Tyrannidae	*Elaenia albiceps*	Fiofio
68	Passeriformes	Tyrannidae	*Mecocerculus leucophrys*	Piojito Gargantilla
69	Passeriformes	Tyrannidae	*Muscisaxicola albilora*	Dormilona Cajiblanca
70	Passeriformes	Tyrannidae	*Muscisaxicola alpinus*	Dormilona del Páramo
71	Passeriformes	Tyrannidae	*Ochthoeca fumicolor*	Pitajo Dorsipardo
72	Podicipediformes	Podicipedidae	*Podiceps occipitalis*	Zambullodor Plateado
73	Strigiformes	Strigidae	*Asio flammeus*	Búho Orejicorto
74	Strigiformes	Strigidae	*Bubo virginianus*	Búho Coronado Americano
75	Strigiformes	Strigidae	*Tyto alba*	Lechuza de Campanario
76	Tinamiformes	Tinamidae	*Nothoprocta curvirostris*	Tinamú Piquicurvo

CAPÍTULO 2

Los bosques de Aguarongo (*Puya* sp.)

Xavier Iñiguez

Los bosques de Aguarongo (*Puya* sp.) Xavier Iñiguez



Bosque de Aguarongos en el Macizo del Cajas.

Algunas formaciones vegetales del páramo como el pajonal, los humedales de almohadillas o los bosques de *Polylepis,* ya han sido bien descritos por botánicos y ecólogos, pero cuando nos encontramos frente a un bosque Aguarongos *(Puya aff. clava-herculis)* observamos novedosas interacciones, menos evidentes, pero eventualmente indispensables para mantener los páramos funcionando como ecosistema.



Bosques de Aguarongos.



Planta de Aguarongo del género Puya.

Las Bomelias (Bromeliaceae) son una familia de plantas andinas que han especializado un síndrome de polinización ornitofílico propiamente trochilofilo, es decir, que ofrecen néctar en sus flores para que su polinización sea facilitada por los colibríes, este es un ejemplo de que las condiciones climáticas altoandinas restringen la presencia de algunos artrópodos ectotermos que dependen del calor como lo son los insectos; y las aves, de sangre caliente, están mejor adaptadas al frio húmedo de los páramos y bosques montanos, remplazando a los insectos en algunas funciones ecológicas. Las Bromelias comprenden alrededor de 3000 especies, dentro de esta familia el género *Puya* presenta más de 30 especies en el Ecuador, ocho de ellas endémicas en los páramos ecuatorianos donde son conocidas por su importancia trófica, ofertando néctar para los colibríes y alimento del Oso Andino.

Estas bromelias andinas generalmente son epífitas, es decir, viven sobre otras plantas, sin embargo, en los páramos las bromelias han tomado otra estrategia, se conocen localmente como Aguarongos y son de hábitos terrestres. En el macizo del Cajas han sido reportadas por lo menos cuatro especies, aunque no se tiene certeza sobre cómo fueron los páramos históricamente, en la actualidad, los Aguarongos *(Puya aff. clava-herculis)* es la especie más común, es una roseta asentada en el suelo que puede llegar a medir 1 metro de diámetro y tiene numerosas hojas con espinos, alargadas y gruesas, de tonos rojizos. Se ha visto que algunas plantas pueden demo-

rar su crecimiento algunos años hasta florecer. La inflorescencia es alta, de hasta 3 metros de altura, es un fuste central que tiene unos pelos lanosos blancos y flores de un color turquesa llamativo. Cuando pasa la floración, se forman unas cápsulas que contienen una fibra semejante al algodón, que resultan ser miles de semillas diminutas rodeadas de una estructura plumosa a manera de finos cabellos, lo que le ayuda a ser transportada por el viento o adherirse a la piel o plumas de la fauna. Se suelen concentrar en áreas formando bosques, habitando zonas donde las condiciones permiten su crecimiento; en estas zonas se vuelven numerosos y concentran muchas interacciones con un amplio número de especies de aves. Contrariamente, también se encuentran individuos solitarios aislados de otros Aguarongos, esto es posible ya que sus semillas tienen características anemocorias para ser dispersadas por el viento, lo que permite la colonización de nuevos rincones del páramo.



Un Aguarongo solitario en el Parque Nacional Cajas.

Inicialmente, confirmamos que las flores de los Aguarongos atraen colibríes. Cuando los frutos aparecen, observamos estas semillas mojadas por el rocío, niebla o lluvia, quitándoles su capacidad para ser dispersadas por el viento; lo que explicaría perfectamente porque estas bromelias de páramo se concentran en parches, formando "bosques" de Aguarongos.

Una vez que los colibríes polinizan estas plantas, cuando ya se han dispuesto los frutos, la planta muere y comienza un proceso de putrefacción, mientras las semillas son dispersadas por el viento, hasta que la planta cae al suelo. Las primeras interacciones que registramos aves dispersando semillas, reflejaron la relación estrecha entre las bromelias y los colibríes; aparte de ser polinizadores, también se observaron las especies Metalura Gorjivioleta *(Metallura baroni)* y Estrella Ecuatoriana *(Oreotrochilus Chimborazo)* colectando estas semillas "peludas" como material para sus nidos, sugiriendo un mecanismo de dispersión particular que se relaciona con la reproducción de las aves. Eventualmente, se confirmaría la presencia de estas semillas en los nidos de varias de las especies de aves que habitan estos páramos, así, las semillas se colectan y se acomodan en el nido a manera de un colchón que pensamos posee cualidades térmicas necesarias en el ecosistema páramo, convirtiendo a las semillas de los Aguarongos en importantes elementos de los nidos.



Flor de Aguarongo en el Parque Nacional Cajas.



Semillas de Aguarongo.

Pero los Aguarongos no paran de ofertar recursos para las aves. En los páramos del Parque Nacional Cajas observamos casualmente un variado grupo de aves insectívoras, moviéndose en bandada por un parche de Aguarongos, escarbando en las infrutescencias senescentes de estas plantas como fuente de algún recurso. En sus últimas etapas, las plantas comienzan a morir, se pudren, este proceso atrae organismos que contribuyen con la degradación de este material vegetal, en donde encontré principalmente larvas blancas y pequeñas. Es en esta etapa de putrefacción de las plantas que las aves introducen activamente parte de la cabeza en la infrutescencia con un picoteo vigoroso, removiendo las semillas, probablemente para alcanzar las larvas creciendo en el interior o simplemente para alcanzar algo propio de la planta como bien puede ser la semilla.



Aguarongos interactuando con el Tijeral Andino.

El forrajeo en la infrutescencia de los Aguarongos se dio principalmente por el Tijeral Andino *(Leptasthenura andicola),* fue frecuente ver también el Picocono Gigante *(Conirostrum binghami)* y otras aves insectívoras observadas y hurgando las infrutescencias como el Canastero Multilistado *(Asthenes flammulata)* y el Cinclodes Alifranjeado *(Cinclodes albidiventris);* estas especies no mostraron una búsqueda tan activa y vigorosa como las dos mencionadas anteriormente. Las aves visitan varias plantas, cuya infrutescencia está pudriéndose, aflojando y removiendo las semillas que aún se encuentran en la planta, semillas que luego vuelan con sus estructuras adaptadas para que el viento las transporte distancias mayores. Adicionalmente, se observó al Semillero Sencillo *(Catamenia inornata)* y al Semillero plomizo *(Geospizopsis unicolor)* alimentándose constantemente de semillas, lo que los convierte en dispersores.

Ya en otras interacciones, también se ha podido observar que los Aguarongos son una buena percha para las aves de presa, el Pitajo Dorsipardo (Ochthoeca fumicolor) usa los bosques de Aguarongos para cazar insectos en vuelo, además, hemos registrado que las aves rapaces: Águila Pechinegra (Geranoaetus melanoleucus), Gavilán Dorsirrojizo (Geranoaetus polyosoma), Búho Coronado Americano (Bubo virginianus) y

Halcón Aplomado (Falco femoralis) lo usan como percha desde donde pueden buscar presas.

