

BIODIVERSIDAD Y PATRIMONIO NATURAL DE

IMBABURA



PREFECTURA
DE IMBABURA



Imbabura
Geoparque Mundial



PREFECTURA
DE IMBABURA



Imbabura
Geoparque Mundial



Biodiversidad y Patrimonio Natural de Imbabura

Pablo Jurado Moreno
Prefecto – GADP Imbabura

Diego Villalba
Director de Ambiente – GADP Imbabura

Dora Cuamacás P.
Jefa de Patrimonio Natural – GADP Imbabura

Sonia Narváez
Responsable del Componente de Educación Ambiental - GADP Imbabura

Proyecto “Libro de Biodiversidad y Patrimonio Natural dirigido para docentes de la Provincia de Imbabura”

La elaboración del presente libro es el resultado del Consultoría No 103-GPI-PS-2019 / CDC-GPI-0004-2019, ejecutada con fondos de GADP - Imbabura y constituye un nuevo esfuerzo de la Dirección de Ambiente para fortalecer la Educación Ambiental en Imbabura.

Equipo consultor

Mario García Saltos - Grupo Colibría
Patricio Mena Vásconez - Grupo Colibría

Diseño portada y contraportada

Camila García

Diseño gráfico

Susana Zurita B.

Corrección de estilo

Patricio Mena Vásconez

Ilustraciones

Soledad Zurita

Fotografía

Citado en cada imagen respectiva

Fotografía portada

Liliana Vaca, M.García/Archivo Colibría, Ondrej Prosimsky/Shutterstock.com, Andrés Laguna, Ramiro Jarrín/Shutterstock.com

Fotografía contraportada

Thorsten Spoerlein/Shutterstock.com, Ecuadorpostales/Shutterstock.com, Martin Pelanek/Shutterstock.com

Apoyo logístico y administrativo

Grupo Colibría



Esta obra debe citarse así:

a) Para toda la obra: García, M. y P. Mena V., 2021. Patrimonio Natural y Biodiversidad de la Provincia de Imbabura. Ibarra: Prefectura de Imbabura.

b) Para las citas de los artículos e insertos de autores invitados en textos de insertos y anexos: Laguna, A. 2021. Mamíferos de Imbabura, pp. 234-234 en: García, M. y P. Mena V., 2021. Patrimonio Natural y Biodiversidad de la Provincia de Imbabura. Ibarra: Prefectura de Imbabura.

ISBN

978-9942-38-807-0

Derechos reservados

(c) de los textos: los autores
(c) de las ilustraciones: Soledad Zurita
(c) de las fotografías: el respectivo autor
(c) de esta edición: Prefectura de Imbabura

Impresión

Imprenta Mariscal

Distribución

Prefectura de Imbabura

Quito, 2021

PRESENTACIÓN

La provincia de Imbabura es especial, no solo en nuestro país sino en el mundo entero. Una conjunción extraordinaria y espléndida de naturaleza y cultura la ha convertido, desde que los primeros habitantes llegaron a estas tierras, en un crisol realmente único de diversidad biológica y humana. La más reciente consecuencia de estos hechos se ha plasmado en la declaración de Imbabura como Geoparque Mundial de la UNESCO. Desde la cima de los Andes en las dos cordilleras, al este y al oeste, hasta las tierras bajas en el oeste, Imbabura comprende paisajes que van desde páramos y bosques andinos hasta selvas húmedas y valles secos. Poblaciones indígenas, afroecuatorianas y mestizas han convivido dinámicamente y han aprovechado los recursos naturales en una historia compleja, no exenta de conflictos y luchas, pero siempre esperanzada en un mejor porvenir.

Esa esperanza se ha encarnado en los procesos de **educación ambiental** que pretenden generar una población consciente y madura, que conozca tanto los beneficios que vienen de tratar bien a la naturaleza y el ambiente, pero también los graves perjuicios nacidos de las prácticas inmediatistas e insostenibles. Estos procesos, destinados a la población en general, tienen una especial relevancia en términos de las generaciones jóvenes, las que ahora se encuentran en escuelas y colegios, quienes heredarán un planeta cada vez más complejo; por ello es urgente tomar decisiones trascendentes para el presente y futuro inmediato.

El Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Imbabura entiende la problemática ambiental que estamos atravesando; por ello, ha brindado el apoyo irrestricto a la labor que desempeña la Dirección General de Ambiente con el objetivo de fortalecer la gestión ambiental en beneficio de todos los habitantes de la provincia. En materia de educación ambiental, se han apoyado cuatro procesos importantes que hoy son un modelo para el resto del país: primero, iniciamos con la **Agenda de Educación Ambiental de la Provincia de Imbabura para el sector formal**, un esfuerzo maravilloso que dio la pauta y fuerza para el segundo logro, la conformación del primer Consejo Consultivo Local de Educación Ambiental del Ecuador -el CCLEA Imbabura- integrado ahora por más de 35 instituciones entre públicas y privadas, una herramienta necesaria para la implementación de la Estrategia Nacional de Educación Ambiental a nivel local. El tercer proceso, del cual también nos sentimos orgullosos, es la elaboración del **Plan Provincial de Educación Ambiental 2020-2025**.

Este libro se presenta con gran agrado y constituye el cuarto proceso tangible para los intereses educativos ambientales que persiguen la Prefectura de Imbabura y todas las entidades que conformamos el CCLEA-I. Es el cumplimiento de un viejo sueño que permite ver el retrato completo, ilustrativo y crítico de la situación de la biodiversidad de Imbabura. Estoy convencido de que servirá como fuente de información para todos los profesores y profesoras, actores clave en los procesos de educación ambiental, así como para el alumnado y público en general de la provincia. Además, este libro debe constituirse en fuente de inspiración y estímulo para conocer a fondo la gran riqueza natural de nuestro privilegiado territorio, incluidos sus problemas, y tomar decisiones informadas, realistas y pragmáticas con el fin de lograr que Imbabura siga siendo lo que siempre ha sido, la provincia azul de los lagos, por muchos años más.

Ab. Pablo Jurado Moreno
Prefecto
Provincia de Imbabura

INTRODUCCIÓN



¿Dónde puedes encontrar volcanes con laderas esculpidas por los hielos, una pléyade de lagos con aguas de todas las tonalidades de azul, monos y tucanes en la selva tropical más húmeda del mundo, cóndores que escudriñan a lomo de viento sobre páramos y bosques a ambos lados del callejón interandino, y ríos inmensos que cruzan áreas con seres extraños adaptados a la falta de agua? Todo esto y mucho más está en Imbabura. En estos paisajes diversos y generosos los seres humanos han generado culturas variadas desde hace miles de años. Han aprovechado los recursos que los ecosistemas ofrecen, desde la selva tropical de la vertiente pacífica hasta la cumbre misma de los Andes, pasando por bosques nublados, páramos y valles secos.

La exuberancia de la biodiversidad imbabureña ha sido la base del desarrollo, de una diversidad notable de grupos humanos que han interactuado a lo largo de una historia de manera intensa y a ratos agitada. Si bien Imbabura es cuna de una diversidad natural impresionante que les ha brindado beneficios incontables, también ha sido el escenario de conflictos socioambientales por la sobreexplotación de sus recursos naturales, algunos en peligro de desaparecer. El avance incontrolado de la frontera agrícola, la contaminación del agua y la deforestación son algunos de los problemas que se ciernen sobre Imbabura, su naturaleza y su población, y ahora con un ingrediente más, la minería.

En este contexto de perspectivas positivas y negativas, la educación ambiental surge como una necesidad imperiosa. No se puede apreciar ni cuidar lo que no se conoce. No podemos darnos el lujo de llegar a querer algo solo después de que lo hayamos perdido. Aparte de los esfuerzos de conservación hechos por los gobiernos, las entidades no gubernamentales y los centros de estudio, es indispensable que la población en general, y más importantemente las generaciones jóvenes, conozcan lo que hubo, lo que hay y lo que se puede ganar cuidando nuestro patrimonio natural, y lo que se puede perder si no cambiamos de actitudes y prácticas con respecto al ambiente.

Este libro pretende colaborar con ese conocimiento generador de conciencia. Las escuelas y colegios son los semilleros de gente con conciencia, es decir, gente que sepa, analice y decida adecuadamente para lograr un verdadero desarrollo sustentable, que es una forma de progreso de las sociedades en la cual las consideraciones ambientales tienen el mismo peso y trabajan de la mano con los temas económicos, políticos y sociales.

Mario García Saltos

Patricio Mena Vásquez

AGRADECIMIENTOS



La Dirección General de Ambiente del GADP Imbabura y los autores de la presente publicación expresan un profundo agradecimiento a todas las personas que aportaron con textos y artículos que se encuentra a lo largo del libro y cuyos nombres constan en las secciones respectivas. Hubiéramos deseado incluir a más colegas e investigadores, hombres y mujeres, que conocen y han trabajado en diferentes rincones de Imbabura y así aprovechar también para dar a conocer muchos trabajos que no han sido publicados o debidamente difundidos. Hemos aprovechado esta publicación para incluir algunos estudios y con toda seguridad iremos incrementado estas contribuciones en ediciones posteriores.

Los autores reconocemos de manera sincera y profunda a todas las personas que nos recibieron a lo largo y ancho de Imbabura; sus datos y anécdotas han enriquecido notablemente esta publicación. Recorrer una buena parte de la provincia y conocer de primera mano tanto la diversidad natural y cultural como los problemas socioambientales que se enfrentan en los diversos rincones, ha sido una experiencia vivencial única. También reconocemos el apoyo fundamental de Sonia Narváez, Responsable del Componente de Educación Ambiental - GADP Imbabura, en la producción de este libro.

Un agradecimiento cordial a las personas que se dieron tiempo para una lectura preliminar, en especial: Dora Cuamacás, Jefe de Patrimonio Natural del GADP Imbabura, y Paola Chávez, Coordinadora Académica de la Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales de la PUCE sede Ibarra. Importantes fueron los aportes de Segundo Fuentes y Bolívar Montenegro. Diana Domínguez muy gentilmente facilitó contactos e información de la zona de Intag.

Finalmente, deseamos expresar nuestro agradecimiento a todas las personas que trabajaron en el componente gráfico del libro: concepto, diseño gráfico, fotografías e ilustraciones. Sin su aporte, sugerencias y dedicación esta obra muy difícilmente plasmaría lo que posee Imbabura y que ahora esperamos sea conocido de mejor manera y, sobre todo, protegido y cuidado.

CONTENIDO

Presentación	3
Introducción	4
Agradecimientos	5

1 ASÍ EMPEZÓ TODO 8

LA TIERRA: un planeta especial	10
EL ORIGEN Y LA EVOLUCIÓN DE LA VIDA	11
• El gran caldo de cultivo: aparecen los primeros organismos	11
• Grandes hitos en la evolución biológica	13
EL GRAN ÁRBOL DE LA VIDA: ¿cómo ordenamos la diversidad biológica?	14
NINGÚN SER VIVO ESTÁ SOLO	18

2 EL ECUADOR MEGADIVERSO 20

LAS RAZONES DE NUESTRA EXTRAORDINARIA RIQUEZA	22
ECOSISTEMAS Y REGIONES NATURALES DEL ECUADOR	26

3 IMBABURA: TIERRA SAGRADA Y GENEROSA 36

UN VIAJE POR LA GEOGRAFÍA DE IMBABURA	38
TIERRA SAGRADA DE NUESTROS ANCESTROS	42
CERROS TUTELARES	46
• El Taita Imbabura: Más que un cerro, una forma de vida	50
• Nuestras montañas y cerros	51

4 LOS PÁRAMOS 58

CARACTERÍSTICAS E IMPORTANCIA	60
CADENAS TRÓFICAS E INTERACCIONES	61
BIODIVERSIDAD	64
• Flora	64
• Fauna	70

5 LOS BOSQUES ANDINOS 80

CARACTERÍSTICAS E IMPORTANCIA	82
CADENAS TRÓFICAS E INTERACCIONES	86
BIODIVERSIDAD	88
• Flora	88
• Fauna	90

6 LOS VALLES SECOS INTERANDINOS 102

CARACTERÍSTICAS E IMPORTANCIA	105
CADENAS TRÓFICAS E INTERACCIONES	107
BIODIVERSIDAD	108
• Flora	108
• Fauna	110

7 LOS BOSQUES HÚMEDOS TROPICALES 118

CARACTERÍSTICAS E IMPORTANCIA	120
CADENAS TRÓFICAS E INTERACCIONES	122
BIODIVERSIDAD	125
• Flora	125
• Fauna	128

8 LOS HUMEDALES 136

CARACTERÍSTICAS E IMPORTANCIA	138
CADENAS TRÓFICAS E INTERACCIONES	145
BIODIVERSIDAD	146

9 LOS USOS DE LA BIODIVERSIDAD 150

IMBABURA Y SUS PLANTAS: ¡qué sería de nosotros sin ellas!	152
• Uso alimenticio	152
• Medicinal y ritual	167
• Artesanal	168
• Turismo y recreación	171
• Uso ornamental y paisajístico	172

10 LAS ÁREAS PROTEGIDAS: ¿QUÉ SON Y POR QUÉ PROTEGERLAS? 174

SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS DEL ECUADOR (SNAP)	176
• Áreas del SNAP en Imbabura	182
OTRAS CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN EN IMBABURA	187
• Bosques protectores	187
• Áreas de conservación municipales	190
• Las Reservas privadas y el Programa Socio Bosque	191

11 EL AMBIENTE EN PROBLEMAS: PRINCIPALES AMENAZAS 192

PÁRAMOS: principales amenazas	194
BOSQUES ANDINOS: principales amenazas	196
VALLES SECOS INTERANDINOS: principales amenazas	198
BOSQUES HÚMEDOS TROPICALES: principales amenazas	200
HUMEDALES: principales amenazas	203

12 LA EDUCACIÓN AMBIENTAL COMO MOTOR DE CAMBIO 204

¿ES POSIBLE UN DESARROLLO DIFERENTE?	206
LA INTERCULTURALIDAD EN LA EDUCACIÓN AMBIENTAL	209
LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN IMBABURA: logros y retos	211

1. Iniciativas que inspiran	218
2. Creencias y supersticiones sobre la fauna nativa	224
3. Imbabura: Geoparque Mundial	229
4. Mamíferos de Imbabura	235
5. Aves de Imbabura	239



ANEXOS



ASÍ EMPEZÓ TODO

La historia del universo es algo tan antiguo como interesante y extraordinario. Los antiguos seres humanos pensaban que la Tierra era el centro del Universo y que hasta el Sol y las estrellas giraban a su alrededor. Ahora sabemos que la Tierra es un planeta muy común, pero al mismo tiempo muy especial, y que el Sol, alrededor del cual giramos año tras año, es una estrella más en una galaxia de las muchísimas que hay en el universo. También conocemos que el universo tiene unos 14.000 millones de años. No podemos imaginarnos realmente lo que esto significa: es un número demasiado grande. Solo entendemos que es muchísimo tiempo. Pero, ¿qué había antes de que naciera el universo? Eso también es algo difícil de contestar, pero se puede hacer diciendo que antes no había nada, absolutamente nada. Nada de espacio, nada de tiempo, nada de nada.

Si esto te suena incomprendible, no estás solo: parece que nadie entiende completamente lo que había y sucedía antes. Lo que se conoce es que hubo una explosión impresionante conocida con la expresión en inglés *Big Bang*, que significa precisamente eso: Gran Explosión. A partir de ese súper estallido original se formaron los átomos, las moléculas, las nubes de gas, las estrellas, los cometas, los planetas y todo lo que hay ahora en el universo, que se sigue expandiendo. Después de esta gran explosión siguió una especie de sinfonía que se iba haciendo cada vez menos caótica. El caos se transformó, de manera paulatina, en el cosmos.

LA TIERRA: UN PLANETA ESPECIAL



¿Sabías que...

... el nombre de la Vía Láctea tiene un origen muy antiguo?

La mitología griega nos cuenta que la diosa Hera estaba durmiendo. El dios Zeus llevó a su hijo Heracles a que se alimentara de su leche; cuando ella despertó, se dio cuenta de que tenía al bebé en su pecho y, como no lo quería mucho, lo apartó. Un poco de la leche divina salió en chorro y se regó, formando este espectáculo nocturno maravilloso.

La gran explosión fue calmándose y poco a poco se empezaron a formar las cosas que podemos reconocer en el cielo actualmente. En las noches sin luna y en lugares muy oscuros,

alejados del resplandor de las ciudades, se puede ver una franja brillante de estrellas muy apretadas. A esta los antiguos griegos le dieron el nombre de Vía Láctea y sobre ella existe una antigua leyenda.



La Vía Láctea desde un punto muy oscuro en la superficie de la Tierra

La Vía Láctea es una galaxia, es decir, una colección de miles de millones de estrellas y muchos otros tipos de cuerpos celestes. Tiene una forma de espiral y hay muchas como ella en el universo. En uno de los brazos de la espiral está nuestro Sol, que es una estrella de tamaño mediano. Lo que vemos en la noche es una parte de la galaxia, una cantidad increíble de estrellas en uno de los brazos de la Vía Láctea, en el que se encuentra nuestro propio sistema solar.

Entonces, nuestro planeta gira alrededor del Sol —que es una estrella común y corriente— que

está en un sitio ordinario dentro de una galaxia muy bella, pero que es solo una de las millones que hay en el universo. Incluso la galaxia más cercana —Andrómeda— es mucho más grande que la Vía Láctea. Pero no nos engañemos: ese planeta tan común es a la vez un sitio muy especial. **¡Es el planeta en el que vivimos!**

Nuestro planeta se conformó como tal hace más de 4000 millones de años y, siendo tan ordinario, posee una serie de características que lo hacen único; precisamente esas características promueven y mantienen la vida.

- La Tierra está en un sitio ni demasiado cercano al Sol, como para que sea hirviente, ni demasiado alejado de él, como para ser helado.
- Tiene una cantidad de agua mucho mayor a lo que es común en el resto del universo, y sin agua no hay posibilidad de vida.
- La Tierra tiene un satélite, la Luna, que permite la existencia de mareas gracias a la fuerza de la gravedad. La vida se originó hace miles de millones de años precisamente en las zonas entre mareas altas y mareas bajas.