Las funciones que cumplen las aves en los páramos tienen características complejas. Las especies en este ecosistema son raras y presentan adaptaciones particulares a las condiciones de los altos Andes, esto genera que sus funciones tróficas no encajen en los gremios tradicionales. Lo que se conoce sobre la relación entre bromelias y colibríes es que son polinizadores y las novedosas interacciones descritas, sugieren una estrecha relación evolutiva de estas bromelias con la comunidad de aves altoandinas, combinando mecanismos para el mantenimiento de los ecosistemas, complementando las funciones de las aves con factores abióticos, como el caso del viento. Así se puede concluir que los Aguarongos son un elemento indispensable para la comunidad de aves tanto como fuente de alimento como para material para nido y sitio de percha. Es posible que los gremios tróficos de las aves no sean tan definidos en general, es decir, un polinizador, no solo estaría polinizando. Los páramos son un



Picocono Gigante buscando alimento en los Aguarongos.

ecosistema nuevo y sencillo, o sea, no tiene muchas especies interactuando. Creemos que los Aguarongos del género *Puya* son importantes para las aves de los páramos durante su ciclo fenológico, su floración comprende un recurso para las aves nectarívoras y luego de esta, para otros grupos como los granívoros y los insectívoros, brindando también recursos para los nidos; lo que sugiere una estrecha relación evolutiva de la familia *Bromeliaceae* con la comunidad de aves altoandinas, resaltando que las funciones de las aves en los páramos no están completamente descritas. Estas observaciones nos acercan a conocer los nichos ecológicos de las especies para la conservación de las comunidades en estos ecosistemas amenazados.



Los Aguarongos son la percha preferida por el Halcón Aplomado.

CAPÍTULO 3

Los bosques de Tucshi y Xenodacnis

Los bosques de Tucshi y Xenodacnis



Azulito altoandino macho en arbusto de *Gynoxys.*

Gynoxys es un arbusto de hasta 5 metros de altura en el que Xenodacnis se alimenta constantemente, rebuscando con picoteos delicados debajo de las hojas de Gynoxys. A primera impresión, parecía que se alimentaban solamente de unos ácaros rojos muy pequeños e insectos de las hojas; pudiendo observar así mucha herbivoría sobre las hojas de plantas de Gynoxys; adicionalmente, notamos la presencia de un hongo naranja rojizo que causa unos círculos rojos en el envés de las hojas.

Tratando de encontrar el alimento de Xenodacnis, se revisaron los arbustos de Gynoxys enfocándonos en el envés de las hojas, encontrando unas pequeñas gotas que aparecían en el envés, confundiéndonos con algo de humedad o estragos de la niebla o precipitaciones previas; estas gotas aparecieron incluso en los días más secos, determinando así que cuando no se beben las gotas, se secan formando cristales de azúcar pegados en las hojas. Los probamos y entendimos que se trata de una secreción dulce en el envés de las hojas que atrae una gran cantidad de especies nectarívoras. La información bibliográfica confirmó que se trataba de néctar extra floral y que el Picoespina Dorsiazul (Chalcostigma stanleyi) y Xenodacnis (Xenodacnis parina) están muy ligadas a este recurso a lo largo de su distribución.



Ácaros parásitos de *Gynoxys.*

Se monitorearon varios arbustos de *Gynoxys,* encontrando gotas de néctar en alrededor del 7% de las hojas revisadas, el volumen promedio de néctar extra floral por hoja fue de 0,98 µl. Los nectarios de *Gynoxys,* al no estar protegidos por los elementos florales, tienden a formar cristales por efectos de la evaporación. Muchas veces estos cristales se compactan y se esconden entre las pequeñas pubescencias de las hojas, pasando desapercibidos ante nuestros sentidos; algunos cristales son más grandes y visibles; esta cristalización del néctar en las hojas significó un problema, ya que se complicaba medir su volumen. Durante el monitoreo se revisaron las hojas de plantas en territorios de aves que seguramente estaban aprovechando ya este recurso, por lo que estos datos de producción total de néctar extra floral están subestimados.



Gota de néctar producida en la hoja de *Gynoxys.*

Este recurso extra floral producido en nectarios que no tienen como finalidad la polinización, usualmente se ofrece a las hormigas por varias plantas a menores elevaciones, en interacciones simbióticas con diferentes finalidades, principalmente buscando un servicio de cuidado o protección otorgado por la especie nectarívora. Los casos más comunes conocidos provienen de las selvas tropicales en donde las hormigas protegen una especie de planta y le ayudan a evitar depredación y competencia a cambio de néctar extra floral producido en sus hojas y tallos. En los páramos del macizo del Cajas, aún no se tiene clara la razón de estos nectarios; se observaron nueve especies de aves alimentándose en Gynoxys: Metalura Gorjivioleta *(Metallura baroni),* Metalura Tiria *(Metallura tyrianthina),* Rayito Brillante *(Aglaeactis cupripennis),* Estrella Ecuatoriana *(Oreotrochilus chimborazo),* Picoespina Dorsiazul *(Chalcostigma stanleyi),* Picoespina arcoíris *(Chalcostigma herrani),* Tangara Montana Pechianteada *(Dubusia taeniata),* Tangara Montana Ventriescarlata *(Anisognathus igniventris),* Pinchaflor Negro *(Diglossa humeralis),* Semillero Plomizo *(Geospizopsis unicolor)* y la Candelita de Anteojos *(Myioborus melanocephalus),* confirmando su importancia para la avifauna de los páramos. Adicionalmente, es una planta que alberga varias especies de insectos.



Hembra de *Xenodacnis* alimentándose en *Gynoxys.*

Para el 2013, investigaciones de aves en los páramos del Cajas también llegaron a concluir que *Gynoxys* es un recurso importante que influye en la riqueza de aves presentes en los parches de Polylepis. En este sentido, *Xenodacnis* depende exclusivamente de recursos encontrados en *Gynoxys,* alimentándose de artrópodos y néctar extra floral, ambos concentrados en el envés de las hojas de esta planta. Podría decirse que *Xenodacnis* no estará presente en áreas sin *Gynoxys.* No se conoce mucho sobre el costo beneficio de esta estrecha interacción altoandina, sin embargo, estos recursos son usualmente ofertados para una especie que se encarga de cuidar a la planta de parásitos.

Hemos observado que un pequeño parche con unas pocas plantas de *Gynoxys* puede albergar un grupo territorial de Xenodacnis. Estos grupos de Xenodacnis pueden ser muy grandes, dependiendo de la abundancia de *Gynoxys.* Sabemos que *Xenodacnis* puede vivir por lo menos 7 años en el mismo territorio; este dato lo obtuvimos por el seguimiento a individuos anillados en el 2010 que se reportaron constantemente en su territorio; así, una hembra y un macho con anillo blanco fueron reportados por última vez en el 2017. También obtuvimos datos de mortalidad en la vía sobre uno de estos individuos anillados.

Se presume que *Xenodacnis* vive en grupos familiares en territorios que satisfagan las necesidades de cierta abundancia de individuos y probablemente algunos otros son desplazados a nuevos territorios para así mantener la diversidad genética de estas poblaciones. En este sentido, el seguimiento de los individuos anillados ha contribuido con mucha información, no siempre positiva: por ejemplo, se halló un individuo anillado muerto en la vía, probablemente víctima de una colisión con un vehículo. Esto probablemente inspiró algunos trabajos sobre ecología de las aves cerca de la vía que atraviesa el páramo del Cajas; aquí se determinó que *Xenodacnis* fue una de las especies



Picoespina Dorsiazul alimentándose en *Gynoxys.*



Monitoreo de *Xenodacnis,* individuos anillados con bandas de colores en el Parque Nacional Cajas.

que más se ve afectada por colisiones con vehículos en la vía, encontrando 9 cadáveres en un año de monitoreo en 15 km de la vía, cuatro hembras adultas, tres machos adultos y dos machos juveniles, representando una fuente de mortalidad que podría llegar a afectar la especie a una escala local.

Xenodacnis presenta dimorfismo sexual, es decir, los sexos se diferencian en forma y en color. Evolutivamente, este dimorfismo significa que en algún punto de su especiación, la especie necesitó diferenciar los sexos por alguna presión evolutiva. En las aves, se piensa que la razón puede estar ligada a una presión por selección sexual, es decir, en las aves generalmente el macho es más grande y colorido y las hembras más pequeñas y de coloraciones cripticas. Sin embargo, no hemos podido descifrar si la diferenciación sexual está también ligada a diferencias dentro del nicho de la especie y si los sexos diferentes de *Xenodacnis* juegan un rol diferente en el ambiente.



Mudas de *Xenodacnis,* desde el plumaje de volantón juvenil hasta los adultos con dimorfismo sexual.

La coloración del macho la hace una de las especies más vistosas del Cajas: un color azul lustroso e intenso, con algunas plumas de color blanco; tomando en cuenta que los pigmentos *azules* son raros en la naturaleza, pero en lo que la realidad observamos es un ave negra, ploma o café con arreglos especiales en el interior hueco de las plumas que crean efectos visuales asombrosos. Con estas estructuras de origen proteico llamadas esquemocromos, absorben todas las longitudes de onda, menos las correspondientes al espectro azul, por lo que las aves se pintan de azul. Se cree que las hembras deben ser más cripticas por su rol en el nido, ya que es usualmente la que empolla. Esto puede tener sentido cuando analizamos los plumajes de aves juveniles, que usualmente se relacionan a un plumaje femenino críptico, independiente del sexo. Cuando este individuo madure, mudará a un plumaje acorde a su sexo.

Las especies que están constantemente en zonas de *Gynoxys* y son competidoras por recursos con *Xenodacnis* son el Picoespina Dorsiazul *(Chalcostigma stanleyi)* y el Picoespina Arcoíris *(Chalcostigma herrani).* Es posible que estos dos colibríes sean también quienes polinizan las flores de *Gynoxys,* aunque se han observado frecuentemente insectos en las asteráceas de páramo. Así, estos arbustos y sus hojas son importantes fuentes de néctar cuando las flores escasean en los páramos. Desde una perspectiva turística, también resultan importantes, ya que un parche de *Gynoxys* es un buen lugar para registrar estas especies. El Picoespina Arcoíris *(Chalcostigma herrani)* es una especie llamativa que visita erráticamente los páramos del Cajas, al parecer utilizando estacionalmente los recursos ofertados en *Gynoxys* y otras especies de la zona; pero es más común verlo del otro lado del valle interandino, hacia los páramos orientales. Esta especie nos muestra cómo los arreglos complejos de las estructuras en las plumas pueden incluso refractar la luz no una, sino varias veces, generando un efecto lumínico llamado iridiscencia, bastante común en colibríes y dándoles un valor estético.

Los estudios sobre estas características ecológicas se vuelven muy interesantes y cada vez más complejos, estableciendo a *Xenodacnis* como la especie más estudiada y comprendida del Cajas. Sin embargo, los datos ecológicos no siempre son entendidos desde la biología de la conservación y varias decisiones de manejo de estas áreas de páramo no consideran esta información. Una alternativa para que la sociedad valore estas especies y se preocupe por su conservación, es el avistamiento de aves, destacando que los observadores de aves usualmente son quienes comprenden bien las necesidades de las especies y quienes se preocupan por su conservación. Así también se plantea a *Gynoxys* como una planta con mucho valor para el aviturismo en desarrollo.

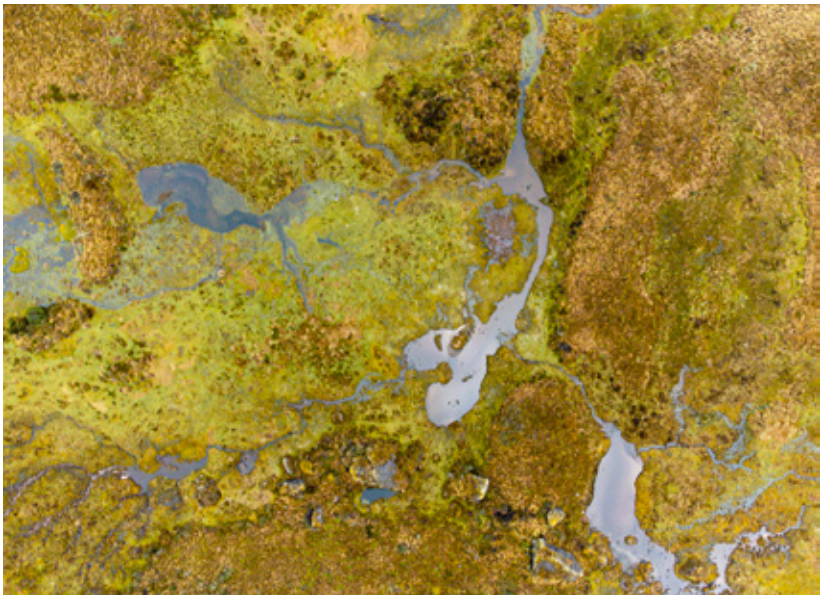


Picoespina Arcoíris defendiendo un par de arbustos de *Gynoxys.*

CAPÍTULO 4

La conservación del páramo en el Macizo del Cajas

La conservación del páramo en el macizo del Cajas



Vegetación herbácea y humedales del páramo de Parque Nacional Cajas.

Los páramos son de vital importancia para el desarrollo económico, social y cultural de la población. No sabemos con certeza si el ecosistema páramo en su estado actual es natural, la presencia humana, en las regiones más altas de los Andes, sobre los 3000 m de altura data de los tiempos precolombinos, el pastoreo extensivo y la quema regular de la vegetación son prácticas comunes desde hace por lo menos 300 años y podrían haber favorecido a la dominante vegetación actual herbácea, ya que los bosques naturales han sido registrados hasta 4100 m s.n.m. Sin embargo, por las adaptaciones de la comunidad de aves a la heterogeneidad de este hábitat, se puede asumir que ha mantenido esta estructura de arbustos y parches de bosque en una matriz de pajonal por mucho tiempo.

El macizo montañoso del Cajas juega un rol importante en el suministro de agua de la región interandina. La ciudad de Cuenca ha mantenido los páramos de esta zona para administrar el agua que fluye desde estas cimas montañosas, formando cuatro ríos que cruzan el valle interandino de Cuenca y se juntan hacia el Este del macizo montañoso del Cajas. Todos ellos inician en el macizo del Cajas, tres de estos ríos ya son manejados para proveer de agua a la sociedad, producción de alimentos y luego para generación hidroeléc-

trica. Los ríos Yanuncay y Tomebamba nacen en el Parque Nacional Cajas y luego se unen con los ríos Tarqui y Machángara, formando el río Cuenca; este sistema es parte de la cuenca alta del Río Paute que fluye a la Amazonía. En esta cuenca del río Paute se nproduce alrededor del 40% de la energía hidroeléctrica del Ecuador, un valor que disminuye constantemente.

Así, gran parte de estos páramos están conservados. El Parque Nacional Cajas, con su área de influencia, incluye las zonas de Mazán Gallo, la reserva Quimsacocha, Chanlud y El Labrado. Sin embargo, no todos estos páramos están siendo manejados adecuadamente: la introducción de especies, el avance de la ganadería, construcción de infraestructura como carreteras e incluso el turismo son factores que han venido afectado este ecosistema, evidenciando que no quedan páramos intactos o vírgenes en el macizo montañoso del Cajas.



Acumulación de impactos sobre el ecosistema páramo.

Se puede decir que las vías que atraviesan el macizo del Cajas son las principales fuentes de fragmentación de estos páramos y conllevan a que las poblaciones den inicio a actividades productivas en los suelos del páramo. Las carreteras, consecuentemente, fomentan a la tala, introducción de especies, agricultura, ganadería, minería y el turismo masivo. Muchos de los problemas que enfrentan estos ecosistemas inician con vías de acceso para la población.



Fragmentación del ecosistema páramo en el Parque Nacional Cajas.

Las zonas de páramo y formaciones vegetales son hábitat de especies de flora y fauna nativa. En algunos casos de distribución limitada, las carreteras no solo fragmentan el hábitat, sino que también modifican la comunidad de aves, dejando cerca de la vía aves generalistas más tolerantes a este disturbio. Estas especies son las que más mueren a causa de colisiones con vehículos. La carretera Cuenca-Molleturo se ha identificado como una trampa ecológica, donde varias especies se benefician de los recursos disponibles, pero con un costo muy elevado. Esto se explica mejor con el registro de un cadáver de la Lechuza de campanario *(Tyto alba)*, la cual aprovecha las áreas abiertas y despejadas de la vía para cazar sus presas, pero el costo de interactuar en la vía puede resultar fatal.



Muestreo de colisiones de aves con vehículos en el Parque Nacional Cajas.

Probablemente el páramo sea resiliente a la fragmentación de una vía bien manejada, pero los conflictos con el páramo no son pocos. La introducción de especies es uno de los principales problemas para estos ecosistemas; por ejemplo, la trucha fue introducida desde la década de 1940 y ahora es una especie dominante que está causando pérdida de la biodiversidad local, interviniendo en la cadena trófica. Esto es crucial en ecosistemas lacustres y humedales como los del macizo del Cajas. Otras especies introducidas son los perros y gatos domésticos, animales invasores que prendan sobre la biodiversidad nativa; se han reportado casos de perros y gatos domésticos alimentándose de diversas presas, especialmente, con más frecuencia, de Yamalas *(Mazama rufina).* Vale mencionar que en el pasado, amplias extensiones de páramo fueron convertidas en plantaciones forestales de pino (*Pinus patula* y otras); esta especie es, sin duda, la que más modifica el ecosistema.

Otras especies que afecta los páramos y contribuye con la pérdida de biodiversidad son los caballos y las vacas. Hace mucho que la frontera agrícola invadió los páramos del Ecuador, es así que a lo largo de todo el páramo, en el macizo del Cajas ya no se pueden identificar áreas que no hayan albergado ganado, o en el peores casos que continúen siendo áreas de pastoreo. El ganado pisotea los suelos y consume la vegetación natural, quitándole las características al suelo del páramo y predando plantas selectivamente. Estas prácticas usualmente están acompañadas de quemas, cuando se inician fuegos para estimular los brotes de vegetación que son aprovechados por el ganado.