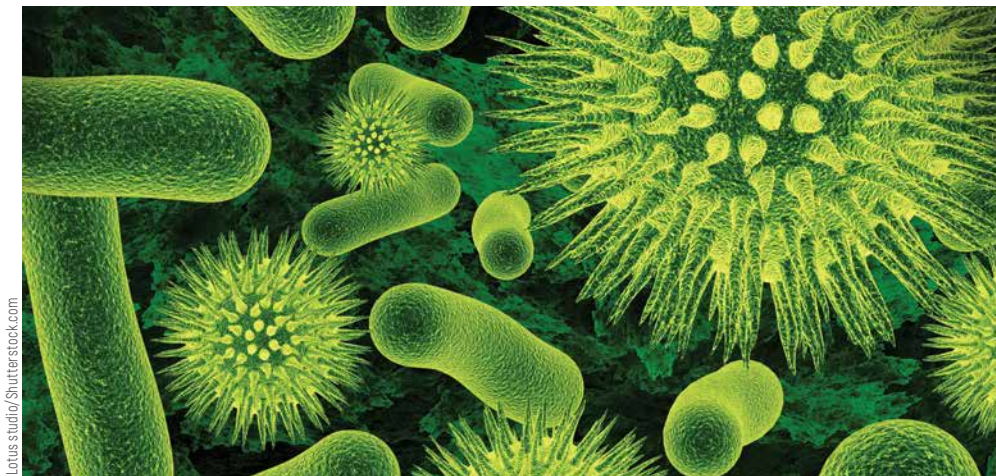
La Tierra:
un planeta
único!

EL ORIGEN Y LA EVOLUCIÓN DE LA VIDA

El gran caldo de cultivo: aparecen los primeros organismos

Hace unos 3000 millones de años se dieron las condiciones para que la materia que había en el mundo, y la que seguía llegando a la Tierra en forma de meteoritos y cometas, alcanzara un grado de organización especial. En esas épocas muy remotas había una especie de “caldo de cultivo” donde un elemento, el carbono, que es

la base de moléculas muy grandes y complejas, cumplió una función fundamental: logro ensamblarse en moléculas orgánicas con átomos de otros elementos. Estos elementos eran el hidrógeno, el oxígeno, el nitrógeno y el fósforo, y así en algún momento se formó la primera célula, es decir, el primer ser vivo.



Lotus studio/Shutterstock.com

Este primer ser vivo se alimentaba, crecía, se relacionaba y se dividía. Se parecía mucho a las bacterias actuales, que prácticamente solo tienen una membrana (que las separa del medio externo), un líquido intracelular o citoplasma (donde se procesan los alimentos y donde está la maquinaria que genera energía), y un material genético (que controla todos los procesos y permite que sus características se hereden a las células hijas). Estas células estaban sueltas y se reproducían asexualmente, por divisiones simples. Una de las preguntas que más han inquietado al ser humano desde hace tiempo es: ¿cómo se llegó al árbol de la vida extraordinariamente diverso que conocemos hoy día, que incluye humanos, dinosaurios, ballenas, mariposas, pulpos, mortifios, orquídeas, osos, etcétera?

Hubo varias personas que trataron de explicar esto desde épocas antiguas, como el filósofo griego Aristóteles. Obviamente, todas las religiones del mundo tienen explicaciones acerca de los orígenes de la vida y la diversidad. En cual-

quier caso, la respuesta no es sencilla y siempre ha habido mucha discusión y controversia al respecto. Sin embargo, fue en la mitad del siglo 19 cuando surgió una teoría concreta para explicar cómo se originó la diversidad de la vida a partir de los primeros organismos. En efecto, es imperativo mencionar y recordar a Charles Darwin, el naturalista inglés que en 1859 publicó el libro *El Origen de las Especies*. En él, Darwin explica de manera clara el proceso de evolución y diversificación de la vida.



Alberca La Oja/Shutterstock.com



Angela N. Perryman/Shutterstock.com

Charles Darwin y su gran legado



Edición en español de su libro principal

Gracias a sus observaciones hechas a lo largo de toda su vida, y que incluyó un viaje alrededor del mundo en 1835 –que lo trajo también a las Galápagos– este célebre naturalista inglés creó la teoría de la evolución de las especies por medio de la selección natural. En las islas Galápagos observó que las aves de las distintas islas tenían comportamientos y anatomías diferentes, aunque todas venían de un solo antecesor común que había llegado hace mucho tiempo del continente. Su razonamiento fue que las diferentes especies de pinzones, una pequeñas aves muy comunes en las islas, se habían adaptado a las diferentes condiciones de las islas y que era entonces el medio ambiente el que se encargaba de permitir que ciertos individuos dejaran más descendencia que otros, ya que las características que los hacían más exitosos eran hereditarias.

Así habían evolucionado pinzones con picos especializados para semillas grandes en sitios con abundancia de semillas grandes, y otros con picos más pequeños para ese tipo de semillas, hasta otros con picos especializados en sacar insectos de los troncos en sitios donde esto les confería una ventaja. Esta teoría también podía explicar las diferencias existentes entre los caparzones de las varias tortugas gigantes. Sus ideas fueron expuestas principalmente en su célebre libro *El Origen de las Especies* que salió a la luz en 1859.

Darwin (1809 - 1882) se dio cuenta de que los recursos que existen en el ambiente no son suficientes para mantener a todos los seres vivos que nacen. Por lo tanto, tiene que haber algún mecanismo natural que escoge o selecciona cuáles sobreviven y se reproducen, y cuáles no. Aquellos que llegan a la edad reproductiva pasan esas características a sus descendientes y así las características genéticas heredadas se mantienen y se propagan en determinadas condiciones ambientales.

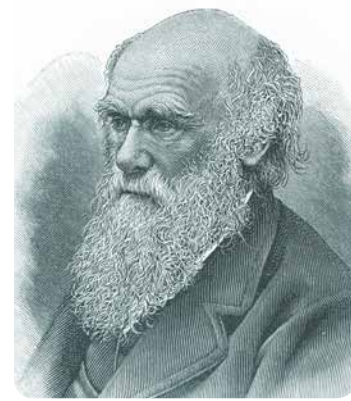
Todas las características genéticas de un ser vivo tienen variantes: por ejemplo, una población de moscas puede tener individuos con alas más grandes y otros con alas más pequeñas. Una consideración fundamental en esta teoría es que depende del ambiente en que viven las especies cuáles características se seleccionan y cuáles no. Por ejemplo, para una mosca volar siempre sería bueno, ¿no es cierto? No necesariamente: resulta que, en algunas zonas muy ventosas como los páramos o las playas, tener alas grandes es muy mala idea porque el viento te lleva sin control de un lado a otro. Así es imposible comer, descansar, huir o reproducirse. La selección natural se ha encargado de que aquellas moscas que tienen la variante de alas más pequeñas tengan mejor éxito reproductivo que las que poseen alas más grandes, y así esa característica se propaga en la población de moscas en ese sitio. No hay magia: simplemente en un ambiente ventoso es preferible tener alas pequeñas, mientras que en zonas sin viento las mejor adaptadas son las moscas de alas grandes.

Con el paso del tiempo, estas dos poblaciones de moscas, que antes eran la misma especie, ya no pueden cruzarse: se han diversificado y tenemos ahora dos especies en lugar de una sola. Lo

importante para que esto haya ocurrido es que en esa población, en esa población de moscas había la diferenciación genética en los tipos de alas. Si esta riqueza o “variabilidad genética” no existiera, la selección natural no tendría de dónde escoger. Ese proceso, que los estudiosos lo llaman “especiación”, es la principal causa para la diversidad de las especies.



Willfred Marissen/Shutterstock.com



Charles Darwin (1809-1882)

Nicku/Shutterstock.com

Grandes hitos en la evolución biológica

Desde el surgimiento de las primeras bacterias –hace miles de millones de años– varios eventos pasaron para que se llegue a tener la diversidad de vida y de especies. A estos eventos los hemos llamado “grandes hitos de la evolución de la vida”, y se resumen en cuatro momentos:

- **Surgen los eucariontes.** En algún momento, la bacteria sencilla se convirtió en una célula mucho más compleja, con una serie de órganos diminutos en su interior. Así nacieron los organismos llamados eucariontes, es decir, aquellos que ya no tienen el material genético suelto en el citoplasma sino encerrado dentro de una membrana en el núcleo (eucarionte significa precisamente “con núcleo verdadero”). Esto permitió que estas células formaran organismos que ya no estaban integrados por una sola célula, y poco a poco fueran evolucionando organismos muy grandes y con millones de células, como nosotros mismos.



Mopic/Shutterstock.com

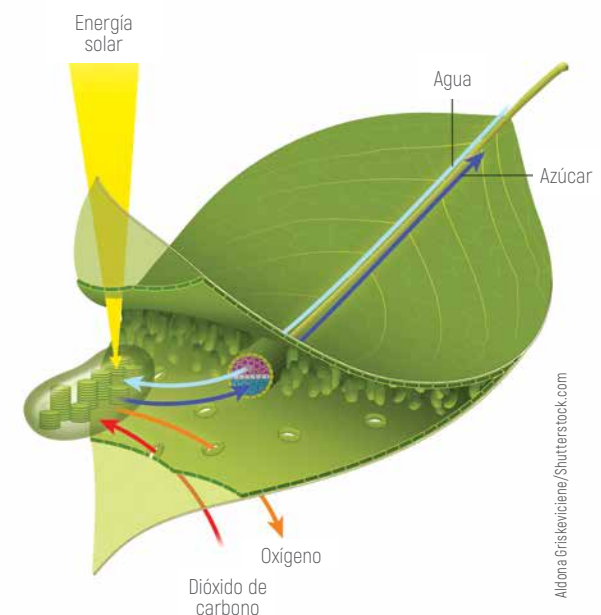
- **¿De dónde viene la energía?** Otro evento esencial en la historia de la vida fue que las células pudieron captar la energía directamente del Sol y procesarla para generar el alimento que necesitan para existir. Esto tiene dos consecuencias muy importantes. Por un lado, estos seres, llamados **autótrofos** o *que se alimentan por sí mismos*, podían crecer y reproducirse solo con luz y elementos simples. Los animales y los hongos, llamados **heterótrofos**, son seres vivos que necesitan alimentarse de otros seres vivos (o de sus productos) para vivir. Las plantas, las algas y algunos seres microscópicos aprovechan la luz solar y así hacen fotosíntesis, gracias a una molécula llamada **clorofila**. Gracias a esta característica, las plantas y otros organismos **autótrofos** como el fitoplancton en los mares, son la base de la cadena alimenticia en nuestro planeta.



Perla Sofia/Shutterstock.com

- **La aparición del sexo.** Las bacterias y las células se pueden reproducir de modo asexual por divisiones simples, formando hijos prácticamente idénticos de donde la selección natural no tiene mucho que escoger. Pero con la aparición del sexo se produjeron descendientes que eran diferentes a los padres, una mezcla de ambos en un organismo diferente, lo que ocasionó que hubiera mucha más variabilidad en las poblaciones de estas especies, y que la selección natural pudiera actuar mucho más activamente. En la actualidad, todos los seres vivos complejos se reproducen sexualmente, pero eso no quiere decir que la reproducción asexual haya desaparecido. Las bacterias actuales y muchas plantas, por ejemplo, lo hacen asexualmente.

- **El oxígeno.** Por otro lado, el proceso de la fotosíntesis genera gran cantidad de oxígeno en la atmósfera. Esto hizo que el aire cambiara drásticamente. Con la existencia de más oxígeno fue posible que otros seres vivos, cada vez más complejos, fueran adaptándose a los nuevos ambientes que se desarrollaban en la Tierra.



Alona Griskviciene/Shutterstock.com

EL GRAN ÁRBOL DE LA VIDA: ¿CÓMO ORDENAMOS LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA?

Las ideas de Darwin, con algunas modificaciones más modernas, son aceptadas casi universalmente en el mundo de la ciencia. Pero, más allá de lo que creamos o no acerca de estos conceptos, es innegable que la cantidad de seres vivos en nuestro planeta es inmensa. Solo pensar en nuestra propia habitación, donde dormimos o trabajamos o estudiamos, ya nos hace dar cuenta de esto. Muchas veces la diversidad está escondida. Con nosotros seguramente están un par de moscas y una cantidad muy grande de animales microscópicos que viven en nuestra piel, nuestros intestinos, nuestras sábanas, nuestros libros y en el suelo. En nuestra casa estamos las personas, tal vez perros, gatos o alguna otra mascota, y en el jardín seguramente hay pájaros, insectos, lombrices, de vez en cuando un sapo o una lagartija, podemos tener también árboles y arbustos de diverso tipo. El suelo está repleto de vida.

En los parques, avenidas y plazas hay más especies de árboles, insectos y pájaros. Si vivimos en lugares más alejados de las ciudades, en una zona rural, la cantidad de especies puede ser muy grande. Si nos alejamos hacia los bosques, los

páramos, las playas, los ríos y los valles, la cantidad de organismos llega a ser extraordinaria. Vamos a hablar de eso en un próximo capítulo, pero lo que queda claro es que la diversidad de la vida, incluso en el paisaje que nos rodea cercanamente, es notable. Esta gran diversidad ya fue estudiada desde hace siglos y los primeros sabios se dieron cuenta de que había cierto orden y trataron de entenderlo.

Cualquier grupo de cosas se puede clasificar siguiendo algún criterio. En el caso de la evolución de los seres vivos, lo hacemos por su grado de parentesco. Un cóndor es pariente más cercano de un colibrí que de un murciélago. Un murciélago es pariente más cercano de un venado que de una araña, una orquídea es más cercana a un mortiño que a un musgo. Para entender mejor esto, un científico sueco del siglo 18, Carlos Lineo, se inventó una manera para clasificar esta diversidad de especies. Él usó la noción de que había grupos muy grandes y diversos, que contenían grupos más pequeños, dentro de los cuales, a su vez, había grupos todavía más pequeños y específicos.

Quando hablamos de seres humanos, gorriones, rosas, chochos, toctes, etc., estamos hablando de **especies**, es decir, de conjuntos de individuos que viven más o menos cerca y que pueden tener descendencia. A veces hay híbridos, como en el caso de las mulas y muchas plantas, pero lo común es que cada especie sea independiente de las otras en términos genéticos. Los individuos de una misma especie se reconocen porque son similares en su forma y función, y son fácilmente identificables. Si varios individuos pertenecen a una misma especie, su grado de parentesco es muy cercano, pues comparten un material genético muy similar.



¿Qué son las especies?



Boa esmeralda

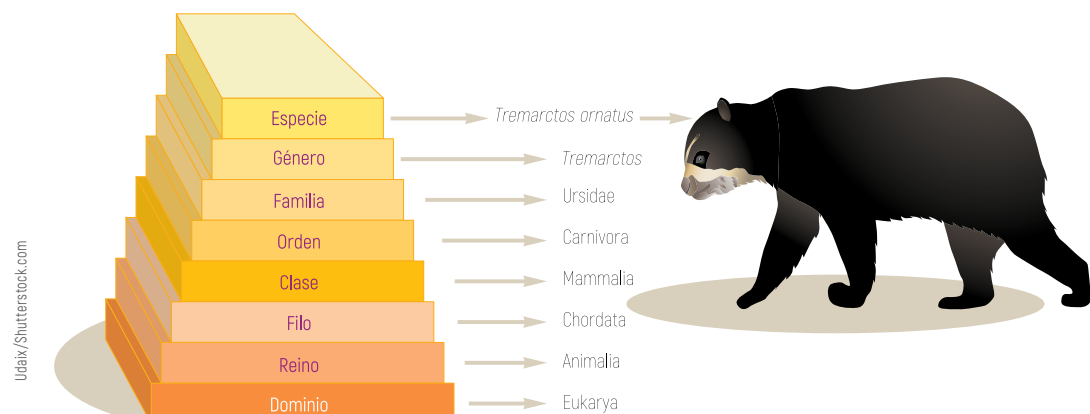
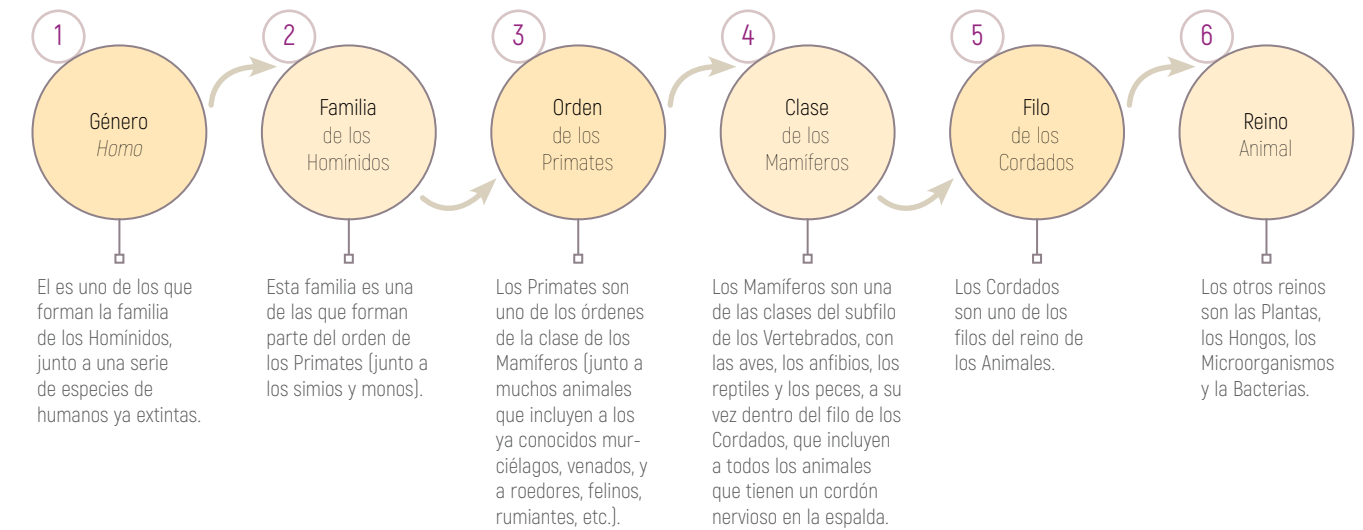


Fragata



Algo más que hizo el botánico Lineo fue proponer una manera para llamar a cada especie y es lo que conocemos con el **nombre científico**. A veces resultan un poco difíciles de pronunciar porque se usan palabras en latín. Esto ocurre porque en tiempo de Lineo el latín era la lengua común en el mundo científico. Los nombres se registran en publicaciones internacionales para

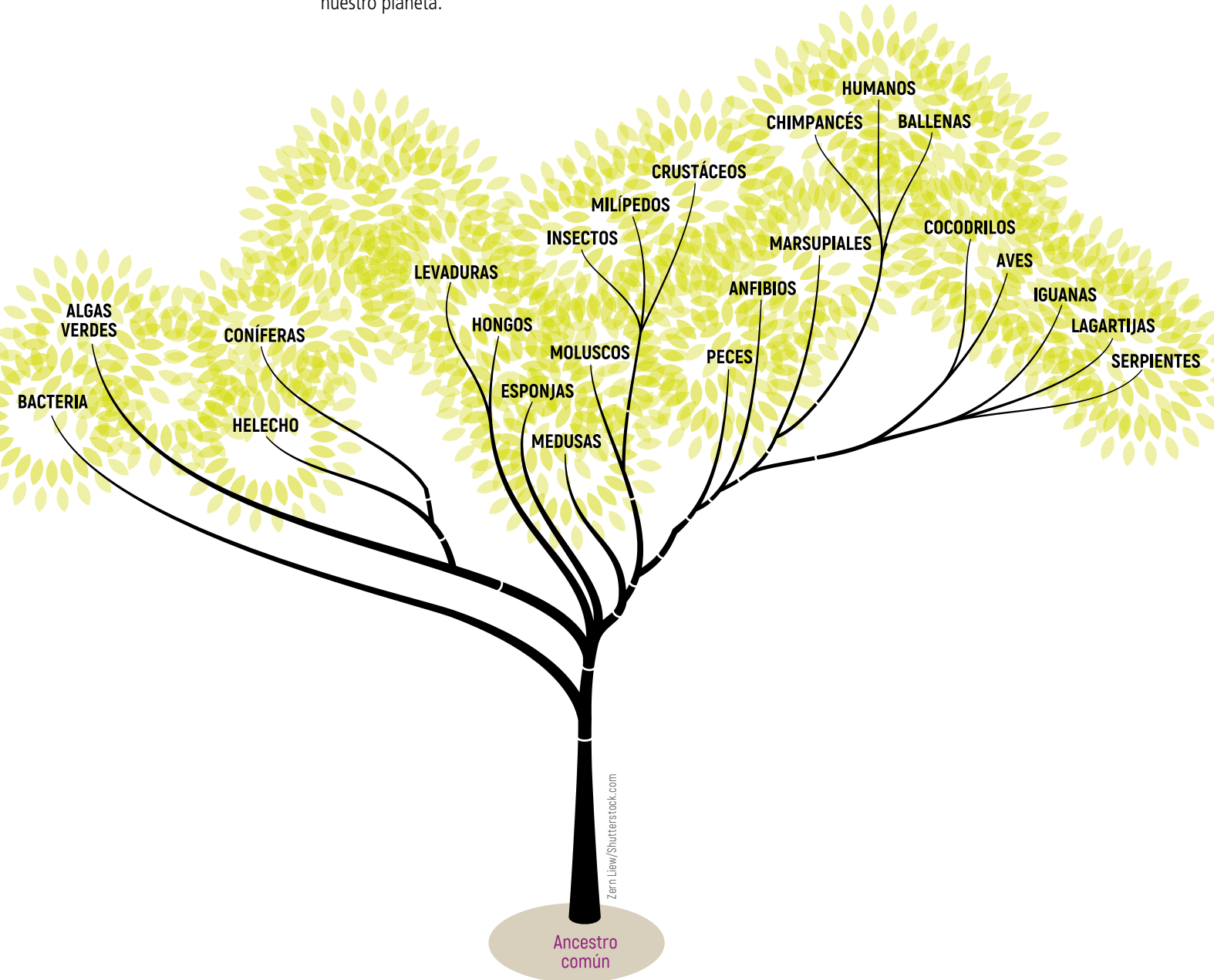
que cada especie tenga solamente un nombre científico, aunque cuente con muchos nombres comunes. El nombre de cada especie está formado por el nombre del género al que pertenece, seguido del nombre específico. Por ejemplo, para los humanos, el nombre científico es *Homo sapiens*. O sea, el género es *Homo* y la especie es *sapiens*.



Ejemplo de clasificación biológica: el oso de anteojos

Una cosa que debe quedar clara es que la evolución de las especies y la diversificación **no son un proceso lineal** en el cual un ser simple, como una esponja, "se va convirtiendo" en algo más y más complejo, como un mamífero. Es evidente que todavía siguen existiendo, y con mucho éxito, seres muy simples como las bacterias. Es mejor pensar precisamente en un **árbol** con un gran tronco común que es la vida, y que se va desarrollando con ramas más y más divididas a lo largo del tiempo. Cada rama tiene características muy propias. De allí nace la idea del "árbol de la vida" y sirve para representar esta compleja red de organismos que existe en nuestro planeta.

Algo muy importante que queda por decir es que el árbol de la vida no es estático y que con el paso del tiempo se ha vuelto más y más diverso. También ha habido varias especies que han desaparecido de ese árbol. Muchas especies se extinguen simplemente porque no pueden adaptarse a un medio muy cambiante. En algunos casos han ocurrido episodios muy drásticos de extinciones masivas, como la que sucedió hace unos 65 millones de años y acabó con los grandes dinosaurios. Los humanos tuvimos mucha suerte de que nuestros antepasados muy antiguos hayan sobrevivido: si eso no pasaba, sencillamente no estaríamos aquí hoy en día.



Representación del árbol de la vida



Tuna



Gorrión



Mariposa



Genciana



Bromelia



Oso de anteojos

NINGÚN SER VIVO ESTÁ SOLO

Los seres vivos que forman el árbol de la vida del cual hemos hablado en los párrafos anteriores se relacionan entre sí de maneras muy variadas, y no solo con otros seres vivos sino con ciertos elementos abióticos ("no vivos"), como los vientos, las corrientes de agua, etc., del sitio donde viven. Todos los elementos vivos y no vivos que coexisten e interactúan en determinado sitio constituyen lo que se llama un **ecosistema**. Como en cualquier sistema, sus elementos interactúan y lo que sucede con uno de sus elementos tendrá una consecuencia en lo que les pasa a todos los otros miembros y al sistema en general.



¿Qué significa la pirámide ecológica?

Una de las consideraciones fundamentales al hablar de ecosistemas es lo que se conoce como pirámide ecológica o pirámide trófica (trófica significa alimenticia). No es sino la ruta que sigue el alimento en los diferentes grupos de plantas y animales que se encuentran en determinado sitio o hábitat.

Se habla de una pirámide porque la parte inferior es la que tiene una gran cantidad de

Algunas de estas interacciones que existen entre las especies son de colaboración, como cuando un alga y un hongo se funden para formar un líquen y beneficiarse mutuamente, o el caso de las aves que polinizan a una planta a cambio de alimento; pero también, pueden ser relaciones en las que uno gana y otro pierde, como en el caso de los depredadores, que se comen a sus presas, o en los parásitos, que enferman a sus huéspedes.

biomasa (el peso total), la cual va disminuyendo conforme se sube. La base de la pirámide está integrada por las plantas y otros organismos, como ciertas bacterias y algas, que son los únicos organismos vivos que pueden obtener su alimento de sustancias simples gracias a la fotosíntesis. A las plantas se las conoce también como **productores primarios** ya que convierten la energía solar (o de otra fuente luminosa) en energía química, que une sustancias simples en moléculas orgánicas complejas que estructuran la vida.

Si pudiéramos pesar todas las plantas de un ecosistema, veríamos que su masa es muy superior a la de cualquiera de los animales. Así mismo, si pesamos los herbívoros, van a pesar más que los carnívoros. Esto es simplemente porque NO toda la energía contenida en ese nivel pasa al próximo y así sucesivamente. La cantidad de energía que llega del Sol no es aprovechada en su totalidad por las plantas, y así mismo, la energía de las plantas es aprovechada solo parcialmente por los herbívoros, y así hacia arriba en la pirámide. En pocas palabras, sin plantas no hay herbívoros, y sin herbívoros no hay carnívoros. La parte más alta de la pirámide es la de los grandes depredadores, como el puma, y los carroñeros como los gallinazos. Por último, también es imprescindible que haya organismos como bacterias y hongos que devuelvan la materia viva al suelo inorgánico para que sirva de materia prima en un nuevo ciclo que comienza con las plantas.



Pirámide ecológica simplificada



Hongos



EL ECUADOR MEGADIVERSO



Como hemos visto, a lo largo de miles de millones de años se ha desarrollado una infinidad de formas de vida diferentes. La variedad de la vida en el planeta incluye a todos los organismos, desde las bacterias microscópicas hasta las más complejas plantas y animales. Los seres vivos han ocupado prácticamente todos los espacios disponibles en la Tierra; se han asentado desde las cálidas y húmedas tierras tropicales hasta las frías y áridas zonas polares.

La biodiversidad es el número total de especies que hay en determinado lugar. Este puede ser todo el planeta o partes específicas de él, que pueden ser regiones, continentes, países, o espacios más pequeños. Así, la diversidad biológica o biodiversidad se refiere a la variedad de organismos que habitan en la Tierra y se expresa de la manera más simple como el número de especies que viven en un área determinada. Sin embargo, el concepto es más complejo. A la biodiversidad se la estudia en tres niveles: diversidad genética, diversidad de especies y diversidad de ecosistemas, como veremos más adelante.

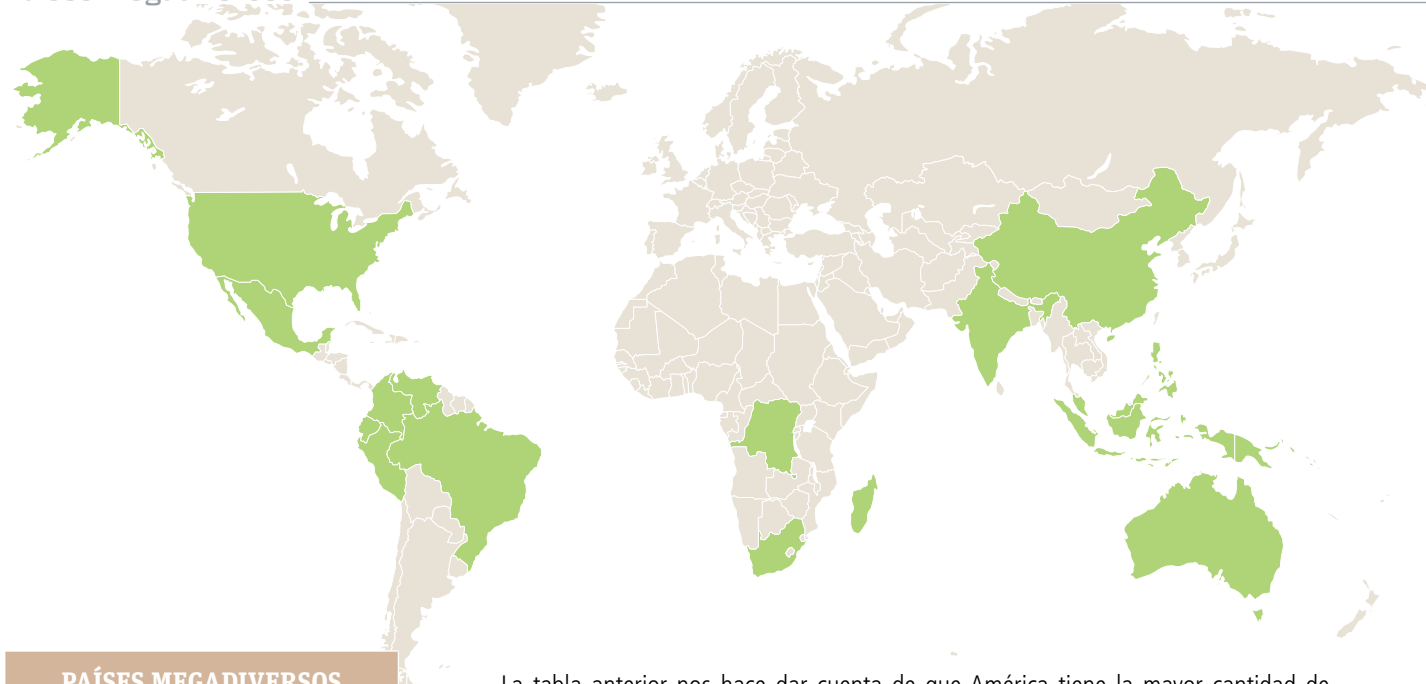
El conocimiento actual sobre la biodiversidad del Ecuador se ha ampliado considerablemente, al punto de que varias investigaciones y publicaciones científicas ubican al Ecuador como uno de los países con mayor cantidad de especies del mundo. Una fabulosa coincidencia de factores climáticos, geográficos e históricos ha resultado en una explosión de especies sobre nuestro país. En este capítulo se tratarán los principales aspectos gracias a las cuales somos considerados como una país “megadiverso”.

LAS RAZONES DE NUESTRA EXTRAORDINARIA RIQUEZA

Hace algunos años, un grupo de científicos realizó una lista de los países donde la ciencia ha reportado mayor cantidad de especies. Esta lista está conformada por 17 naciones que en

conjunto albergan más de las dos terceras partes de toda la biodiversidad del planeta. A estos países, desde el punto de vista biológico, se les conoce como "megadiversos".

Países megadiversos



PAÍSES MEGADIVERSOS

de acuerdo con su tamaño

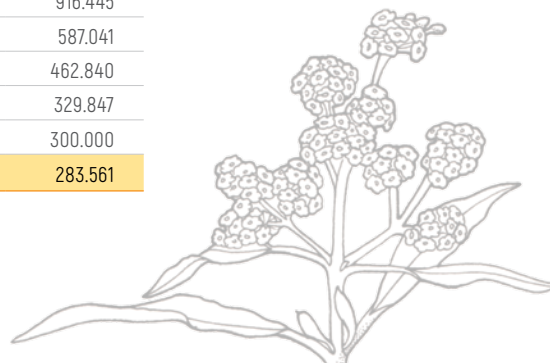
1	China	9.596.961
2	Estados Unidos	9.371.174
3	Brasil	8.514.877
4	Australia	7.741.220
5	India	3.287.263
6	Congo	2.344.858
7	México	1.964.375
8	Indonesia	1.904.569
9	Perú	1.285.216
10	Sudáfrica	1.219.090
11	Colombia	1.141.748
12	Venezuela	916.445
13	Madagascar	587.041
14	Papúa Nueva Guinea	462.840
15	Malasia	329.847
16	Filipinas	300.000
17	Ecuador	283.561

La tabla anterior nos hace dar cuenta de que América tiene la mayor cantidad de países en la lista (7), seguida de Asia (6), África (3) y Oceanía (1). También captamos que, en orden de tamaño de los países, el Ecuador está al último. Comparados con el más grande, resulta que... ¡podrían entrar nada menos que 34 Ecuadores en la China! Nuestros dos vecinos, Colombia y Perú, que también están en la lista, son casi cinco veces más grandes que nuestro país. Sin embargo, si sumamos el número de especies y lo dividimos para la extensión, es decir, lo que llamamos la biodiversidad relativa, el Ecuador es el campeón en la mayoría de los grupos, especialmente en el de vertebrados terrestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos). En este pequeño país, que comprende solo el 0,2 % de la superficie terrestre del mundo, el número de especies que posee es impresionante.

ESPECIES REGISTRADAS EN EL ECUADOR

Grupo	Especies
Mamíferos	440
Aves	1690
Anfibios	633
Reptiles	488
Peces de agua dulce e intermareales	951
Plantas vasculares	17.934

Fuente: <https://www.bioweb.bio> (consultado el 12 de noviembre de 2020)



Fuente: Mittermeier, et. al, 1997

Principales razones para la gran biodiversidad que existe en Ecuador

La impresionante biodiversidad del Ecuador se explica porque dentro de sus fronteras coinciden algunos fenómenos geográficos, climáticos y culturales que han estimulado la presencia de innumerables especies. Entre los principales tenemos:

- La ubicación del país en la zona tropical
- La presencia de la cordillera de los Andes
- La confluencia de corrientes marinas frente a nuestras costas
- Los generación de variedades por domesticación

1 La ubicación en la zona tropical

El Ecuador está en el centro de la zona tropical del planeta. El calor constante y la permanente humedad han hecho que se genere una cantidad de especies muy alta. Al no existir cambios drásticos de temperatura, como ocurre en las regiones templadas y polares, los trópicos en general son zonas más estables desde el punto de vista climático. La estabilidad climática permite que las especies "hagan planes a largo plazo" y se desarrollen. En contraste, en las zonas templadas el número de especies es menor, y en los polos prácticamente la vida es imposible.

2 Los Andes: una escalera desde el mar hasta las nubes

Si no tuviéramos en nuestro territorio esta cadena montañosa, la más larga del planeta, el país sería una planicie más o menos uniforme desde la zona litoral hasta la Amazonía, sin mucha posibilidad de existencia de seres variados. Las dos cordilleras que forman los Andes en el Ecuador generan, por una parte, una escalera de ecosistemas donde vive una variedad sobresaliente de seres vivos, y, por otra, establecen un callejón interandino que también contribuye a esta diversidad. Ecosistemas como los páramos, los bosques montanos y los valles semisecos interandinos sencillamente no existirían sin los Andes.