Sin embargo, el ganado vacuno no es la única especie que sobrepastorea los páramos, últimamente se han introducido llamingos *(lama lama)* una especie altoandina, proveniente de los Andes centrales de Perú, Bolivia y Chile, que no muestra ninguna evidencia biológica de haber ocupado y ser nativa de los pá-



La Yamala, una presa común de los perros domésticos.

ramos de los Andes norte. En las pocas localidades donde no se observan vacas, existen llamingos. Todo este pastoreo está modificando las características del páramo y atentando contra la provisión de agua para las futuras generaciones. En conclusión, los llamingos fueron introducidos en el Parque Nacional Cajas y actualmente se los mantiene principalmente con fines turísticos.

El turismo en áreas protegidas genera efectos sobre los ecosistemas que varían en intensidad, duración y periodicidad, provocando respuestas inmediatas en el hábitat que derivan en efectos a largo plazo. Los efectos del turismo en áreas naturales pueden expresarse en modificaciones en la fisiología, riqueza, abundancia y comportamiento de las especies. El turismo, generalmente, se da en grupos con diversos intereses en el área, así que las principales amenazas directas como la presencia física de personas y el ruido propio del grupo de personas ha demostrado generar cambios sobre la riqueza y abundancia de aves. Dependiendo del tamaño de un grupo y sus afinidades, los efectos del turismo en áreas protegidas pueden reflejarse también en una mala apreciación del área visitada, así grupos muy bulliciosos tendrán una baja probabilidad de detectar atributos de la biodiversidad.



Ganadería y sobrepastoreo en los páramos.

Algunos cambios inmediatos en la comunidad de aves incluyen a Cinclodes Alicastaño, una especie que se reconoció como una especie abundante en el páramo con influencia del turismo. Esta especie también fue registrada con altas abundancias cerca de la vía, estableciéndola como una especie tolerante al disturbio. Los estudios de aves son utilizados con frecuencia como una herramienta de gestión para desarrollar estrategias de conservación e implementar políticas de manejo. Se las considera un grupo indicador de la calidad de hábitat, ya que su ocurrencia y abundancia están influenciadas por las características o modificaciones del entorno, a más de su sensibilidad y respuesta ante perturbaciones naturales o antrópicas.

Una de las consecuencias de las perturbaciones mencionadas es la erosión, lo cual se refiere a la pérdida de la capa superficial o degradación de suelo; en el páramo se da por acción de la ganadería, el uso de la vía e incluso el turismo. Finalmente, los suelos pierden su vegetación y sus características funcionales, entonces las lluvias transportan fácilmente lodos con los nutrientes aguas abajo y usualmente se depositan en los cuerpos de agua como las lagunas.



Los páramos y sus paisajes como área de recreación.



Erosión por turismo en el páramo del macizo montañoso del Cajas.

¿Es importante evitar la erosión? La erosión acelera el proceso de eutrofización, que se explica como el exceso de nutrientes en el agua que hace crecer las poblaciones de algas, bacterias y otros organismos. Durante su crecimiento y putrefacción, algunas algas y plantas acuáticas consumen gran cantidad del oxígeno disuelto y aportan materia orgánica (lodos) en abundancia, esto acelera la colonización de bacterias y disminuye el volumen de agua, convirtiendo a algunas lagunas en pantanos y finalmente en pajonales, un proceso que también se le conoce como la muerte de un cuerpo de agua.



Cuerpo de agua en proceso de eutrofización acelerado por la erosión de los senderos turísticos.

El Parque Nacional Cajas es la única área protegida de páramo conservada con la máxima categoría de parque nacional, que contribuye con agua para la productividad de la sociedad cuencana interandina; sin embargo, el manejo de ELECAUSTRO de la cuenca alta del Río Machángara para las presas de Chanlud y El Labrado destaca por mantener mejores poblaciones de aves, esto es probablemente por la restricción de acceso que se maneja en la cuenca alta del Río Machángara, en contraste con el conjunto de actividades de recreación que se dan en el Parque Nacional Cajas. Esto se torna interesante cuando analizamos desde la teoría de islas, en la cual los altos Andes ya forman islas, separadas por valles y estribaciones y actualmente plantea que las reservas y parques nacionales forman también islas aisladas dentro de paisajes alterados por los humanos, un proceso conocido como fragmentación de hábitats. Estos aislamientos ponen en peligro poblaciones y especies, principalmente las de mayor tamaño, que necesitan mayores extensiones de terreno para sus actividades, como el Lobo de páramo *(Lycalopex culpaeus),* cada vez más escaso en la zona.

Esta problemática actual muestra a los páramos como ecosistemas frágiles. Su deterioro podría comprometer el desarrollo económico, social y cultural de la población; conservarlos adecuadamente será labor de toda la sociedad.



Lobo de páramo recibiendo los primeros rayos de sol.

CAPÍTULO 5

Guía fotográfica de aves del páramo en el Macizo del Cajas

Guía fotográfica de aves del páramo en el macizo del Cajas



Pareja de Búho Coronado Americano en su nido.

La observación de aves es una actividad que ha ganado popularidad en todo el mundo en los últimos años, brindando a los observadores la oportunidad de viajar y aprender sobre las aves en su hábitat natural. Un lugar destacado para la observación de aves en el Sur del Ecuador es el Parque Nacional Cajas, que cuenta con una gran variedad de aves; endémicas, nativas y migratorias que se pueden observar en su impresionante ecosistema lleno de lagunas, ríos y cumbres.

El Parque Nacional Cajas en la región andina del Sur del Ecuador, provincia de Azuay, tiene un área de 28.544 hectáreas, a una altitud que oscila entre los 3.000 y los 4.450 metros s.n.m. Fue creado en 1996 para proteger su ecosistema de páramo andino y la biodiversidad única que alberga, así como para garantizar el suministro de agua a las comunidades cercanas.

La observación de aves en el Macizo del Cajas es una actividad popular entre los turistas extranjeros y los ecuatorianos locales, que es posible realizar durante todo el año, aunque los meses de verano, de junio a septiembre son los mejores para ver las aves. Sus páramos más visitados están ubicados a 25 kilómetros al occidente de la ciudad de Cuenca. Dentro del Parque

Nacional, es donde se encuentra el colibrí endémico Metallura Gorgivioleta entre otras especies que componen una avifauna particular que supone un área importante de endemismo: "EC063: Cajas Mazán" y es considerada un área importante para la conservación de las aves, por tal razón esta es una herramienta para interpretar el páramo y sus aves, con la meta de promover la actividad turística. La observación de aves es una actividad que requiere experiencia, cautela y paciencia. Las aves son animales que pueden ser difíciles de detectar a simple vista. Los observadores de aves deben ser pacientes y estar atentos a los sonidos y movimientos entre las hojas para poder detectarlas. También es recomendable contar con un guía local que conozca bien la zona y pueda identificar las especies de aves.

Además de la observación de aves, el Parque Nacional Cajas y sus alrededores ofrecen otras actividades al aire libre para los turistas como caminatas, paseos en bote, pesca y campamentos. También es posible aprender sobre la historia y la cultura de la región visitando las aldeas cercanas al parque y conociendo a la población local.

Durante el año 2020 se consideraron metodologías para evaluar la importancia que tienen para el Turismo científico y fotográfico 20 especies propias de los páramos del Macizo del Cajas. Se evaluaron considerando siete criterios, cada criterio sobre tres puntos, en donde cero denotan la no importancia de esa especie en un criterio. Finalmente se obtuvo que el colibrí Metalura Gorgivioleta y *Xenodacnis* serían las especies emblemáticas del Cajas. Estos criterios consideran el valor desde una perspectiva de uso turístico, aunque también podrían invocar esfuerzos de conservación desde campañas sociales. Esta metodología no es una valoración de la importancia ecológica, es mejor descrita como una valoración carismática de la información que se maneja de cada especie.