La abundancia de microhábitats

Muchos estudios demuestran que la mayor parte de la biodiversidad del país está empaquetada en estas alturas intermedias, donde el frío no es tan extremo y, en cambio, abundan la humedad, los microclimas y las barreras geográficas. La mitad de las plantas del Ecuador se encuentra entre los 900 y los 3000 m de altitud. La clave más importante para que se multiplique la variedad de especies en estos bosques es la compleja topografía de los Andes. Las diferencias en altitud y relieve generan toda una gama de microclimas muy distintos en cortas distancias. Hay muchas especies restringidas a pequeños valles o montañas que presentan microclimas

particulares. Esta situación incrementa la diversidad de algunos grupos como plantas epífitas (es decir, que crecen sobre otras plantas, como orquídeas y bromelias) y anfibios, que encuentran en los bosques montañosos una increíble cantidad de espacios para vivir.

En las estribaciones del volcán Cotacachi, en especial en sus vertientes que descienden hacia la Costa, se encuentra una de las regiones más biodiversas del Ecuador, la zona de Íntag. Aquí, debido a la variada topografía la cantidad de microhábitats es impresionante, por eso sus bosques son ecosistemas llenos de vida.





¿Sabías que...

...las Galápagos son un lugar de encuentro de corrientes marinas?

Una de las regiones donde se evidencia claramente la influencia de las corrientes sobre la biodiversidad son las islas Galápagos. La riqueza biológica de sus ecosistemas marinos se debe a esta singular mezcla de agua fría y caliente, con coloridos peces tropicales y atunes de aguas templadas. También significa un encuentro de especies que originalmente habitaron en diferentes regiones, como el lobo marino común, que llegó desde el norte, y el lobo marino de dos pelos y el pingüino, que vinieron desde el sur.

3 Las corrientes marinas nos traen aguas cálidas y aguas frías

Otro factor muy importante para entender la gran biodiversidad del país es la presencia de varias corrientes marinas frente a nuestras costas, especialmente la de Humboldt (aguas frías) y la de Panamá (aguas cálidas). Su presencia genera diferentes climas a lo largo de la Costa y, así como sucede con la ubicación tropical y las montañas, su influencia se siente en todo el país.

- La parte norte de la Costa, básicamente la provincia de Esmeraldas, es muy húmeda por la acción de las corrientes que traen agua caliente desde el norte. Se produce una fuerte evaporación de las aguas oceánicas con la consiguiente gran humedad en los ecosistemas terrestres cercanos.
- Por el contrario, la porción centro-sur de la Costa ecuatoriana está bajo la influencia de una corriente que trae aguas frías de zonas antárticas, sube por la costa chilena y peruana (convirtiéndola en uno de los sitios más áridos de la Tierra) y llega al Ecuador. Al arribar al cabo Pasado (Manabí) se encuentra con la cordillera submarina de Carnegie y se dirige hacia las Galápagos, donde también influye en el clima semiárido de las islas.

4 La generación de variedades por domesticación

La exuberante variedad de formas, colores y sabores de las especies silvestres no pasó desapercibida para nuestros antepasados. Algunas plantas fueron seleccionadas, domesticadas y mejoradas y así dieron origen a un importante patrimonio de cultivos alimenticios, medicinales e industriales. Esta riqueza del campo, conocida como agrobiodiversidad, está fuertemente asociada a la cultura y la historia de los pueblos.



Mario García/Archivo Colibria



De Evgeniya359/Shutterstock.com

La biodiversidad andina en las mesas del mundo

En el gran callejón entre los Andes, cercado por las montañas a uno y a otro lado, han crecido muchísimas plantas que a lo largo de la historia humana han sido domesticadas. Ahí están el maíz, la papa, la quinoa, el chocho, el amaranto, la mashua, la oca, el melloco, y todas sus variedades, con múltiples colores, tamaños y sabores. Esa es nuestra rica agrobiodiversidad.



Mario García/Archivo Colibria

Diversidad de ajíes

ECOSISTEMAS Y REGIONES NATURALES DEL ECUADOR

También en el nivel de los ecosistemas nuestro país es muy notable. Ya sabemos que son los Andes, las corrientes marinas y la posición tropical los tres factores más importantes para que esto sea así. La manera en que la ciencia han enfrentado la difícil tarea de clasificar los ecosistemas terrestres en el Ecuador es a través de registrar las plantas que se encuentran en las diferentes regiones. Se han realizado varios estudios y publicaciones con el propósito de determinar la cantidad y características de los ecosistemas que tiene nuestro país y todos estos esfuerzos (Acosta, 1968; Harling, 1979; Cañadas, 1983; Sierra et al., 1997) han sido un

gran aporte para entender la diversidad ecosistémica del país. La información vigente en este campo es el estudio realizado por el Ministerio del Ambiente en el año 2013 y en el cual se elabora el Mapa de Vegetación del Ecuador Continental y se presenta el Sistema Nacional de Clasificación de Ecosistemas terrestres. Este es el primer esfuerzo por parte del Estado para generar información oficial en este tema y se describen nada menos que 91 ecosistemas para las tres regiones naturales del Ecuador continental: 24 ecosistemas en la Costa, 45 en la Sierra y 22 en la Amazonía.



Bosque de guayacanes en Loja

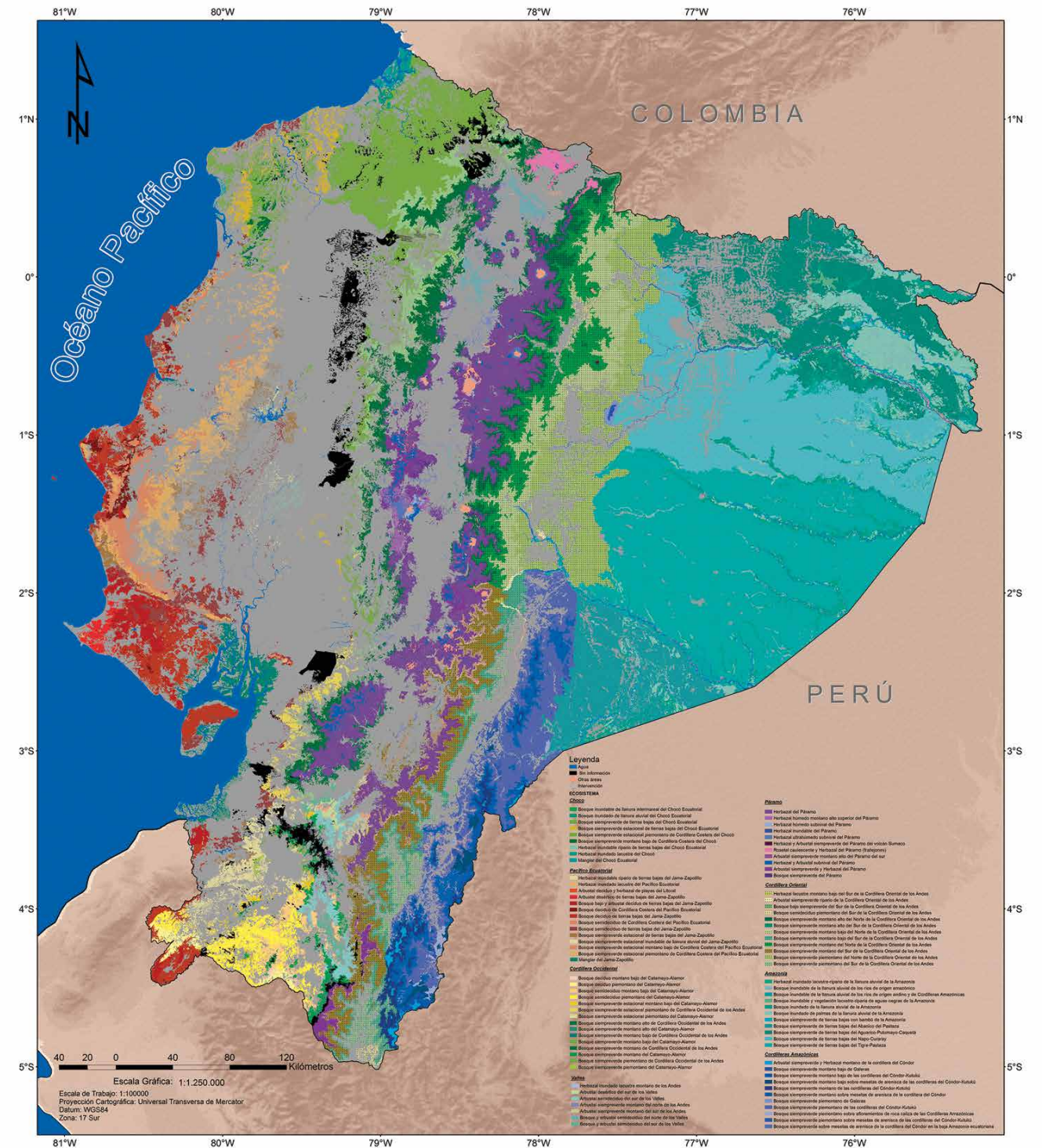


Bosque de manglar en Esmeraldas

Ecosistemas ecuatorianos



MAPA DE ECOSISTEMAS DEL ECUADOR CONTINENTAL



Mapa de ecosistemas ecuatorianos basado en la cobertura vegetal donde se muestra la gran variabilidad que existe, especialmente en la región andina

El mapa presentado en la página anterior es muy completo, pero demasiado complejo para comprender el significado técnico de cada una de estas categorías. Por lo tanto, con el fin de promover una mayor comprensión de docentes, estudiantes y, en general, del público no especialista en temas de biodiversidad, hemos agrupado los ecosistemas terrestres del Ecuador en grandes categorías.

A los ecosistemas del Ecuador continental debemos aumentar los ecosistemas de las Galápagos y los que se encuentran en el medio marino. Sobre este último ambiente —el

marino— es necesario reconocer que, a pesar de los esfuerzos realizados en la última década, es todavía muy limitada la información que existe. Sin embargo, la mayoría de especialistas reconocen la gran diferencia que existe, por ejemplo, entre los ambientes marino-costeros, es decir, los que se encuentran cerca de las costas, y los de mar abierto.

En la siguiente tabla se encuentra un resumen en donde se puede apreciar cada región natural del Ecuador y los ecosistemas que en ellas se encuentran. En la columna de la derecha, se observan los ecosistemas presentes en Imbabura.

PRINCIPALES ECOSISTEMAS DEL ECUADOR	REGIONES NATURALES				PROVINCIA DE IMBABURA
	Insular (Galápagos)	Costera y Marina	Andina	Amazónica	
1 Galápagos terrestre	X				
2 Océánico o aguas profundas	X	X			
3 Franja marino-costera	X	X			
4 Manglares	X	X			
5 Bosques húmedos tropicales del Chocó		X			X
6 Bosques secos y semiáridos (Costa)		X			
7 Páramos			X		X
8 Bosques andinos (nublados)			X		X
9 Valles secos y semiáridos			X		X
10 Bosques húmedos tropicales de tierra firme				X	
11 Bosques inundados e inundables				X	
12 Humedales	X	X	X	X	X

Fuente: García et al. (2014)



Mario García / Archivo Colibrí



Región Insular: Galápagos

Son un conjunto de islas e islotes de origen volcánico que se encuentra a unos 1000 kilómetros de la costa del Ecuador continental. Las islas se formaron de las erupciones de magma que brotaron a través de los puntos calientes o puntos débiles de la corteza oceánica. El clima en las Galápagos está determinado mayormente por las corrientes oceánicas ya que se encuentran en la confluencia de masas de agua tanto calientes como frías. De junio a diciembre predomina la corriente fría de Humboldt que llega

del sur. El clima es más frío y seco y se conoce como la “época de garúa”. A partir de diciembre predomina la corriente cálida de Panamá que ocasiona un patrón de clima con mañanas cálidas y soleadas, seguidas de nubes y aguaceros ocasionales en las tardes. Las islas han sido parte del Ecuador desde 1832. En 1959 se declaró al 97% del archipiélago como Parque Nacional. La parte marina está protegida por la Reserva Marina Galápagos, creada en 1998.



En Galápagos confluyen las fuerzas del mar y de la tierra para conformar una serie de ecosistemas únicos

Los ecosistemas presentes en Galápagos son varios y muy diversos. En el medio terrestre tenemos desde zonas áridas en la parte baja de todas las islas, hasta zonas húmedas en la parte alta de islas grandes como Santa Cruz, San Cristóbal e Isabela. La franja costera y el medio marino que rodea al archipiélago son muy diversos, al igual que los ambientes terrestres. Encontramos desde manglares en la franja costera y varios ambientes marinos como arrecifes rocosos y coralinos —a pocos metros de profundidad— hasta zonas profundas donde escasea la luz y que son muy poco conocidas.



Iguana terrestre de Galápagos



Tiburones martillo

Región Costera y Marina

La Costa, o región litoral, se extiende desde el océano Pacífico hasta las estribaciones occidentales de los Andes localizadas debajo de 1300 m de altitud aproximadamente. Esta región, cuyo ancho aproximado en sus porciones central y norte es de 150 km, está atravesada parcialmente de norte a sur por un complejo montañoso cuyas cimas más altas alcanzan aproximadamente los 800 m de altitud. Esta cordillera se extiende desde la ciudad de Esmeraldas hasta el golfo de Guayaquil. A su vez, este golfo —ubicado en la desembocadura del río Guayas— constituye

el estuario más grande de la costa Pacífico en América del Sur. Hacia el sur del golfo, la distancia entre Costa y Sierra se estrecha, llegando a medir menos de 10 km.

En esta región también se incluye la zona marítima del Ecuador que, de acuerdo con los tratados internacionales, comprende 200 millas náuticas frente a nuestras costas y alrededor de todas las islas de Galápagos.

Los principales ecosistemas de esta región son:

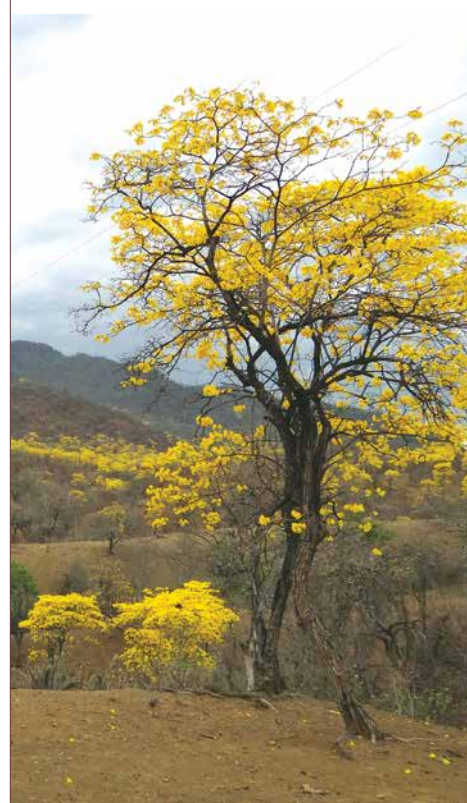
1 Bosques húmedos tropicales del Chocó



Mario García/Archivo Colibria

Con este nombre se conoce al ecosistema de bosque húmedo tropical que crece en las tierras bajas de la costa del Pacífico y que van desde Panamá, pasan por la costa occidental de Colombia y llegan al norte del Ecuador. La extrema humedad del ambiente es debida a la acción de corrientes marinas cálidas que producen mucha nubosidad.

2 Bosques secos y semiáridos



Mario García/Archivo Colibria

Se localizan en la parte central y sur de la Costa ecuatoriana. Esta zona es afectada notablemente por la presencia de la corriente marina de Humboldt que trae agua fría desde el sur del continente. Al llegar al Ecuador, la influencia de esta corriente genera un ecosistema semiárido, pues las aguas frías generan menos evaporación y, al contrario de lo que ocurre en la zona norte, el aire y los vientos poseen menos humedad.

3 Manglares



Chait Zuber/Shutterstock.com

Son bosques que disfrutan del agua salada. El Ecuador es un país de agua. Un cálculo dice que es el país que más ríos tiene en relación con su superficie. Algunos de los grandes ríos llegan al mar y forman en las desembocaduras o deltas un ecosistema muy especial, donde su agua dulce se mezcla con el agua salada del mar, generando un ambiente ideal para el crecimiento de un grupo especial de árboles, los mangles. Entre sus raíces, que parecen zancos, se establecen criaderos naturales de peces y crustáceos que son aprovechados por varias comunidades que han desarrollado una relación ancestral muy profunda con este ecosistema.

5 Oceánico o agua profundas

Se le llama también altamar o zona pelágica; corresponde a las aguas más alejadas de la costa, con fondos mayores a los 200 m de profundidad. Comprende gran parte de la Zona Económica Exclusiva que se encuentra entre la zona continental y el Archipiélago de Galápagos.

4 Franja marino-costera



Christian Peters/Shutterstock.com

La franja costera se extiende desde el límite superior de las mareas hasta el borde de la plataforma continental, es decir, hasta unos 200 m de profundidad. La poca profundidad del agua en esta franja permite que la luz solar penetre hasta el fondo, generando así una zona de alta producción de plancton que es la base de la cadena alimenticia en el medio marino. Los pescadores artesanales de todas las caletas y bahías que se ubican a lo largo del Ecuador son los principales usuarios de la biodiversidad marino-costera, pero el uso alimenticio ha sido y seguirá siendo por mucho tiempo el principal beneficio que toda la población obtiene de este ecosistema.



De Kichigin/Shutterstock.com

Región Andina

La Sierra o Región Andina es producto del levantamiento de la gran cordillera, un proceso que ha sucedido desde hace millones de años y que continúa en el presente. Los Andes ecuatorianos pueden ser divididos en dos grandes regiones: norte-centro y sur. En el primer caso se trata de dos cordilleras más o menos paralelas que dejan entre ellas un callejón interandino donde se asientan muchas zonas urbanas y agrícolas. En el sur, más o menos a partir de Alausí en el sur de Chimborazo, las dos cordilleras pierden individualidad y ya no se puede discernir un claro callejón interandino. Las montañas del norte y del centro son más altas y poseen una actividad volcánica notable; en cambio, el

volcanismo del sur es más antiguo y las montañas se presentan más bajas y erosionadas, y sin actividad eruptiva reciente. Los pisos altitudinales generados por los Andes permiten reconocer varios tipos de ecosistemas:

- Páramos
- Bosques andinos
- Valles secos interandinos

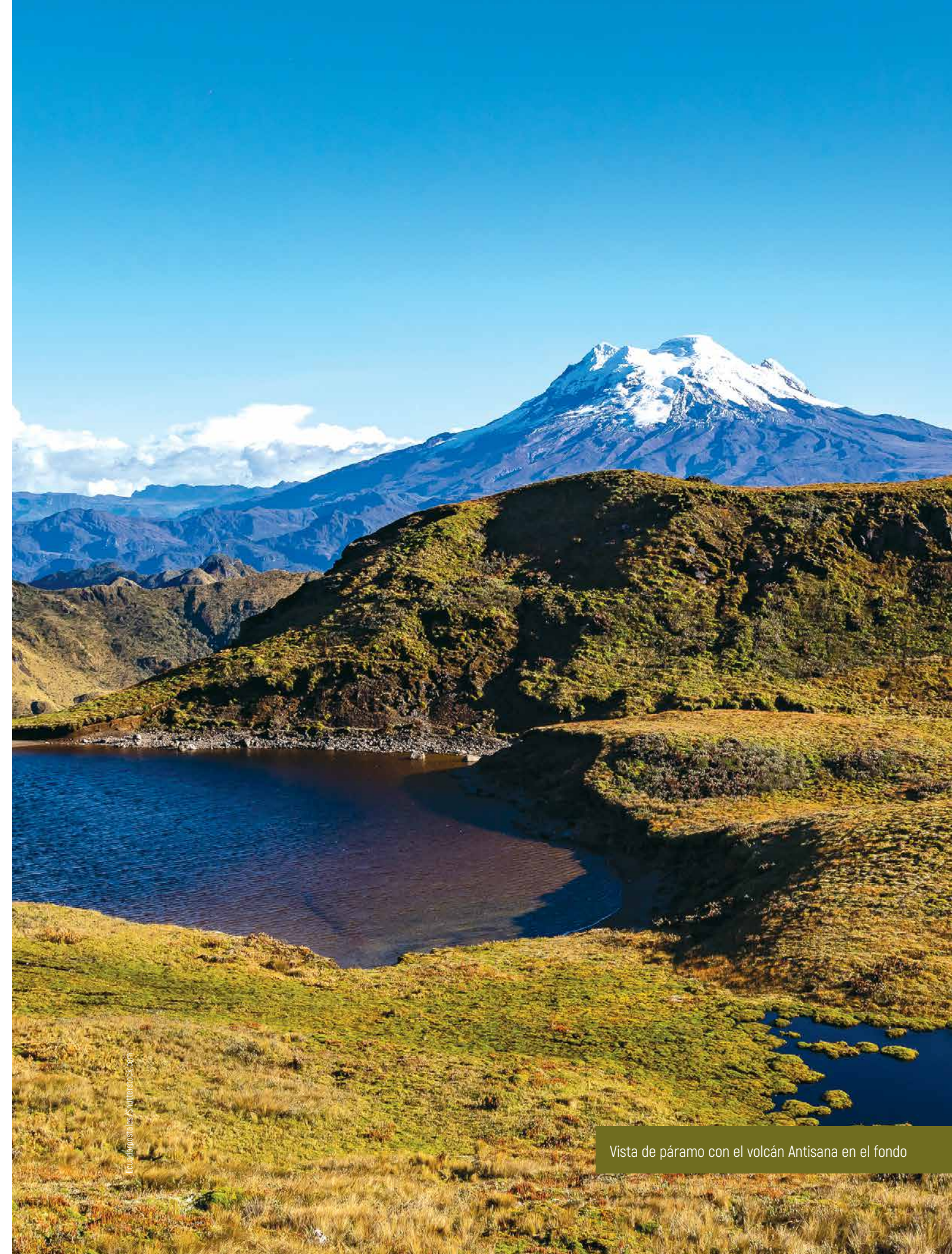
En vista de que todos los ecosistemas mencionados constituyen la base del patrimonio natural de la provincia de Imbabura, se destinará un capítulo para cada uno de ellos.



Los valles secos se encuentran donde la sombra de lluvia es más fuerte en el callejón interandino



Los bosques andinos albergan una de las más altas tasas de biodiversidad en el planeta



Vista de páramo con el volcán Antisana en el fondo

Región Amazónica

El Ecuador comparte con varios otros países sudamericanos la gran cuenca amazónica, donde se encuentra la selva tropical más extensa del mundo. A pesar de una homogeneidad aparente, existen notables diferencias en esta enorme planicie cruzada por grandes ríos. En

términos generales se puede hablar de bosques a los cuales no les afectan las crecidas de los ríos, llamados **bosques de tierra firme**, y aquellos bosques donde la influencia estacional del agua es fundamental, son los bosques de **várzea e igapó**.

1 Los bosques húmedos de tierra firme

Se encuentran desde los 800-1000 m de altitud hasta las tierras bajas localizadas a 250 m. Corresponde a las porciones de la Amazonía que no se ven directamente afectadas por las crecidas estacionales de los ríos que bajan de los Andes. Aquí existen árboles que pueden llegar a más de 50 metros de alto y que son verdaderos ecosistemas en sí mismos, en los cuales la diversidad de epífitas e insectos debe ser casi infinita.

2 Los bosques húmedos inundables

Algunas partes de las tierras bajas de la Amazonía tienen influencia permanente de los cambiantes ríos y se han creado los bosques inundables de la Amazonía. Se pueden diferenciar dos tipos: aquellos que se inundan con aguas llenas de los taninos que salen del material vegetal en descomposición (como en los ríos Cuyabeno y Aguarico) y los inundados por aguas repletas de sedimentos de las pendientes montañosas alledañas y de un color café claro –llamados várzea– que por lo general se encuentra a orillas de los grandes ríos como el Napo y el Pastaza.



Christian Vincas/Shutterstock.com



Laguna Grande en la Reserva Faunística Cuyabeno

3



IMBABURA:

Tierra sagrada
y generosa

La provincia se corresponde aproximadamente con la hoya del Chota, entre los nudos de Mojanda-Cajas en el sur y Boliche en el norte. Aquí –tal vez como en ningún otro lugar– son evidentes todos los aspectos tratados en la sección anterior y que explican la gran riqueza de estas tierras. La gran riqueza geológica y vulcanológica de la provincia fueron, además, la base para la declaratoria de Imbabura como **Geoparque Mundial** por la UNESCO en el año 2009.

Antes de viajar a los diferentes ecosistemas y ambientes naturales que nos ofrece la provincia, es necesario recordar que también nosotros somos parte de esta gran diversidad. Este un territorio que ha sido habitado por diversos grupos humanos, cada uno poseedor de saberes, tradiciones, artes, tecnologías y conocimientos diversos.

UN VIAJE POR LA GEOGRAFÍA DE IMBABURA

Nuestra provincia es relativamente pequeña comparada con el resto. Tenemos una superficie de 4588 km² lo que nos ubica en el puesto 18 en cuanto a dimensión. Sin embargo, cuando hablamos de biodiversidad la situación cambia radicalmente. No sabemos exactamente qué puesto ocupamos en relación con las otras, pues no existen inventarios o bases de datos

detallados que permitan comparar; sin embargo, debido a nuestra ubicación geográfica y rango altitudinal –desde los 200 hasta los 4939 m– podemos asegurar que la biodiversidad es extraordinaria y es muy posible que Imbabura ocupe uno de los primeros lugares en biodiversidad a nivel nacional.

PROVINCIAS DEL ECUADOR (ordenadas de acuerdo con sus superficie, en km ²)					
No.	Provincia	Km ²	No.	Provincia	Km ²
1	Pastaza	29.641	13	Galápagos	8010
2	Morona Santiago	24.059	14	Los Ríos	7205
3	Orellana	21.692	15	Chimborazo	6500
4	Manabí	18.940	16	Cotopaxi	6108
5	Sucumbios	18.084	17	El Oro	5767
6	Esmeraldas	16.132	18	Imbabura	4588
7	Guayas	15.430	19	Bolívar	3945
8	Napo	12.543	20	Carchi	3780
9	Loja	11.063	21	Santa Elena	3690
10	Zamora Chinchipe	10.584	22	Sto. Domingo de los Tsáchilas	3447
11	Pichincha	9536	23	Tungurahua	3386
12	Azuay	8310	24	Cañar	3146

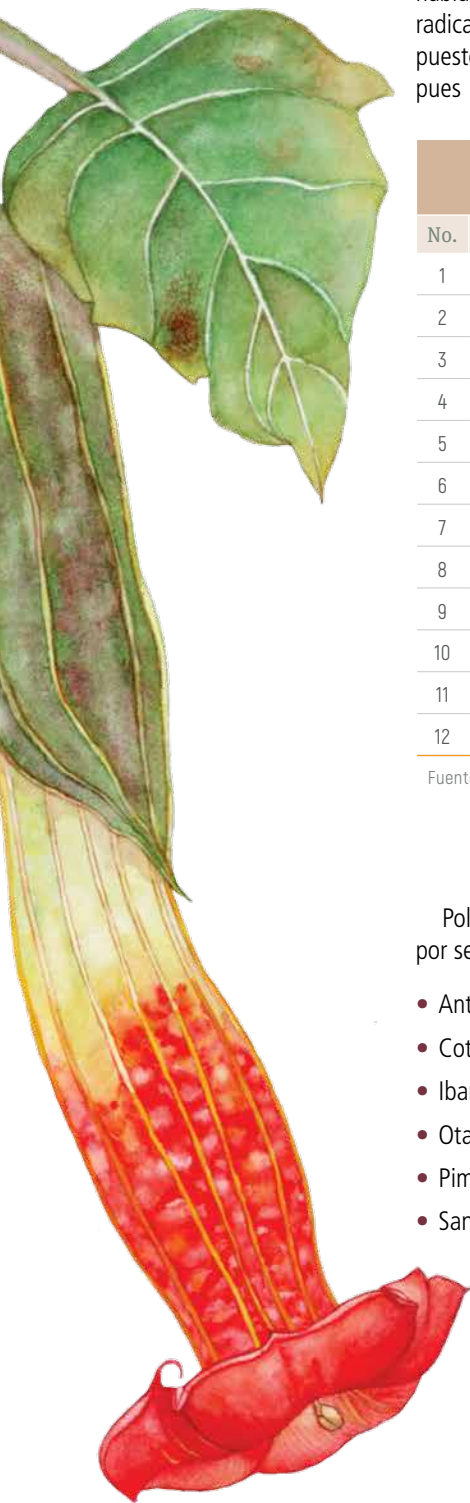
Fuente: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec>

Política y administrativamente está integrada por seis cantones:

- Antonio Ante (capital Atuntaqui)
- Cotacachi (capital Cotacachi)
- Ibarra (capital Ibarra)
- Otavalo (capital Otavalo)
- Pimampiro (capital Pimampiro)
- San Miguel de Urququí (capital Urququí)

Los ríos de la provincia pertenecen a dos cuencas:

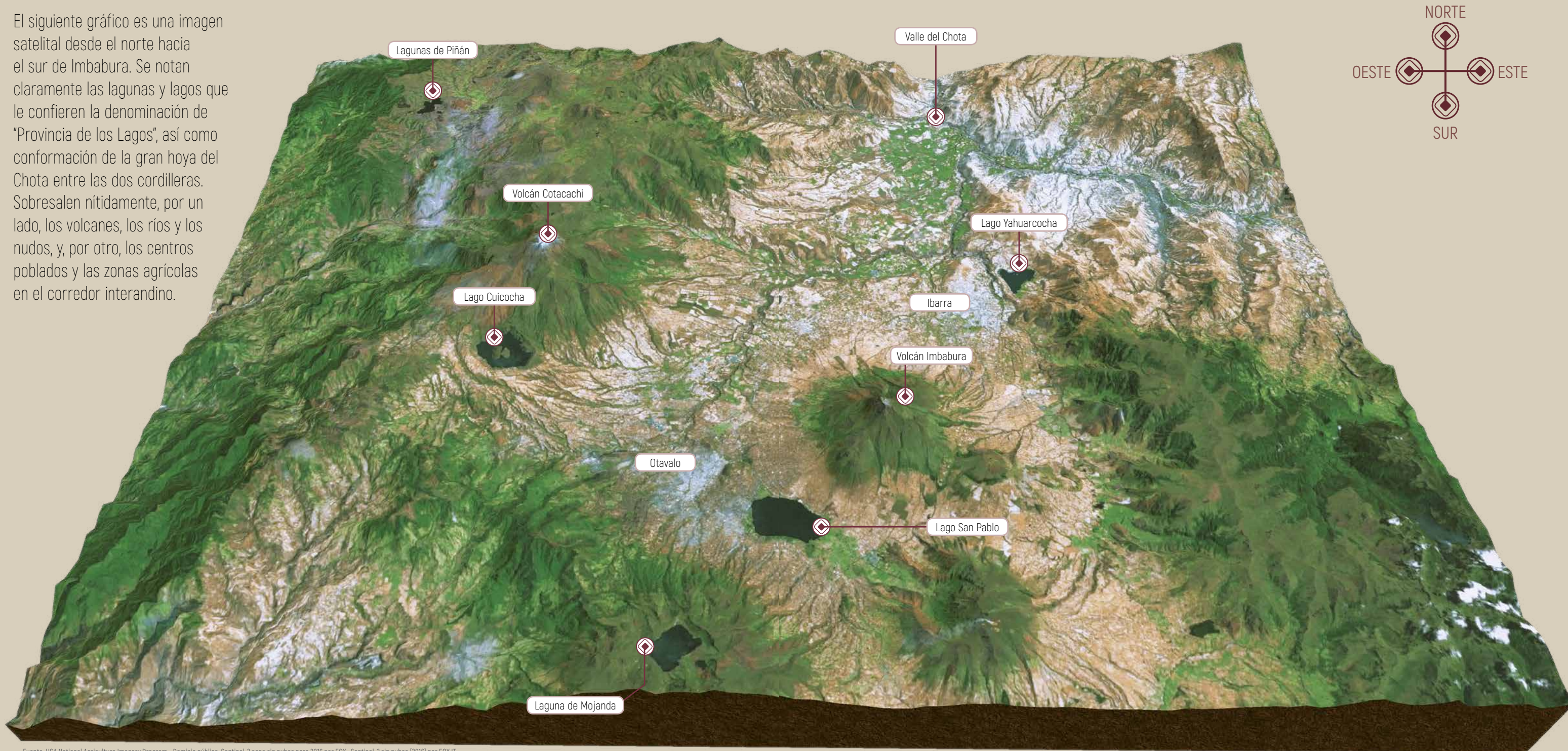
- En la del Esmeraldas está el Guayllabamba, que viene de Pichincha y recoge las aguas de los ríos Intag, Llurimagua y otros que bajan de la cordillera de Toisán.
- La otra cuenca es la del Mira, que recoge las aguas del río Chota y sus afluentes, entre ellos el Ambi. Ibarra, la capital provincial, está bañada por el río Tahuando que forma parte de la cuenca Chota-Mira. Estas grandes arterias hídricas son lo más visible de una red de ríos más pequeños, riachuelos y vertientes que forman una red hidrográfica impresionante.



Volcán Cotacachi

Mapa 3D de la provincia de Imbabura

El siguiente gráfico es una imagen satelital desde el norte hacia el sur de Imbabura. Se notan claramente las lagunas y lagos que le confieren la denominación de "Provincia de los Lagos", así como conformación de la gran hoya del Chota entre las dos cordilleras. Sobresalen nitidamente, por un lado, los volcanes, los ríos y los nudos, y, por otro, los centros poblados y las zonas agrícolas en el corredor interandino.



TIERRA SAGRADA DE NUESTROS ANCESTROS

Actualmente en Imbabura habitan pueblos distintos: indígenas, afrodescendientes y mestizos, cada uno con raíces culturales propias y una identidad particular.

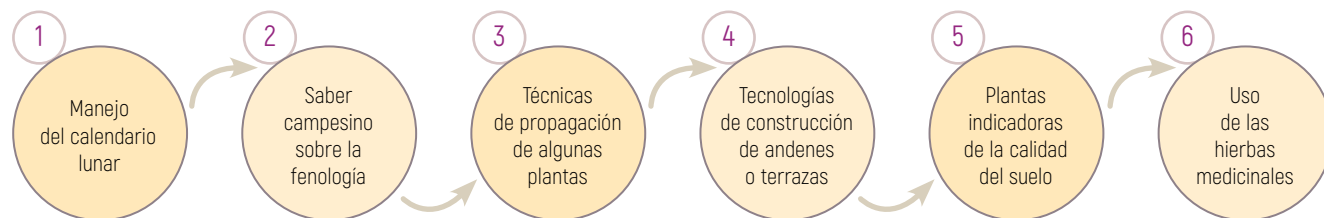


POBLACIÓN DE IMBABURA		
Grupo	Porcentaje	Zona geográfica
Mestizos	83,56 %	Todos los cantones
Kichwa-Otavalo	11,59 %	Otavalo
Kichwa- Kayambi	1,61 %	Otavalo
Kichwa-Karanki	2,58 %	Pimampiro
Kichwa Natabuela	0,38 %	Antonio Ante, Ibarra
Afrodescendientes	5,38 %	Ibarra
Awá	0,27 %	Cotacachi
Chachi	0,01 %	Cotacachi
Chachi	0,01 %	Cantón Cotacachi

Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial de Imbabura 2015-2025

Cada pueblo de la provincia tiene un papel relevante en la conservación de la biodiversidad. Por ejemplo, Fuentes (2002) menciona que las comunidades Kichwa consideran al Tayta Imbabura y Mama Cotacachi, a las lomas y montañas, como símbolo de fuente de vida, llenos de una espiritualidad que da alimento, medicina, materiales para construir las casas y vestimentas, son el hogar, la casa grande, el sitio de la convivencia del *ayllu* (familia) y la *llakta* (comunidad). Por esta razón, y para comprender que siempre, desde que apareció la primera huella humana en esta tierra, la naturaleza acompañada nuestro andar, es necesario recordar y valorar los conocimientos ancestrales que todavía se mantienen vigentes entre sus pobladores. Un ejemplo de esto son los conocimientos que el pueblo Kichwa tiene con relación a las prácticas agrícolas y al uso de la biodiversidad nativa, entre los que se destaca:

Durante siglos, las culturas indígenas han desarrollado conocimientos que les han permitido subsistir. El ambiente vital está constituido por los mundos vivos que se aprenden y reaprenden de generación en generación. Se habla de la existencia de espacios sagrados que involucran al ser humano, el agua, el suelo, sus minerales, su flora y su fauna. En esta perspectiva, el ambiente vital se sustenta en la madre tierra, la cual incluye los bosques, los páramos, la vida acuática, los peces y toda la biodiversidad, teniendo cada uno un significado simbólico que define la relación de estos pueblos con la tierra, el territorio, el agua y demás componentes. Estos constituyen la base física, cultural y espiritual de su existencia.