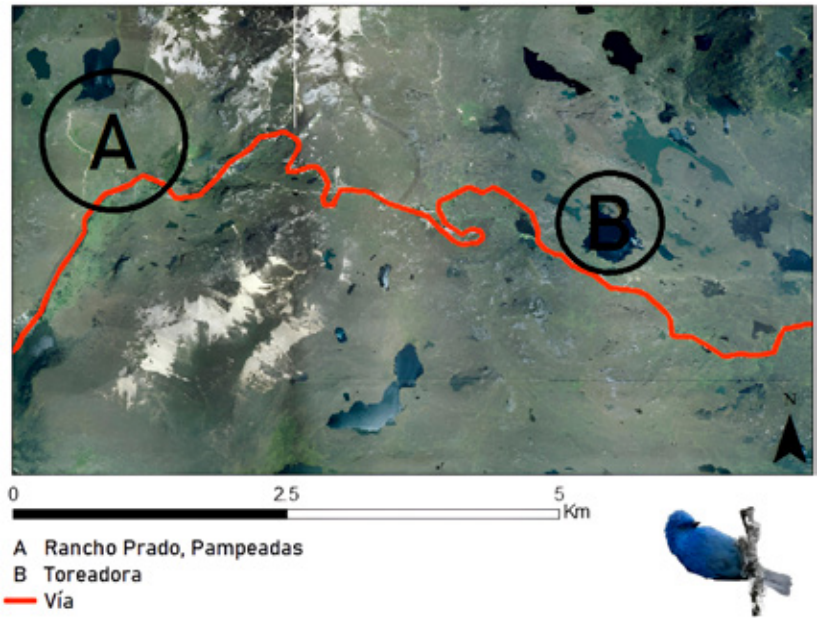
Momento en que se realiza la fotografía de un Picoespina Dorsizaul.

0= Sin valor 1= Poco Valor 2= Valor Medio 3= Valor alto	*Metallura baroni*	*Oreotrochilus Chimborazo*	*Anthus bogotensis*	*Cnemarchus erythropygius*	*Xenodacnis parina*
Valor estético	1	3	1	2	2
Valor de uso/ científico	3	3	1	1	3
Valor histórico/ cultural	2	1	0	0	1
Perceptibilidad	2	2	1	2	3
Estado de conservación	3	1	1	0	2
Singularidad taxonómica	3	2	2	1	3
Endemismo	3	1	1	0	2
Total /21	**17**	**13**	**7**	**6**	**16**

Resumen con ejemplos de la valoración de uso turístico y científico de las aves del páramo del Parque Nacional Cajas.

Esta guía describe el listado de 20 especies de aves especialistas y registradas comúnmente en los páramos del macizo del Cajas; es decir, la comunidad de aves cuyas poblaciones se concentran y reproducen en este ecosistema y no deberíamos encontrarlas por debajo de los 3500 m s.n.m. pero si se incluyen casos como el del colibrí Metalura Gorgivioleta y el del Pitajo Dorsipardo *(Ochthoeca fumicolor)* y otras especies con individuos que temporalmente pueden visitar áreas boscosas a menor elevación. Entonces, se dejan de lado muchas especies muy comunes en el páramo como el Mirlo Negro *(Turdus fuscater),* que son también comunes a menores elevaciones; también se han excluido de la lista especies con registros raros o escasos y con poca probabilidad de observarlas.

Esta Guía fotográfica para la observación de aves en el páramo del Cajas son recomendaciones personales sobre sitios para observación y de las especies restringidas al páramo que son de interés para el turismo. Las áreas que se recomienda toman en cuenta las especies presentes, los horarios de atención u operación, los servicios disponibles, la disponibilidad de parqueadero e infraestructura turística; todos estos elementos plantean como los mejores sitios para el turismo de observación de aves al Rancho Hermanos prado, zona que incluye un sendero hacia las lagunas pampeadas. También están los senderos dentro del Parque Nacional Cajas alrededor de la laguna Toreadora y la entrada a la Laguna Luspa más al oeste.



Áreas de observación de aves en el Macizo del Cajas.

Algunas recomendaciones para observar aves en los páramos del macizo del Cajas son: mantener el tamaño del grupo menor a 5 observadores, usar prendas de colores acordes al ambiente, evitar colores que contrasten con el páramo. Evitar el playback, o reproducción artificial de cantos de aves, en especial no reproducir cantos de colibríes cuando las temperaturas son bajas; esto para no alterar su estado de torpor. Tampoco hacerlo en las temporadas reproductivas descritas en esta guía para no generar problemas en la reproducción. Esta guía de especies exclusivas de páramo incluye datos interesantes que se han recopilado durante varias investigaciones, como el peso o técnicamente la masa corporal, datos de reproducción, los lugares donde pueden ser observados con más facilidad y obtener una fotografía.

Podiceps occipitalis
Zambullidor Plateado / Silvery Grebe

Orden: Podicipediformes
Familia: Podicipedidae

Es una especie acuática, que en los Andes habita lagos más altos en los Andes, sobre los 4000 msnm., pudiendo sumergirse por varios minutos para obtener su alimento bajo el agua, principalmente busca ninfas o larvas de insectos y pequeños crustáceos. En el Cajas se lo observa en algunas de las lagunas a mayores elevaciones, siendo el principal sitio de observación las lagunas Pampeadas, donde se pueden registrar varios individuos interactuando.

Es similar a un pato, de tamaño un poco menor, tiene un largo de 28 cm, es mayormente gris con el vientre blanco, la cabeza tiene un antifaz con corona negra y un contrastante ojo rojo. Se lo suele observar en grupos pequeños de hasta seis individuos, en el Cajas los juveniles parecen registrarse alrededor del mes de mayo.



Falco femoralis
Halcón Aplomado / Aplomado Falcon

Orden: Falconiformes
Familia: Falconidae

Es una rapaz de los páramos, se alimenta de presas que incluyen insectos y pequeños vertebrados, especialmente aves. En el macizo del Cajas ha sido observado alimentándose de especies como el Correlimos de Baird (Calidris bairdii), además, hemos observado que puede alimentarse utilizando áreas con presencia de luz artificial que atrae insectos, como escarabajos y polillas. Se lo ha registrado en gran parte del macizo montañoso del Cajas, destacado la zona de Chanlud en donde se ha registrado en varias ocasiones a una pareja interactuando, muchas veces perchados en los Aguarongos (Puya sp.).
Es una rapaz mediana con una longitud de hasta 40 cm y una envergadura alrededor de 90 cm, tiene el dorso y un chaleco gris, una garganta y pecho blanco con un vientre y muslos color canela. Su cabeza ploma presenta dos líneas laterales a manera de cejas y el bigote representativo de halcón. Los juveniles son similares, aunque pueden tener este patrón de color desorganizado y con colores menos definidos. Puede confundirse con otros Falcos de dorsos y cabeza negra con diferentes patrones de color distribuidos a menores elevaciones.



Phalcoboenus carunculatus
Caracara Carunculado / Carunculated Caracara

Orden: Falconiformes
Familia: Falconidae

Se lo encuentra en los páramos, buscando carroña, larvas de invertebrados, semillas y pequeños vertebrados; prefiere pastizales y otras áreas abiertas donde se le facilita encontrar alimento. Se lo encuentra en todo el macizo del Cajas, solo o en grupos de varios individuos. Un lugar para observarlo con facilidad es el Rancho Hermanos Prado, donde los individuos se han acostumbrado a la presencia de turistas, permitiendo el acercamiento para fotografiarlo.

Es un ave grande con el rostro carunculado rojo o en tonos más amarillentos en los juveniles. Tiene un dorso negro y un vientre blanco, su pecho y garganta presenta estrías y conchas bien definidas color negro y blanco, sus patas son amarillas o color hueso. Los juveniles suelen tener un color desteñido amarillento. El nido puede ser en una grieta entre las rocas o construido entre las ramas de los árboles.



Metallura baroni

Metalura Gorgivioleta / Violet-throated Metaltail

Orden: Apodiformes
Familia: Trochilidae

El colibrí más pequeño de los páramos del Cajas. Pesa un poco más de 4 gramos, es de color verde bronceado oscuro con cola verde bronceado metálico, el macho tiene un parche gutural violeta iridiscente, la hembra presenta un parche gutural más pequeño. Tiene un pico corto que le permite ser generalista, aunque sus flores favoritas son las de Brachyotum sp. (Melastomataceae), y anida durante esta floración entre marzo y mayo, en la estación lluviosa. Los nidos fueron encontrados en taludes construidos con musgos, ramas pequeñas, raicillas, corteza de árboles de Polylepis sp. (Rosaceae) y fibras de Puya sp. (Bromeliaceae). En todos los nidos encontramos dos huevos blancos.

Tiene movimientos estacionales, alrededor de agosto cuando se vuelve escaso en el páramo, es registrado en grandes números en los bosques a menor elevación, alrededor de los 3000 m s.n.m., como en el valle de Miguir, Llaviuco y Mazán. Se presume que estos movimientos hacia valles de menor altitud se dan para realizar la muda, ya que se ha demostrado que sus plumas son generadas en elevaciones más bajas al páramo. Es endémico del Ecuador, concretamente, con un área de reproducción restringida a 2000 km2 dentro del macizo del Cajas.



Chalcostigma stanleyi
Picoespina Dorsizaul

Orden: Apodiformes
Familia: Trochilidae

Es un colibrí estrictamente de páramo, común en el Cajas, donde se alimenta o poliniza una gran variedad de plantas, incluso en el suelo, visitando frecuentemente plantas de varios géneros vegetales: *Pentacalia, Disterigma, Ribes, Gentianella, Monnina, Diplostephium, Monticalia y Gynoxys,* que incluyen cerca de 22 especies; aunque también se alimenta de flores de plantas introducidas y se lo puede observar en el suelo visitando flores de los géneros *Disterigma y Gentianella,* también interactuando con musgos probablemente en busca de agua y artrópodos como complemento de su dieta. Se conoce que en el Cajas la abundancia del género *Gynoxys* es un factor importante para la abundancia de este colibrí que es fácil de observar.

Es un colibrí mediano, pesa entre 5 y 6 gramos; es de color oscuro; su dorso es poco iridiscente de un tono azul violeta oscuro que es más evidente en su cola bifurcada. Su característica principal es una gorguera delgada de colores verde y violeta muy iridiscentes y contrastantes que nace desde la base de la mandíbula inferior y se expande hasta el pecho con su área ventral de color gris muy oscuro. No estamos seguros de su reproducción en el Cajas, se cree que podría darse alrededor de marzo por algunos nidos activos que se han observado en estos meses.



Oreotrochilus chimborazo
Estrella Ecuatoriana / Ecuadorian Hillstar

Orden: Apodiformes
Familia: Trochilidae

Colibrí mediano de páramo, aunque es el colibrí más grande del Cajas, llegando a pesar 8 gramos, y es también el colibrí que habita a mayor elevación en el mundo. Está muy relacionado a los parches de arbustos de *Chuquiraga jussieui,* que presenta flores todo el año, pero también se lo ha visto defendiendo plantas floridas de Aguarongo (*Puya* sp.). Para alimentarse se percha, esto seguramente es para ahorrar energía, muy necesaria en el ecosistema que habita. Para observarlo hay siempre que buscar zonas con *Chuquiraga jussieui,* un buen lugar para observarlo es el Rancho Hermanos Prado donde se lo ha visto anidando en los meses de noviembre.

Es un colibrí muy llamativo. El macho tiene una capucha azul iridiscente, espectacular, con el pico negro; el vientre y el pecho son blancos con una línea longitudinal media de color negro desde el pecho hacia el vientre; el dorso es de tonos verdes y grises, bastante críptico cuando se percha a alimentarse; las plumas de la cola siguen un patrón negro- blanco- negro. Las hembras tienen una capucha más verdosa parda con plumas azuladas y un vientre bastante pardo, manteniendo un patrón similar en las plumas de la cola. En el Cajas se reproduce alrededor de marzo y en noviembre, registrando nidos y volantones durante estas temporadas.





***Oreotrochilus* hembra**

Grallaria quitensis

Gralaria Leonada (Tororoi Leonado) / Tawny Antpitta

Orden: Passeriformes
Familia: Grallariidae

Es la única Gralaria en los páramos del Cajas. Suele ser escuchada antes que observada; el canto es un silbido que ocasionalmente se acompaña de otros dos silbidos más cortos y silenciosos. Se la ha registrado escarbando en el páramo herbáceo y en rocas con musgos, aunque también se la ha visto alimentándose de una larva de insecto obtenida de un tronco seco, así como de frutos de Disterigma sp. Se la registra en todo en macizo del Cajas, correteando entre los pajonales. Un lugar fácil para observarla es cerca del refugio junto a la laguna Toreadora, donde –con un poco de paciencia– se la ve sola o en parejas.

Es un ave terrestre de patas largas y cola muy corta; es de color amarillo ocráceo de frente y tonos más oliva en las alas y dorso. Inconfundible. Su voz es algo parecida a Grallaria ruficapilla, pero algo más musical, con inflexión en las dos últimas notas.



Cinclodes albidiventris

Cinclodes (Chungüi) Alicastaño / Chestnut-winged Cinclodes

Orden: Passeriformes
Familia: Furnariidae

Se lo encuentra en el páramo herbáceo y en humedales buscando artrópodos que se encuentran en el suelo. Su densidad aumenta en los páramos disturbados, donde se le facilita conseguir alimento. Es común verlo a lo largo de las vías que atraviesan el Cajas, tramo donde más aves mueren por colisiones con vehículos. Un buen lugar para observarla es cerca del refugio junto a la laguna Toreadora y en el Rancho Hermanos Prado, ahí llega a un comedero con migas de pan.

Es un ave pequeña y esbelta con tonos beige en el vientre y con cejas y garganta blanca; su dorso es pardo con manchas castañas rufas en sus alas. Se diferencia del Cinclodes Piquigrueso *(Cinclodes excelsior)* por ser más pequeño y por su pico corto y recto. En la Cajas, no hay certeza de si existe una temporada reproductiva o de si se reproduce durante todo el año.



Cinclodes excelsior

Cinclodes (Chungüi) Piquigrueso / Stout-billed Cinclodes

Orden: Passeriformes
Familia: Furnariidae

A esta especie se la encuentra en el páramo herbáceo y en humedales buscando artrópodos en el suelo. Se alimenta de invertebrados, pero su pico grande debería permitirle acceder a presas más grandes como ranas. Es poco común. Un buen lugar para observarlo es el Rancho Hermanos Prado.

Se diferencia del Cinclodes Alicastaño *(Cinclodes albidiventris)* por ser más grande y por tener un pico robusto más largo y curvo. Es de color beige cremoso en el vientre y pardo en la parte dorsal, tiene manchas castañas en las alas, una ceja larga y la garganta de color blanco deslucido.



Asthenes flammulata
Canastero Multilistado / Many-striped Canastero

Orden: Passeriformes
Familia: Furnariidae

Es un ave pequeña de páramo arbustivo que busca alimento en el suelo y en arbustos bajos. También está en el sotobosque de los parches de *Polylepis*. Es difícil de observar, aunque se recomienda buscarla en parches densos de vegetación.

Es principalmente gris con un listado blanco continuo en el cuerpo que se torna rojizo en la cara, cerca de la corona y frente; tiene una mancha gular debajo del pico de color anaranjado cremoso. Las plumas de las alas tienen bordes con márgenes ocre rojizo; su cola bifurcada es lo más llamativo de esta ave. Sus plumas son largas, separadas, puntiagudas y de color ocre rojizo. Su canto es un trineo que se va acelerando.



Asthenes griseomurina
Colicardo Murino / Mouse-colored Thistletail

Orden: Passeriformes
Familia: Furnariidae

Es un ave pequeña de páramo arbustivo que busca artrópodos entre las hojas de los arbustos bajos y en vegetación densa. También está en el sotobosque de los parches de Polylepis. Se la observa sola o en parejas y se mueve muy rápido. Su aspecto la hace una especie inconfundible entre los Furnáridos del páramo. En el macizo del Cajas no es un ave común. Para observarla se recomienda buscarla en la vegetación arbustiva del sendero de la laguna Toreadora y en la entrada a la laguna Luspa.

Tiene un color gris constante con un anillo ocular blanco bien marcado, sus ojos son cafés y presenta una mancha gular pálida y extensa que no siempre es perceptible. Algunos individuos pueden ser más pardos con vientres más pálidos. Su cola es muy larga con plumas desordenadas que terminan en punta. Su canto es un silbido seguido de un trineo.



Leptasthenura andicola
Tijeral Andino / Andean Tit-Spinetail

Orden: Passeriformes
Familia: Furnariidae

Es un ave pequeña y activa de los páramos. Es fácil observarla en arbustos solitarios entre el pajonal y moviéndose entre las ramas, buscando alimento en el follaje o volando entre arbustos. También la hemos observado escarbando en flores secas, contribuyendo a la dispersión de semillas. Su presencia es común en todo el macizo del Cajas, teniendo más altas probabilidades de verlo en el sendero de la laguna Toreadora.

Es gris con un estriado pardo vistoso por todo el cuerpo, más claro en el vientre; sus alas y cola tienen un color pardo sólido, su cola es larga y puntiaguda; tiene cejas blancas largas y pronunciadas que marcan una corona listada rojiza; su garganta se tiñe con un parche blanco. En el macizo del Cajas se han encontrado varios de sus nidos y es probable que esta especie los use fuera de la temporada reproductiva. Sus nidos son una esfera de ramas con una entrada y una cámara interna cubierta por semillas de Aguarongo (*Puya* sp.) y otras fibras similares que le dan un aspecto acolchonado.



Anthus bogotensis
Bisbita de Páramo / Paramo Pipit

Orden: Passeriformes
Familia: Motacillidae

Es un ave de páramo similar a un semillero que forrajea en el suelo, en arbustos pequeños, al parecer, afín a los pastos con presencia de ganadería. Se encuentra en parejas o en pequeños grupos; su coloración la hace críptica en el ecosistema páramo. Para observarla, se recomienda el Rancho Hermanos Prado.