Fenología: diferentes estadios de las plantas



Cascada de Peguche

Los elementos del ambiente vital

Por: Segundo Fuentes
segundo_fuentes@hotmail.com

La visión de mundo de los pueblos originarios parte de una manifestación individual y colectiva relacionada con los elementos del ambiente vital como son *yaku* (agua), *samay* (aire), *allpa* (suelo) y *nina* (luz o energía); así, la nacionalidad Kichwa considera el suelo o la tierra como algo sagrado, habitado por fuerzas trascendentes y de las cuales depende en gran parte su existencia y su sobrevivencia. El paisaje es entendido como patrimonio natural y cultural, el que define los rasgos físicos y la forma de vida de los pueblos indígenas; el territorio es el lugar claramente delimitado sobre el cual se encuentra asentado un pueblo o nacionalidad, donde ejerce actividades económicas, políticas, sociales y culturales.

Los elementos que componen el ambiente vital se resumen así:

- ◆ **Allpa** (Tierra): el suelo o tierra es un elemento femenino que simboliza la madre y representa la fertilidad y protege todas las vidas. *Allpa Mama* es para los pueblos andinos el nombre con el que designan a la Madre Tierra, un ser vivo y sagrado que permite habitarlo y enseña a vivir en armonía con todos los seres que comparten este planeta. En la cosmovisión andina, la *Allpa Mama*, la *Yaku Mama* (Madre Agua) y el *Runa* (hombre) han aprendido a vivir en armonía, buscando un equilibrio, *makipurarishpa* (apoyando y retribuyéndonos) con todos los seres de la naturaleza.
- ◆ **Yaku** (Agua): es un elemento femenino considerado la sangre de la Madre Tierra que brotó del vientre al iniciarse el alumbramiento de todo lo que existe. Simboliza la vida.
- ◆ **Nina** (Energía): es el elemento dinamizador que da luz y abrigo a todos los mundos vivos, la fuerza que permite movilizar todos los elementos.
- ◆ **Samai** (Aire): es un elemento fundamental. En la nacionalidad Awá se relaciona con el mundo espiritual y en el pueblo Kichwa se considera el aliento de *Jahua-Pacha* (el mundo de los astros y espiritual) que se manifiesta en la materia, cubriendo

a la Madre Tierra con su poder de mantenimiento de la vida. En la cosmovisión andina, el ser humano es parte de la naturaleza y los otros seres son hermanas y hermanos. Para el pueblo Kichwa, el universo es percibido en tres espacios o niveles llamados *pacha* (tiempo).

- ◆ **Jahua-pacha** es el mundo de los astros, del más allá o el cielo, donde viven los humanos buenos convertidos en espíritus y cuya providencia es dios o *pacha kamak*; allí moran los dioses tutelares de los *kichwa*: el sol, la luna y las estrellas.
- ◆ **Kay-pacha** es el ambiente vital donde todos habitan: el género humano, las plantas, los animales y los minerales, sin distinción alguna, con ciertos deberes y obligaciones, sociales y morales, sujetos a la acción e interacción con la *Pachamama*, reconocida como la diosa de la fecundidad o madre tierra.
- ◆ **Uku-pacha** es el mundo de abajo, habitado por las raíces, los microorganismos, los nutrientes y los minerales. El suelo es respetado como un sitio sagrado donde se siembra la vida y como un espacio de los seres queridos que se fueron del planeta.

Con estos antecedentes, y dados la gran importancia y significado cultural que tiene el Imbabura en la provincia, se puede comprender el porqué de la denominación de Taita al Imbabura, así como la importancia que tienen muchos de los cerros y lagunas para sus habitantes.



Singhiam/Shutterstock.com



Pablo Naranjo/Shutterstock.com

CERROS TUTELARES



Alrededor de los cerros, volcanes y lagunas, los pueblos han creado mitos, leyendas y cuentos. En el caso de la provincia, estos se centran en sus principales montañas. El culto a los cerros y nevados es una costumbre o tradición presente en todas las sociedades andinas; para casi todos los pueblos originarios de nuestra América andina, las montañas tienen sexo, edad y jerarquía. Un estudio llamado “*Árboles, manantiales y cerros sagrados en los andes septentrionales del Ecuador*” (Echeverría, 1996), publicado por el Instituto Otavaleño de Antropología —actualmente fusionado con la Universidad de Otavalo— se menciona que en Perú, por ejemplo, a los cerros o montañas sagradas se las denomina *Huamiani* (montaña venerada) o *Apu* (montaña sagrada), mientras en los Andes de Ecuador se les dice cariñosamente y respetuosamente *Taita*.

Así, el **Taita Imbabura** es considerado un dios tutelar o padre. Sobresale en la mitología y tradiciones de la provincia la designación

del Imbabura como masculino y del Cotacachi como femenino. Ambos son marido y mujer: *Taita Imbabura* y *Mama Cotacachi*, de cuyo amor surgieron el Yanahúrco y el Piñán, entre otros. Similares fenómeno encontramos hacia el sur del país: el Chimborazo es masculino, *Taita*, y el Tungurahua es femenino, *Mama*.

Las leyendas forman parte del folclor de los pueblos; sus relatos expresan toda su sabiduría, su propia historia y sus relaciones con la naturaleza. Para la comunidad Kichwa, el Imbabura es su protector; de él dependen los buenos tiempos, las buenas cosechas.

Cuando los veranos son prolongados, realizan el rito denominado *Huaccha caray*, que quiere decir “regalo del pobre”. Para esta ceremonia seleccionan la cima de una loma, de una montaña o de un cerro. Dicen que mientras más alto sea el lugar de la reunión, más cerca estarán de Dios y, por lo tanto, este oír mejor las plegarias.

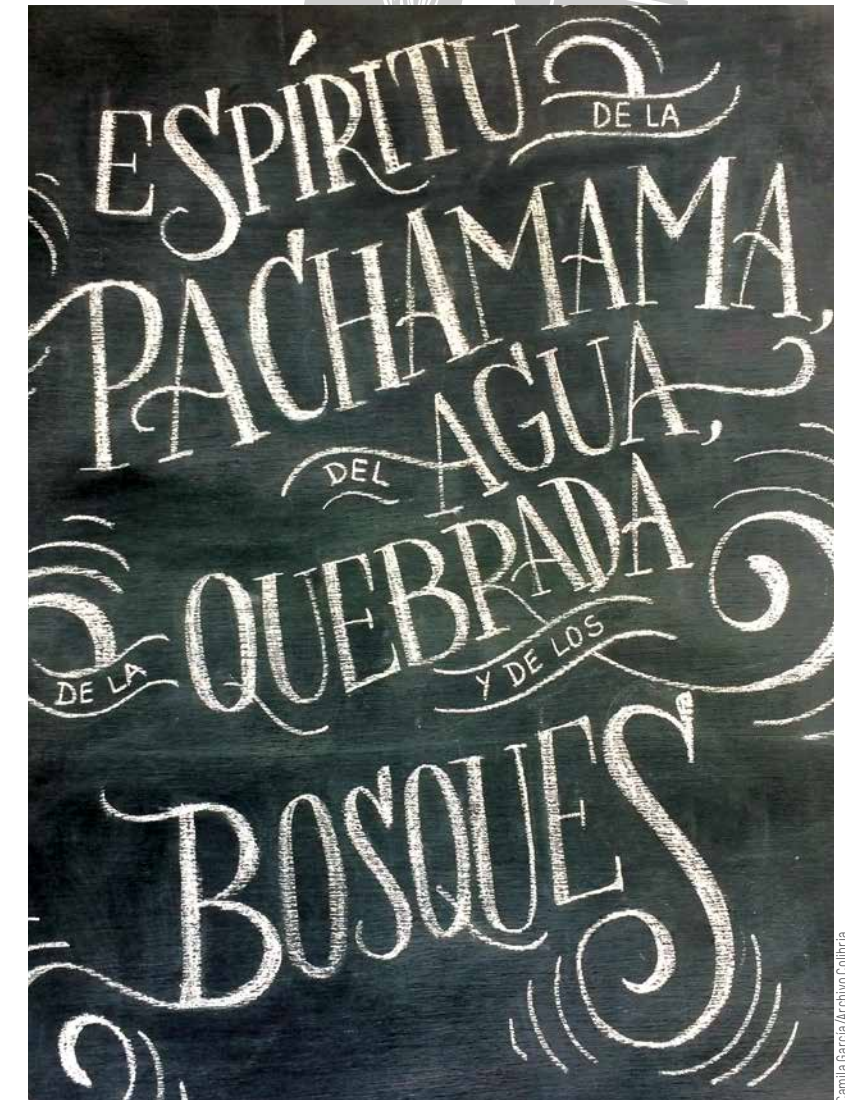
En el Cantón Otavalo, los principales sitios en donde se efectúan estos ritos (en la actualidad cada vez menos) son: loma de Azama para las comunidades de Azama, Gualapuro, Punge y Pigulca; la loma de Cotama para las comunidades de Cotama, La Bolsa, Guanansig y Carabuela; Rey Loma para las comunidades de Pucará, Espejo y Calpaquí, y la loma de San Roque para las comunidades de San Pablo (Echeverría, 1996).

Algunas de las costumbres que todavía se mantienen vigentes entre las comunidades Kichwa de la provincia son:

- Durante las largas temporadas de sequía hay la tradición de invocar a las lluvias a través de rogativas al Imbabura y otros cerros, para lo cual están preparados los viejos agricultores y los *yachags*. En el caso del Imbabura, los indígenas le atribuyen una figura y autoridad cacical, que vive dentro de la montaña y es poseedor de grandes riquezas (Benítez, 2017).
- Hay una tradición que consiste en solicitar permiso para acceder o ingresar a ríos, cascadas, lagunas, tolas o cerros; no hacerlo significa una agresión a la Madre Tierra. Esta acción se realiza por considerar que en tales lugares habitan espíritus que merecen respeto y consideración. Esto explica cómo los pobladores indígenas, antes de cualquier acción sobre la naturaleza, casi siempre ofrecen una oración para comunicarse y reconciliarse con la *pachamama* y así mantener la armonía.
- En Ilumán, población al pie del Imbabura, los *yachags* utilizan en sus curaciones seis piedras negras pulidas con las cuales forman un círculo en la mesa, y que representan los cerros circundantes y, a veces, toman el nombre de ellos (Echeverría, 1996).
- Las lagunas, los ojos de agua conocidos como *pugyos*, las cascadas son para lugares de poder o virtud cósmica. Los mitos y leyendas se refieren a las fuentes de agua, especialmente las lagunas, como lugares de origen de personajes que dieron origen a las etnias, así como de animales fantásticos.

Posiblemente el rasgo geográfico más famoso de la provincia sean sus lagos y lagunas. La más extensa es Cuicocha y la más pequeña es la Laguna Negra; la más profunda es Puruhanta, las más altas las de Mojanda, el más bajo Yahuarcocha. San Pablo es en sí mismo un

universo de cultura y biodiversidad. Dada la importancia que tienen estos cuerpos de agua en la provincia, dedicamos el Capítulo 8 del de este libro para describir sus principales características y presentar algunos datos de su biodiversidad, especialmente de aves acuáticas.





"... alrededor del Imbabura se ha desarrollado una mitología importante, al cual se le atribuye una figura y autoridad cacical, que vive dentro de la montaña y que es poseedor de grandes riquezas, y que de vez en cuando sale a visitar a su gente. Los indígenas desde siempre han atribuido a los volcanes y montañas tanto espíritus femeninos como masculinos, por los que mantienen respeto y veneración..."
(Benítez, 2017)

◊ El Taita Imbabura: Más que un cerro, una forma de vida

El Imbabura no es solo el monte que le da nombre a la provincia. Es un elemento fundamental en la historia antigua y moderna de este territorio. En sus faldas y en sus alrededores, con muchas otras montañas, lagos, quebradas y valles, la naturaleza y la gente se han relacionado y han generado un paisaje cultural milenario que sigue desarrollándose. En términos puramente geofísicos, el Imbabura es el producto del arrugamiento de la placa continental sudamericana, cuando la placa de Nazca se hundió bajo ella. Una de las consecuencias de estos procesos es la formación de **volcanes** y los hay de varios tipos, clasificados por el tipo de erupción y por la estructura de la elevación.

Las erupciones del Imbabura han sido de tipo **estromboliano**, es decir, con explosiones menos violentas y voluminosas que los de tipo **vesubiano**, que son más espectaculares, como la del Pichincha en 1999. El Imbabura es un estratovolcán, llamado así porque está formado por una serie de estratos o capas de lava y otros materiales solidificados en erupciones sucesivas. Se diferencian de otros, como los volcanes de escudo, por su perfil muy escarpado. Una de las características de esta montaña impresionante

es la serie de bloques que lo conforman y que hacen que se vea muy diferente desde diferentes ángulos.

Nuestro país está en una de las zonas más activas en volcanismo en el mundo, algo que vivimos a diario por la constante actividad de volcanes como el Sangay y el Reventador, y por las erupciones esporádicas de otros como el Tungurahua, el Cotopaxi y el Pichincha. El Imbabura es un volcán inactivo que no ha erupcionado en varios miles de años, pero no se sabe si realmente está extinto.

En la parte más alta, a 4600 metros sobre el nivel del mar, se encuentran páramos. En la parte baja, en los valles, se han desarrollado desde hace miles de años actividades humanas con base en los fértiles suelos volcánicos y la disponibilidad de agua. Entre la zona agrícola y los páramos hay bosques andinos. A diferencia de otros montes, como el Cayambe y el Cotacachi, el Imbabura no continúa hacia las tierras bajas del oriente o el occidente. Desde el nivel del lago San Pablo hasta la cima hay aproximadamente 2000 metros.



El Taita Imbabura con una acequia y totoras en el valle

◊ Nuestras montañas y cerros

Dejemos que sea el famoso geógrafo alemán Teodoro Wolf (1842 - 1924) que llegó a finales del siglo 19 como profesor a la Escuela

Politécnica Nacional quien nos guie. El siguiente es un extracto de su célebre obra "Geografía y Geología del Ecuador" libro publicado en 1892:

"El grupo del Cotacachi y del Yanahúrcu, con el Páramo de Piñán al Norte, y los cerros Cambugán, Sigsicunga y de Chanchagrán al Sur, se compone de volcanes extinguidos hace mucho tiempo. En el Cotacachi apenas se descubre la forma de un cráter en su cúspide; pero a su pie austral está el hermoso cráter de Cuicocha, hoy convertido en una laguna de agua cristalina, con dos islotes, que representan acumulaciones de lava ó conos de erupción. El primero y hasta ahora el único, que subió al Cotacachi, es el Señor Whymper, que alcanzó la cúspide más alta el 24 de Abril de 1880. Los alrededores de este volcán se distinguen por muchas fuentes termales.

Otro grupo de volcanes completamente extinguidos y muy antiguos es el interandino del Imbabura y Mojanda, con los miembros intermedios del Cunru, Cuvilche y Cusín. Todo lo que se cuenta de erupciones históricas del Imbabura se reduce á la mala interpretación de otros fenómenos. Su hermosa caldera es bien conservada y también los cráteres de los demás cerros son reconocibles. No sé, si alguien ha trepado hasta la cima de los peñascos negros, que ciñen el cráter del Imbabura (imposible no es, especialmente desde el interior del cráter). Pero es relativamente fácil, subir y entrar á la caldera, del lado oeste, por donde está abierta.(.....) En general, se puede decir que ninguno de los cerros ecuatorianos al Norte de la línea equinoccial ha manifestado una actividad volcánica en tiempos históricos".



Laguna de Mojanda

Aparte de lo señalado por Wolf, la provincia de Imbabura también ocupa una sección de la cordillera Oriental de los Andes; allí comparte con Pichincha y Napo el gran volcán Cayambe, aunque la porción imbabureña es bastante reducida. En la provincia de Imbabura se reconocen varios complejos volcánicos:

VOLCANES DE IMBABURA

Complejo volcánico Mojanda – Fuya Fuya		Complejo volcánico Yanahúrcro de Piñán	
Mojanda	4263 m	Cerro Negro	4535 m
Fuya Fuya	4279 m	Yanahúrcro de Piñán	4417 m
Complejo volcánico Cubilche		Chimborazo	4266 m
Cubilche	3802 m	Ñagñaro	4214 m
Cunrru	3305 m	Otros	
Pangaladera /Curiquingue	3430 m	Pulumbra	4211 m
Complejo volcánico Imbabura		Pilavo	4180 m
Taita Imbabura	4621 m	Complejo volcánico Chachimbiro	4054 m
Warmi Imbabura	3927 m	Cusín	3989 m
Complejo volcánico Cotacachi – Cuicocha		Cushnirumi	3776 m
Cotacachi	4939 m	Parulo	3300 m
Cuicocha	3377 m		

Fuentes: <https://bit.ly/38ShZDN>

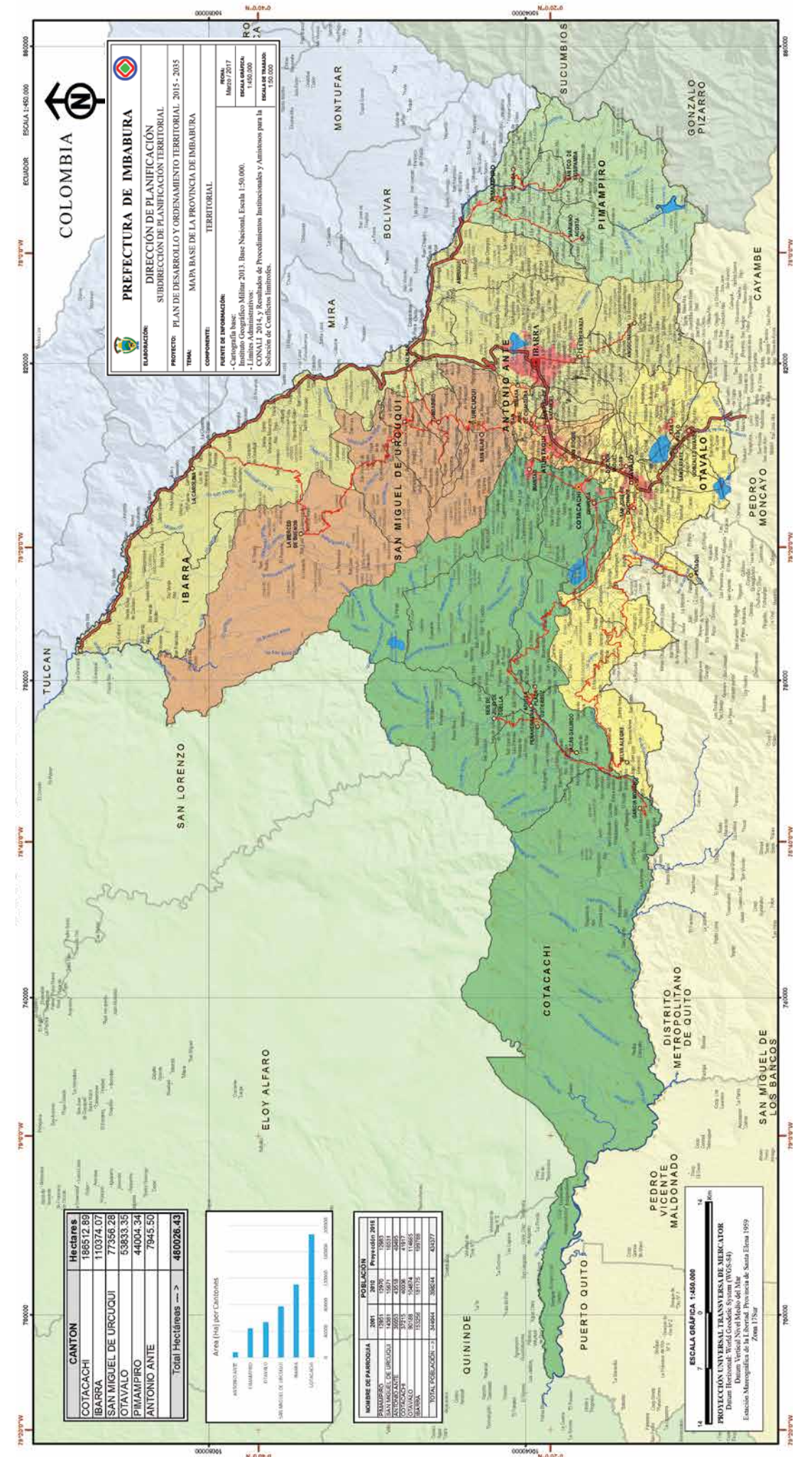
1 Complejo Volcánico Imbabura

Debido a su posición céntrica, domina toda la hoya de Ibarra y se ha constituido en símbolo y montaña tutelar de las ciudades y poblaciones que se levantan a su alrededor. Son características sus laderas empinadas de color gris y la presencia de rocas negras. El complejo volcánico Imbabura está conformado por dos edificios volcánicos y varios flujos de lava asociados. El *Taita Imbabura* es el edificio principal del complejo. Las erupciones y colapsos sucesivos formaron un cráter en forma de herradura que se encuentra abierto hacia el este. El segundo edificio corresponde al complejo de domos *Huari* Imbabura, construido en el flanco suroccidental.



Angela N. Perryman/Shutterstock.com

Provincia de Imbabura





Laguna de Cuicocha

Everett Collection/Shutterstock.com

2 Complejo Volcánico Cotacachi – Cuicocha

Este complejo volcánico se compone de un volcán principal, el Cotacachi, y varios domos periféricos, siendo el Piribuela el más grande. Al suroccidente se encuentra la caldera de Cuicocha de 3 km de diámetro. Se calcula que hace 3 mil años se produjo una gran explosión que destruyó el domo y formó la caldera. Luego de un periodo de reposo, se produjo una nueva fase eruptiva de menos intensidad que dio origen al surgimiento de los domos que se encuentran como islotes al interior de la caldera. La cara oriental del Cotacachi, frente al valle de Ibarra, es muy escarpada y desnuda, mientras que la del oeste es menos abrupta.

3 Complejo Volcánico Mojanda – Fuya Fuya

Se encuentran en el límite con la provincia de Pichincha y está conformado por los estratovolcanes Mojanda y Fuya Fuya. Ambos picos están separados por una distancia de 3 km. En la cima del Mojanda se encuentra una caldera donde se encuentran la Laguna Grande de Mojanda o Caricocha y otras menores.



FOTOS53/Shutterstock.com

4 Complejo Volcánico Yanahúrco de Piñán

Localizado en los páramos de Piñán, el Yanahúrco es un complejo volcánico muy erosionado formado en la actualidad por varios cerros: Chimborazo, Yanahúrco de Piñán y Cerro Negro. Cada uno de ellos se formó en tiempos diferentes. En toda esta región se evidencia la huella de los enormes glaciares de la época del Pleistoceno; las hondonadas con forma redondeada son el resultado de la presión que las grandes masas de hielo sobre lechos y laderas, y que se evidencia con la paulatina retirada del hielo.



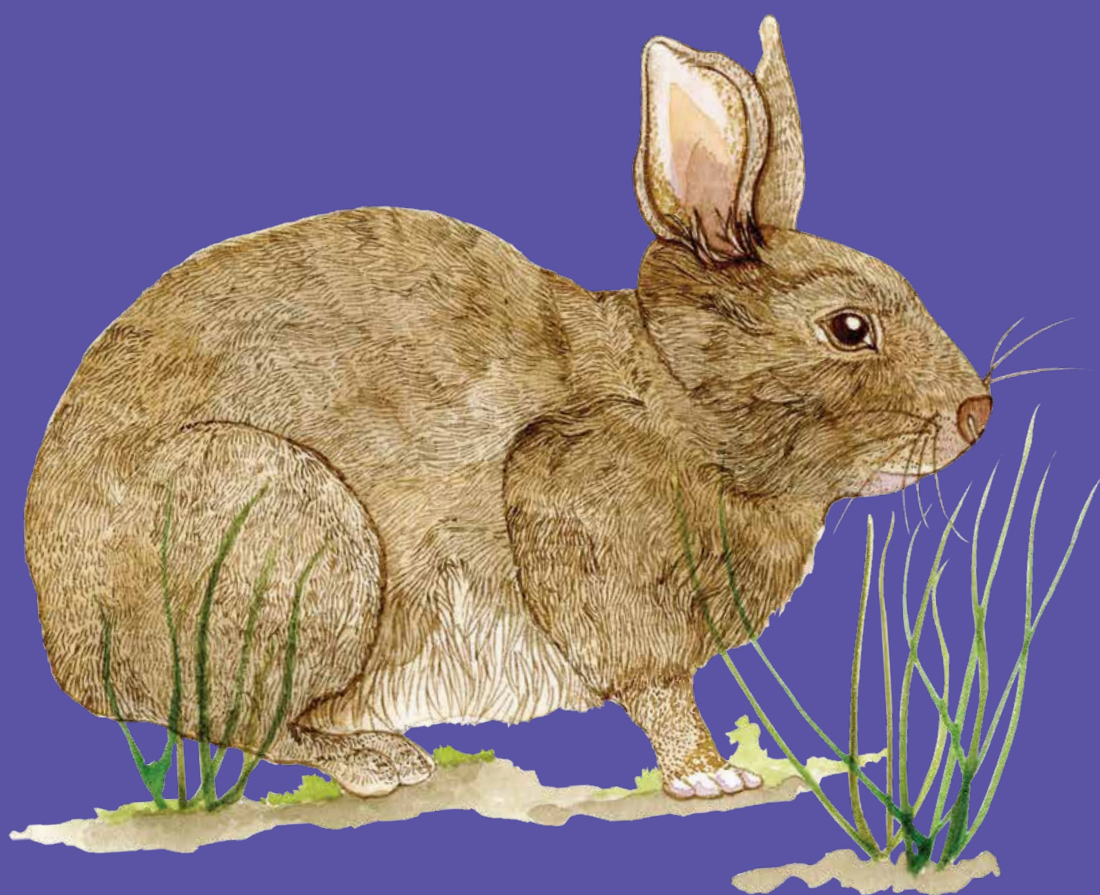
Wafu Suárez

5 Complejo Volcánico Cubilche

Está localizado entre los volcanes Imbabura y Cusín dentro del valle interandino. El Cubilche está compuesto por tres centros de emisión de lava y que con el tiempo formaron la loma Cunrru, la loma Pangaladera (Curiquingue) y el cerro Cubilche. En la imagen se aprecia una de las lagunas que existen en el cerro Cubilche, sobre todo durante la época invernal.



Mauricio Maráez



LOS PÁRAMOS

Los páramos están en el norte de Sudamérica, desde Venezuela hasta el norte del Perú, pero hay ecosistemas parecidos en Centroamérica, África, Asia y Oceanía. Para tener un páramo, solo se necesitan dos cosas: una situación tropical y una altitud por sobre los 3000 metros, aproximadamente.

Los páramos se encuentran a continuación de los bosques montanos de las cordilleras occidental y oriental de los Andes, sobre los 3400 y 3700 m respectivamente. En el sur del país se encuentran desde más abajo, aproximadamente desde los 2800 m. Se estima que el páramo ocupa 14.876 km², lo que corresponde a 6% del territorio nacional (MAE 2013). En Imbabura encontramos páramos en las partes altas de todas las montañas que nos rodean. Las zonas más representativas se encuentran en las parroquias Mariano Acosta en el cantón Pimampiro; Ambuquí y Angochagua en el cantón Ibarra; San Pablo, González Suárez, Eugenio Espejo y San Rafael en el cantón Otavalo; Imantag-Piñán en el cantón Cotacachi, y San Blas, Tumbabiro y Cahuasquí en el cantón Urcuquí.

Lo primero que muchos piensan cuando se habla de “páramo” es en un pajonal sin árboles donde hace mucho frío. El páramo tiene en efecto una biodiversidad relativamente baja comparada con ecosistemas que crecen en zonas de menor altitud, pero tiene formas de vida únicas que se han adaptado a vivir en un lugar donde todos los días existen drásticos cambios de temperatura.

CARACTERÍSTICAS E IMPORTANCIA

La tremenda importancia del páramo como fuente de agua para riego, agua potable y generación eléctrica se debe principalmente a las características especiales del suelo. Cada metro cuadrado de páramo recibe miles de litros de agua por año. El suelo tiene una increíble capacidad para almacenar el líquido vital. Esto se debe a la mezcla de materia orgánica con las cenizas volcánicas, circunstancia que le confieren una estructura esponjosa. Otra característica importante es su capacidad reguladora. Se ha comprobado que el páramo, al acumular el agua en su suelo, actúa como un amortiguador que evita las crecidas de los ríos cuando llueve. Luego, suelta el agua lentamente, reduciendo al máximo las fluctuaciones del caudal. Entonces,

uno de los principales beneficios de los páramos es que proporcionan el agua que consumen los habitantes de la Sierra e incluso de las tierras bajas: aproximadamente 6 millones de personas reciben el agua que se capta y almacena en este ecosistema.

Del páramo también obtenemos otros beneficios: la recolección de plantas como sunfo (aromática), lycopodio y valeriana (medicinales) y mortiño (alimentación), entre otras. No podemos olvidar que muchos tubérculos y granos andinos, como papas, ocas, mellocos, quinua y sangorache, tuvieron sus parientes silvestres en estas tierras, antes de ser domesticados y cultivados por el ser humano hace miles de años.

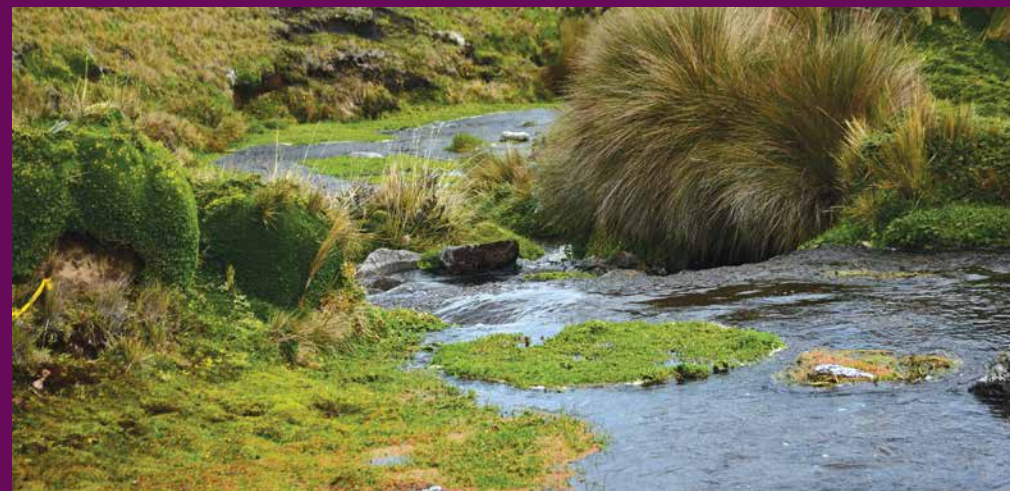
¿Podríamos vivir sin el páramo?

Por: Dora Cuamacás
docupa09@hotmail.com

- ◆ En términos biológicos, en el páramo es posible encontrar especies muy singulares de animales como osos andinos, lobos, venados de cola blanca y cóndores, y plantas como sunfo, mortiño, chuquiragua y achicoria, que son utilizadas como alimento y otros usos por las personas de las comunidades que se encuentran cerca al páramo.
- ◆ En términos culturales, para las comunidades indígenas el páramo es un lugar sagrado por ser fuente de agua, alimento, medicina y leña; es un espacio de vida que vincula a los *Taitas* con sus prácticas culturales ancestrales. De allí viene el

gran valor, respeto y cuidado que le brindan al páramo.

- ◆ En términos de agua, el páramo actúa como verdadera esponja natural ya que su suelo tiene la capacidad de absorber el agua de la lluvia, deshielos y neblina, la que se infiltra favoreciendo la recarga de fuentes de agua, vertientes, ríos y quebradas. De allí se capta para consumo humano; el agua de riego de las comunidades y ciudades viene del páramo, y su agua también se usa para mover las grandes turbinas de generación de energía.



Mario Barcia/Archivo Colibría

CADENAS TRÓFICAS E INTERACCIONES

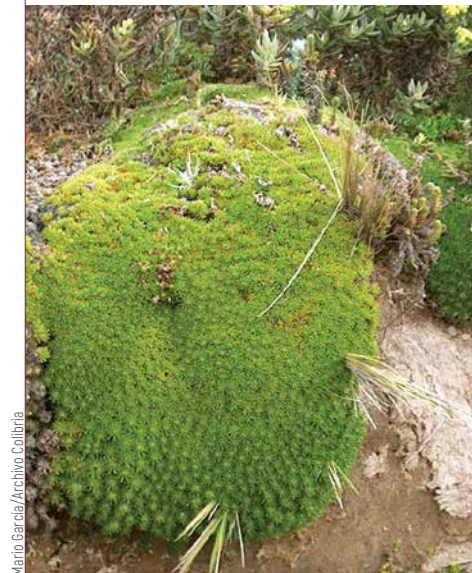
Sabemos que las plantas son la base de la vida, pues son ellas las que, gracias al proceso de fotosíntesis, transforman la energía solar en materia orgánica (hojas, frutos, tallos néctar, raíces, etc.), que es la que sostiene a toda la fauna de este ecosistema. De sus hojas, ramas y troncos se nutren una gran variedad de herbívoros, desde las pequeña orugas hasta venados

y tapires, que son los mamíferos más grandes que aquí habitan. Sus frutos alimentan a osos y aves, y el néctar de sus flores es apreciado por abejorros, mariposas, escarabajos, mosquitos y colibríes.

Veamos algunos ejemplos de cómo interactúan las diferentes especies en este ecosistema:

1 Temperaturas bajas y procesos lentos

Muchas plantas del páramo acumulan hojas muertas como estrategia para aislarse del frío. Esta estrategia funciona porque la materia vegetal permanece mucho tiempo sin descomponerse. Así, poco a poco van cayendo pedazos al suelo y la fría temperatura del páramo dificulta su reciclaje. Lo mismo sucede con la carne de los animales muertos que sirve de alimento para cóndores, lobos y curiquingues. Una vez digerida y convertida en excremento, llega también al suelo. Como resultado, la materia orgánica se acumula durante años, haciéndolo especialmente rico. Aunque abundan las lombrices, larvas de escarabajos (cuzos), hongos y bacterias, el frío hace que el trabajo de todos estos organismos sea muy lento.