Su dorso es de color negro, listado con estrías beige. Este patrón avanza hacia los hombros y cuello, luego se difumina con su vientre blanco cremoso; sus tarsos y patas son de color rosa inconfundible. A veces se lo puede confundir con el Semillero Plomizo hembra *(Geospizopsis unicolor).*

En el macizo del Cajas su reproducción es aún más desconocida. En noviembre y diciembre, durante las primeras lluvias, luego de la temporada seca, se puede observar el vuelo nupcial con un individuo elevándose, aleteando y vocalizando, para luego descender lento, sin muchos aleteos hasta una rama donde se percha a cantar constantemente ante la presencia de la pareja. También ha sido observado realizando movimientos danzantes en el suelo, interactuando con otro individuo.



Ochthoeca fumicolor
Pitajo Dorsipardo / Brown-backed Chat-Tyrant

Orden: Passeriformes
Familia: Tyrannidae

Es una especie altoandina de amplia distribución. Ocasionalmente visita áreas a menor elevación, principalmente durante los años más secos, cuando las condiciones de los páramos son más agrestes. Se alimenta entre arbustos y en bordes de parches de vegetación, atrapando moscas y otros insectos. Para observarla se recomienda el Rancho Hermanos Prado o el ingreso a la Laguna Luspa.

Esta especie es considerada común y ampliamente diseminada (especialmente más hacia el norte) en sus hábitats naturales: las áreas arbustivas (incluyendo páramos), bordes de bosques de montaña (incluyendo los de *Polylepis*) y bordes de pastizales. Es más numeroso cerca o un poco arriba de la línea de árboles, a pesar de que se dispersa hacia altitudes menores con la deforestación (entre los 2600 y 4400 m de altitud).

Es un ave pequeña que pesa alrededor de 17 g, es de color marrón pardo, tiene cejas largas y anchas de color blanquecino; tiene una corona aplanada de color marrón más rufo y un pico corto de color negro; tiene las alas oscuras con dos barras alares de color rufo; en su región ventral es de un color pardo cremoso.



Muscisaxicola alpinus
Dormilona del Páramo / Plain-capped Ground-Tyrant

Orden: Passeriformes
Familia: Tyrannidae

Esta especie de páramo vive en áreas áridas y en pastos alterados por ganado. Corretea por el suelo, perchándose en rocas y barrancos. Se alimenta de artrópodos estando sola o hasta en pequeños grupos. Un sitio ideal para observarla es el Rancho Hermanos Prado.

Es un ave mayormente terrestre de patas largas, gris en su dorso con la región ventral blanca, las plumas de las alas tienen bordes blancos delgados, con cejas blancas bien marcadas y una corona gris ocre poco perceptible; se le puede confundir con la Dormilona Cejiblanca, debido a que es muy similar, pero escasa en el Cajas.



Agriornis montanus
Arriero Piquinegro / Black-billed Shrike-Tyrant

Orden: Passeriformes
Familia: Tyrannidae

Es un tiránido de amplia distribución. En los Andes se encuentra en claros altoandinos, relacionado con pastizales para ganadería y áreas de agricultura con arbustos dispersos. Son solitarios, se perchan en rocas o ramas bajas desde donde capturan insectos, pequeños mamíferos, lagartijas y ranas. También se lo puede ver corriendo por el suelo y puede ser confundido con la Dormilona del Páramo *(Muscisaxicola).* Un sitio ideal para observarlo es el Rancho Hermanos Prado.

Es un ave particular, con el iris color marfil y cejas blancas; tiene el pico negro grande que termina en un gancho. Su coloración dorsal es pardo grisáceo, tornándose más claro hacia la garganta con estrías de tonos grises pardos que terminan en un vientre blanco y una cola blanca con dos plumas centrales grises oscuras.



Cnemarchus erythropygius
Alinaranja Lomirroja / Red-rumped Bush-Tyrant

Orden: Passeriformes
Familia: Tyrannidae

Es un ave mediana, de tamaño similar a un mirlo. Usualmente se la observa perchada en ramas con buena visibilidad como en los bordes de parches de *Polylepis.* Generalmente, se ve uno o dos individuos en lugares abiertos, percha en piedras, arbustos, cables o cercas, desde donde desciende al suelo para capturar sus presas.

El Alinaranja Lomirroja es relativamente grande, mide 23 cm de longitud. Es inconfundible. Tiene el pecho y una capucha ceniza, volviéndose gris hacia la corona hasta hacerse blanca en el lomo; el vientre y la rabadilla son rufas, las plumas de la cola también son rufas con la punta negra; las plumas centrales de la cola son negras y las alas tienen una mancha blanca visible en vuelo. La garganta es estriada blanco y gris, el pecho gris y el vientre en rufo contrastante.



Conirostrum binghami
Picocono Gigante / Giant Conebill

Orden: Passeriformes
Familia: Thraupidae

Es una especie de amplia distribución, muy relacionada a los árboles del género *Polylepis;* es rara y tiene territorios amplios y casi siempre se observa solo un individuo, aunque pueden formar bandadas –algo poco usual en las aves de páramo. Las bandadas registradas son mixtas con individuos de la misma especie y de otras especies dentro de *Polylepis* o en bosques de Aguarongo; cuando se juntan individuos de esta especie en bandada son muy bulliciosos. El Picocono Gigante rasca la corteza de los árboles de Polylepis, buscando larvas que crecen entre las capas de la corteza de estos árboles, aunque también se la ha visto alimentándose en las hojas de *Gynoxys* y en las infrutescencias de Aguarongo (*Puya* sp.). Observarla en los páramos es una suerte, la mejor estrategia para encontrarlos es visitar áreas con árboles de *Polylepis* y escuchar su rascado de corteza característico, muchas veces el ave pasa desapercibida aunque puede estar más activa con la presencia de otras aves en su territorio; en el macizo del Cajas se recomienda buscarla en los parches de *Polylepis* del sendero de la laguna Toreadora.

El Picocono Gigante tiene un pico largo y puntiagudo. Su coloración es perfecta para pasar desapercibido en *Polylepis,* su dorso es gris, tiene una ceja corta de color castaño y unas relucientes mejillas blancas; toda su región ventral es castaña.



Geospizopsis unicolor
Frigilo Plomizo / Plumbeous Sierra-Finch

Orden: Passeriformes
Familia: Thraupidae

Tradicionalmente su nombre científico era *Phrygilus* unicolor, pero recientemente cambió su género. Es un semillero que va en grupos, se alimenta de semillas del suelo y del pajonal (*Calamagrostis* sp. y *Stipa* sp.) y es probablemente es el dispersor de estas plantas. Para observarlo se recomienda el Rancho Hermanos Prado, donde llega a un comedero con migas de pan. Esta ave tolera muy bien el disturbio en los páramos.

El macho es de color gris plomizo, sin embargo, en ciertas condiciones de luz se le puede de un color más azulado; la hembra es diferente, es gris con estrías negras en todo el cuerpo, mostrando tonos pardos en el dorso y pálidos en el vientre; la cola y sus plumas en las alas son de un color gris pardo constante.





***Geospizopsis* hembra**

Xenodacnis parina
Xenodacnis / Tit-like Dacnis

Orden: Passeriformes
Familia: Thraupidae

Se lo puede encontrar en casi todo el macizo montañoso del Cajas; aunque la mejor zona para observarlo es el Rancho Hermanos Prado y sus alrededores. Hay que buscar por arbustos de *Gynoxys* y estar atento a su canto compuesto de silbidos líquidos, acompañados de un sonido rasposo.

En términos evolutivos –siendo más grande y pesado que su pariente más cercano a 400 kilómetros–, es probable que esté en un proceso de especiación y que resulte una nueva especie, diferente a la de las poblaciones de *Xenodacnis,* en Perú. El macho es de color azul profundo inconfundible; la hembra más críptica es parda.





***Xenodacnis* hembra**

Bibliografía

Aguilar, J.M. e Iñiguez, X. (2015). Hábitos alimentarios de Xenodacnis *(Xenodacnis parina)* en los páramos del sur del Ecuador. *Ornitología neotropical, 26,* 211-217.

Aguilar, J.M. (2016). *Description and conservation status of a new subspecies of Xenodacnis parina (Aves: Thraupidae) from the Ecuadorian Andes* [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio PUCE.

Aguilar, J.M. (2019). Geographic distribution analysis of the genus Xenodacnis (Birds: Thraupidae) using ecological niche modeling. *Revista Peruana de Biología, 26*(3), 317–324.

Aguilar, J.M., Nieto, A., Espinoza, N., Loja, G. & Tinoco, B.A. (2019). Assessing patterns of bird roadkills in a high Andean Ecuadorian national park. *Studies on Neotropical Fauna and EnvironmenT, 54*(3), 149-156.

Aguilar, J.M. (2020). Observaciones sobre la fidelidad de territorio y expectativa de vida del Azulito Altoandino *Xenodacnis* parina (Thraupidae). *Revista ecuatoriana de Ornitología,* 6, 87–89.

Aguilar, J.M. (2021). Morphological variation in the Tit-like dacnis *(Xenodacnis parina):* a call to revise the taxonomic status of Ecuador's population. *Ornitología neotropical, 32,* 51–55.

Astudillo, P.X., Tinoco, B.A., Graham, C.H. & Latta, S.C. (2011). Assessing methods for estimating minimum population size and monitoring Andean Condors *(Vultur gryphus)* in southern Ecuador. *Ornitología neotropical, 22,* 257–265.

Astudillo, P.X., Samaniego, G.M., Machado, P.J., Aguilar, J.M., Tinoco, B.A., Graham, C.H., Latta S.C. & Farwig, N. (2014). The impact of roads on the avifauna of páramo grasslands in Cajas National Park, Ecuador. *Studies on Neotropical Fauna and Environment, 49*(3), 204–212.

Astudillo, P.X., Tinoco, B.A. & Siddons, D.C. (2015). The avifauna of Cajas National Park and Mazán Reserve, southern Ecuador, with notes on new records. *Cotinga, 37,* 1–12.

Astudillo, P.X., Barros, S., Siddons, D.C. & Zárate, E. (2018). Influence of habitat modification by livestock on páramo bird abundance in southern Andes of Ecuador. *Studies on Neotropical Fauna and Environment, 53,* 29–37.

Astudillo, P.X., Schabo, D.G., Siddons, D.C. & Farwig, N. (2019). Patch-matrix movements of birds in the páramo landscape of the southern Andes of Ecuador. *EMU- Austral ornithol, 119,* 53–60.

Astudillo, P.X., Grass, I., Siddons, D.C., Schabo, D.G. & Farwig, N. (2020). Centrality in species-habitat networks reveals the importance of habitat quality for high-Andean birds in Polylepis woodlands. *Ardeola, 67,* 307–324.

Baquero, F., Sierra, R., L.Ordoñes, M. Tipan, L. Ezpinosa, M. B. V. Rivera y P. Soria. (2004). *La vegetación de los Andes del Ecuador.* Eco-ciencia/CESLA-Corporación EcoPar-MAG SIGAGRO-CDC-Jatunsacha-División Geográfica- IGM.

Barros-Quito, J. S., Astudillo, P. X., Landázuri, B. O., Porras, P., Siddons, D. C. & Latta, S.C. (2020). Habitat heterogeneity rather than the limits of protected areas influence bird communities in an Andean biosphere reserve. *Ecología Austral, 30*(3), 454–464.

Carrasco, A., Molina, P., Pacheco, D. & Tinoco, B. (2022). Nesting biology of an ecuadorian endemic hummingbird, the endangered Violet-throated metaltail *Metallura baroni. Revista Ecuatoriana de Ornitología, 8*(1), 31–40.

Coblentz, D. & Keating, P. (2008). Topographic controls on the distribution of tree islands in the high Andes of south-western Ecuador. *Journal of Biogeography, 35,* 2026–2038.

Cruden, R.W. (1972). Pollinators in high-elevation ecosystems: relative effectiveness of birds and bees. *Science, 176*(4042), 1439–1440.

García-Moreno, J. & J. Fjeldså. (2000). Chronology and mode of speciation in the Andean avifauna. Bonn. *Zool. Monogr., 46,* 25-46.

Grau, A., Gómez Romero, S. y Aráoz, E. (2010). Puyas andinas. Ciencia *Hoy, 20*(118), 9–15.

Gregory-Wodzicki, K. (2000) Uplift history of the Central and Northern Andes: a review. *Geological Society of America Bulletin, 112*(7), 1091-1105.

Harden, C. & Borrero, A. (2005). *Preliminary interpretation of the geomorphology of Parque Nacional Cajas.* Technical report.

Hofstede, R., Segarra, P. y Mena, P. V. (2003). *Los Páramos del Mundo.* Global Peatland Initiative/NC-IUCN/EcoCiencia.

Iñiguez Vela, X. & Aguilar J. M. (2021). Picoespina Dorsiazul *Chalcostigma stanleyi,* alimentación. *Revista Ecuatoriana de Ornitología, 7,* 96–97.

Krömer, T., Kessler, M., Lohaus, G. & Schmidt-Lebuhn, A. N. (2008). Nectar sugar composition and concentration in relation to pollination syndromes in Bromeliaceae. *Plant Biology, 10,* 502–511.

Kessler, M. Abrahamczyk, S. & Krömer, T. (2020). The role of hummingbirds in the evolution and diversification of Bromeliaceae: unsupported claims and untested hypotheses. *Botanical Journal of the Linnean Society, 192*(4), 592–608.

MacArthur, R.H. & Wilson, E. O. (1967). *La teoría de la biogeografía de la isla.* Presión de la Universidad de Princeton.

Molina, P., Carrasco, A., Iñiguez, X. & Malo, A. (2019). Primera descripción sobre la anidación del Dacnis Andino Norteño *(Xenodacnis petersi)* en ecuador. *Ornitología Neotropical, 30,* 79–83.

Minga, D. y Verdugo, A. (2007). *Riqueza florística y endemismo del Parque Nacional Cajas.* Herbario Azuay, Universidad del Azuay.

Minga, D., Ansaloni, R., Verdugo, A. y Ulloa-Ulloa, C. (2016). *Flora del páramo del Cajas, Ecuador.* Universidad del Azuay. Imprenta Don Bosco.

Ministerio del Ambiente. (2013). *Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental.* Ministerio del Ambiente del Ecuador, Subsecretaría de Patrimonio Natural.

Muñoz-Pedreros, A. y Quintana, J. (2010). Evaluación de fauna silvestre para uso ecoturístico en humedales del Río Cruces, sitio RAMSAR de Chile. *Interciencia, 35*(10), 730–738.

Ortiz-Crespo, F. (1984) First twentieth-century specimen of the Violet-throated *Metaltail Metallura baroni. Bull. Brit. Orn. Club, 10,* 95–97.

Ridgely, R. S. (1980). Notes on some rare or previously unrecorded birds in Ecuador. *Amer. Birds, 34,* 242–248.

Ridgely, R.S. & Greenfield, P.J. (2001). *The birds of Ecuador: status, distribution and taxonomy.* Cornell Univ. Press, Ithaca.

Rodas-López, F. (1998). *Aves del bosque de Mazán.* Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable y Alcantarillado.

Tinoco, B. y Astudillo, P. (2007). *Guía de campo de las aves del Parque Nacional Cajas.* ETAPA.

Tinoco, B. A., Astudillo, P. X., Latta, S. C. & Graham, C. H. (2009). Distribution, ecology and conservation of an endangered Andean hummingbird: the Violet-throated Metaltail *(Metallura baroni). Bird Conservation International, 19*(01), 63-76.

Tinoco, B. A., Astudillo, P. X., Latta, S. C., Strubbe, D. & Graham, C. H. (2013). Influence of Patch Factors and Connectivity on the Avifauna of Fragmented *Polylepis* Forest in the Ecuadorian Andes. *Biotropica,* 45(5), 602–611.

Vuilleumier, F. (1969). Pleistocene speciation in birds living in the high Andes. *Nature, 223,* 1179-1180.

Wolf, B.O., McKechnie, A.E., Schmitt, C.J., Czenze, Z.J., Johnson, A B. & Witt, C.C. (2020). Extreme and variable torpor among high-elevation Andean hummingbird species. *Biology letters, 16*(9), 1- 5.

Yépez, J. (2017). Ecología del género *Puya (Bromeliaceae) en páramos del Volcán Chiles, de la Reserva Ecológica "El Ángel" y la Reserva Biológica "La Bretaña", Andes orientales y occidentales del norte, Carchi-Ecuador* [Tesis de Magíster, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio PUCE.



Este libro se terminó de imprimir y encuadernar
en abril de 2024 en el PrintLab de la Universidad del Azuay,
en Cuenca del Ecuador.





UNIVERSIDAD DEL AZUAY | Casa Editora



Mi abuela y mi tío siempre se maravillaban con mis fotografías y relatos sobre el cerro; me advirtieron que algún día estarían en un libro.

Este texto resume la información recopilada en más de quince años de visitas constantes a los páramos que rodean la ciudad de Cuenca. Por lo tanto, se presenta como una herramienta teórica e ilustrada para comprender este ecosistema desde la ecología de las aves y así promover su conservación.

ISBN: 978-9942-645-58-6