Mario García/Archivo Colibría

2 Una breve historia de achupallas, osos y colibríes

Las achupallas son una de las plantas más características de los páramos y que pueden ayudar a ilustrar la compleja red de relaciones que existe entre la flora y fauna en ese ecosistema. Sus hojas espinosas nos recuerdan a una piña (de hecho, pertenecen a la misma familia), solo que del centro de la roseta, en vez de un gran fruto, crece un largo tallo cubierto de hermosas flores. Ni venados ni dantas se alimentan de sus hojas espinosas. Pero los brotes tiernos son un alimento importante para el oso. Es frecuente encontrar achupallas desbaratadas y mordidas, con hojas tiradas alrededor como una alcachofa gigante, que delatan la presencia de este glotón. Los colibríes, en cambio, se alimentan del néctar de sus flores y usan los finos pelos que las rodean para adecuar sus nidos.



¿Sabías que...



...los páramos han acumulado carbón durante millones de años?

La tierra negra del páramo es conocida por su fertilidad. Es irónico que el mismo clima que dificulta la vida, genere un suelo especialmente rico. Como en todas partes, el suelo está poblado por abundantes hongos, bacterias, lombrices y otros recicladores de materia orgánica. Esta se acumula durante años y siglos, y al mezclarse con la materia que cae tras las erupciones volcánicas, forma una gruesa capa de nutrientes que le dan al suelo su característico color negro. Por eso en el páramo, la mayor cantidad de carbono no está en la vegetación sino en el suelo.

La chuquiragua y sus súper hojas para protegerse de la fuerte radiación

Si bien los páramos son generalmente muy húmedos, el agua se encuentra a una temperatura tan baja que no siempre se la puede aprovechar. Por esta razón, las plantas han desarrollado formas que les permiten conservar y no desperdiciar este preciado elemento. Un ejemplo interesante es el de las chuquiraguas. Estas se caracterizan por poseer hojas pequeñas, brillantes y duras, propiedades adecuadas para un medio en el que hay una gran actividad de rayos ultravioleta. Las hojas brillantes hacen que reboten los rayos solares y no lleguen con toda su fuerza. La poca agua que ingresa por las raíces debe mantenerse adentro y por eso es una buena idea tener hojas pequeñas, que no evaporan tanta agua como las grandes.



Ecuadorpostales/Shutterstock.com



Mario García/Archivo Colibria

Valeriana en forma de roseta



Mario García/Archivo Colibria

Flor de achupalla



Mario García/Archivo Colibria

La familia de la margarita tiene muchas especies en el páramo



Mario García/Archivo Colibria

Una achicoria de páramo

A continuación, varios ejemplos de cadenas tróficas que ocurren en este ecosistema.

CADENAS TRÓFICAS DEL PÁRAMO				
Nivel trófico	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4
CARNÍVORO Consumidor terciario			Lobo de páramo	Búho
CARNÍVORO Consumidor secundario	Cóndor	Lobo de páramo	Musarañas	Ratones silvestres
HERBÍVORO Consumidor primario	Venados o alpacas	Conejo	Insectos	Saltamontes
PLANTA Productor	Plantas del páramo	Plantas del páramo	Plantas del páramo	Plantas del páramo

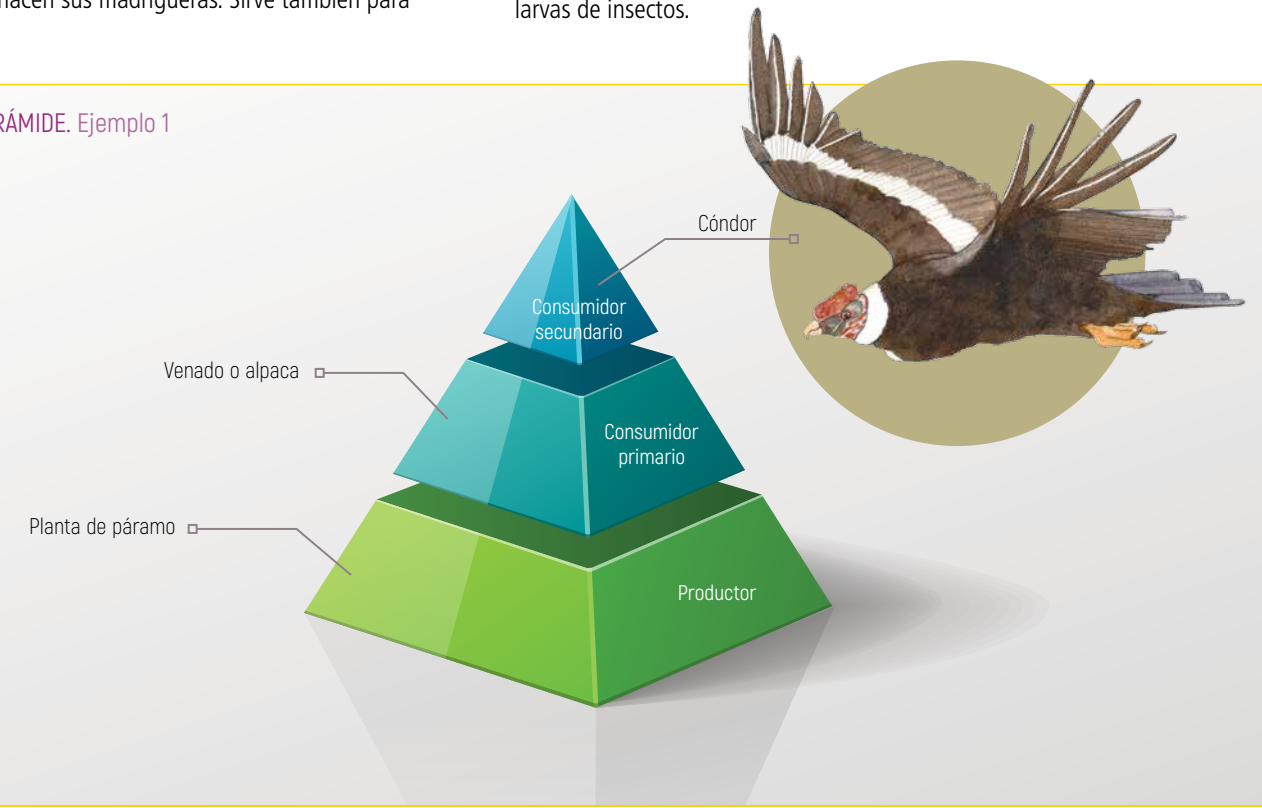
Al observar estas cadenas tróficas, representadas en forma de pirámides, nos podemos dar cuenta de varios aspectos:

- En los páramos, son pocos los grandes mamíferos que existen como depredadores, principalmente el puma y el lobo. Sin embargo, hay varias aves de presa que cumplen ese rol: búhos, lechuzas, gavilanes y halcones.
- Para muchos consumidores terciarios o carnívoros, los conejos de páramo y los ratones silvestres son su principal alimento. De allí la gran importancia que tiene la conservación del pajonal, pues son los lugares donde estos pequeños mamíferos hacen sus madrigueras. Sirve también para

comprender el gran impacto que tienen los incendios y quemas que de manera frecuente ocurren en este ecosistema.

- En la naturaleza todo es cambiante y no se puede decir que siempre sus especies se comportarán de una determinada manera. En el ejemplo 2, que tiene al lobo de páramo como consumidor final, vemos que este animal bien se puede alimentar de conejos los cuales a su vez se alimentan de plantas, lo cual da una cadena trófica de tres niveles. Sin embargo, también podemos construir una cadena trófica de cuatro niveles cuando el lobo se alimenta de las pequeñas musarañas, pues estas son insectívoras (o sea también carnívoras) y se alimentan principalmente de larvas de insectos.

PIRÁMIDE. Ejemplo 1



BIODIVERSIDAD

Más plantas y animales de lo que uno se imagina. Muchos de los seres que encontramos aquí son exclusivos o endémicos de este ecosistema. Hay muchas especies que existen únicamente en una sola montaña o cordillera. Esto sucede porque los páramos son como unos manchones aislados, casi como islas, y este en-

cierro estimula la formación de especies nuevas. Por lo tanto, la idea de que es un ambiente hostil para la vida es falsa. Si miramos con atención, podremos descubrir un mundo lleno de criaturas únicas. Veamos algunos ejemplos de la biodiversidad del páramo.



La apariencia hostil de los paisajes parameros engaña y hace pensar que su biodiversidad es limitada

Flora

Las plantas han desarrollado adaptaciones especiales. Según estas características pueden ser agrupadas en "formas de vida" como el **pajonal**, las **rosetas** (frailejones, achupallas y helechos), **arbustos** del páramo (como la chuquiragua), **almohadillas** y una infinidad de hierbitas que crecen entre el pajonal. Son pocos los **árboles** que crecen en estas altitudes (como yaguales y kishwares); estos poseen hojas pequeñas y duras, peludas y brillantes para

protegerse del frío y la radiación, y tallos que guardan el calor y el agua.

Tipos de páramo. No todos los páramos son iguales. Se reconocen varios tipos:

- Páramo herbáceo
- Páramo arbustivo
- Páramo pantanoso
- Páramo de frailejones



Achupallas en medio del pajonal y los arbustos parameros



¿Sabías que...

...hay una deliciosa infusión hecha con una planta de los páramos?

La familia de las labiadas se llama así porque sus flores tienen la forma de labios o boca; se caracterizan porque muchas de las especies e infusiones o *aguas de vieja* más conocidas son parte de ella, como por ejemplo la menta, la hierbabuena, el tomillo, el romero, la albahaca y el toronjil. Una especie de estas muy propia del páramo es una plantita rastrera difícil de ver, pero fácilmente identificable porque, si pisamos inadvertidamente sobre ella, un olor delicioso se esparce en el ambiente. Se trata del sunfo (*Clinopodium nubigenum*) con cuyas hojas se prepara una infusión muy aromática y sabrosa.



1- Páramo herbáceo

Dominan los pajonales y plantas del grupo de las gramíneas. Por ejemplo, los páramos de Angochagua y Zuleta (cantón Ibarra) pertenecen a este grupo. Es el tipo de páramo más extendido en todo el Ecuador, desde Carchi hasta Loja, y se cree que es producto del uso humano desde hace miles de años. Es decir que las grandes extensiones de pajonales que ahora vemos fueron muy posiblemente áreas con mayor cantidad de especies arbustivas pero que con siglos de uso intensivo e incendios frecuentes, ahora solo tienen pajonal y unas cuantas especies más. Una de las plantas característica de este tipo de páramo es el sunfo, conocida por sus propiedades aromáticas.



Ecuadorpostales/Shutterstock.com

2- Páramo arbustivo

Este tipo de páramo se caracteriza por tener parches de arbustos (algunos de hasta 3 metros de alto) mezclados con pajonales. Se encuentra sobre todo en la franja de transición que existe entre los bosques nublados y el páramo como tal. La superficie de pajonal es menor que en el páramo arbustivo y entre las especies están el romerillo, el laurel de cera y la huagramanzana. Una de las plantas característica de este tipo de páramo es el mortiño, apetecido sobre todo durante la época de finados para la elaboración de la tradicional colada morada.



Marcelo Ramírez



De los páramos a la mesa: los mortiños

En el Ecuador, el mortiño (*Vaccinium floribundum*) es comercializado en mercados locales y sus pequeños frutos se obtienen únicamente de las plantas silvestres de los páramos andinos, donde no es muy abundante.

Andrés Laguna

3- Páramo pantanoso

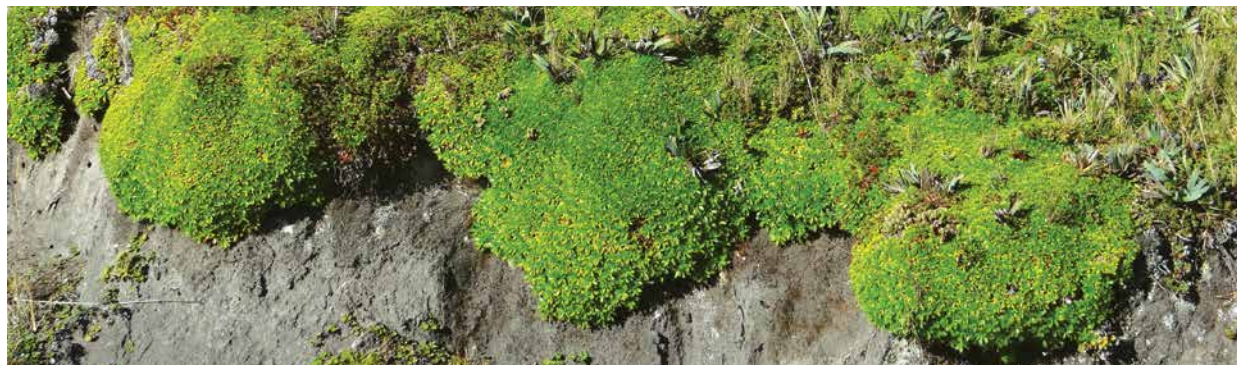
Se encuentra en hondonadas, en el fondo de valles glaciares (aquellos formados por el paso y retroceso de antiguos glaciares hace miles de años) y alrededor de las lagunas. Aparece como una alfombra verde salpicada de charcos, algunos visibles y otros ocultos. Varias especies de aves acuáticas escogen este tipo de páramos para anidar. Este tipo de páramo se encuentra, por ejemplo, en los alrededores de las lagunas de Tobar Donoso, en la zona de Piñán. Aquí son características las plantas conocidas como almohadillas.



María García/Archivo Colibría

Plantas formadoras de suelo: las almohadillas

Algunas plantas del páramo hacen algo más que proteger el suelo y aportar materia orgánica. Las almohadillas son productoras activas de suelo porque promueven la descomposición como estrategia para calentarse. La materia orgánica, al descomponerse, libera parte de la energía que tenía almacenada. Estas plantitas crecen en colonias donde cada individuo aporta con hojas muertas al centro de la estructura y se desarrollan bien acurrucadas. Así se forma un “domo biotérmico” que genera un pequeño pero constante flujo de calor que abriga sus raíces y tallos. Este truco funciona mejor con abundante agua. Por eso hay un tipo especial de páramo, dominado por almohadillas, que crece en zonas anegadas.



María García/Archivo Colibría

4- Páramo de frailejones

Toma su nombre de estas rosetas gigantes que alcanzan hasta 10 m de altura y crecen en grandes agrupaciones. En el Ecuador son típicos de los páramos de las provincias de Carchi y la zona de la Cordillera de los Llanganates, y es poco conocida su existencia en Imbabura; sin embargo, se encuentra en los páramos de Pimampiro.



María García/Archivo Colibría



Los frailejones: viajeros desde el norte, ¡ya llegaron a Imbabura!

Hay un grupo de plantas muy especial que se originó en los andes venezolanos y que se ha estado distribuyendo hacia el sur a lo largo de las cordilleras. Se trata del género *Espeletia* y otros emparentados que se llaman en general frailejones. Son plantas de la familia de los girasoles y las margaritas, y se caracterizan por tener generalmente un solo tronco cubierto por restos de hojas muertas, y unas atractivas inflorescencias amarillas que salen del centro de una roseta de hojas grandes y peludas que está en la parte de arriba de este tronco.

En Venezuela hay cientos de estas especies, desde unas muy pequeñas hasta otras que parecen árboles. En Colombia se encuentran unas cuantas decenas, y al Ecuador solo ha llegado una, pero tal vez la más espectacular, la *Espeletia pycnophylla*; tal es así que el Ministerio del Ambiente en 1990 creó un área de conservación en la provincia del Carchi para proteger a esta singular especie: la Reserva Ecológica El Ángel. El otro sitio conocido donde hay frailejones es en los páramos de los Llanganates, donde también hay otra área protegida. En ambos casos es asombroso el espectáculo de kilómetros de kilómetros cuadrados de páramos labrados por los glaciares y repletos de humedales, con una vegetación dominada por una multitud de estas

plantas hermosas y extrañas.

Un estudio [Díaz Ibarra, 2015] acerca de la posibilidad teórica de encontrar esta especie en el Ecuador de acuerdo con las condiciones de diversos sitios, encontró que podría haber este frailejón no solo en Carchi y la zona aledaña de Colombia, sino también en Pichincha e Imbabura. De acuerdo con este estudio, realizado en el 2015, no se tenía evidencia de que hubiera frailejones en estas dos últimas provincias. Sin embargo, lo cierto es que ahora conocemos que Imbabura se suma a la lista donde habitan frailejones y para colmo, ¡de hasta 5 m de alto! Se han registrado frailejones en los páramos orientales del cantón Pimampiro, área de influencia del Parque Nacional Cayambe Coca. Allí, en la reserva privada Sabia Esperanza, se pueden apreciar grandes frailejones en medio de un páramo muy especial, repleto de árboles que más parecen ser del bosque andino. La presencia de estos frailejones puede ser una pista para pensar que antes estuvieron distribuidos hasta los Llanganates, donde hay una extraña población muy aislada. Puede ser que algún evento, hasta ahora desconocido, hizo que desaparecieran, dejando solo esa misteriosa población muy retirada.



Marcelo Ramírez

Fauna

Las especies que habitan en este ecosistema se han adaptado a vivir en un ambiente donde abunda el agua pero falta el calor. Todos los habitantes del páramo muestran adaptaciones físicas y de comportamiento que les permiten no solo sobrevivir sino prosperar en las alturas. La

gran riqueza biológica del páramo se manifiesta en especies tan emblemáticas y únicas como pumas, lobos y conejos, entre los mamíferos; cóndores, curianguines y búhos entre las aves; los reptiles y los anfibios están poco representados en este ecosistema.



Estrella de garganta azul posado en una chuquiragua

No se puede hablar de las aves de los páramos sin mencionar a curianguines, ligles, gaviotas andinas, bandurrias, chunguis y vencejos, todos expertos voladores, siempre activos en busca de su alimento diario.



Gralaria



Búho de orejas o cuscungo



Colibrí rayito brillante



Chungui



Ligle

El cóndor andino: ¿podremos salvarlo de la extinción?

A pesar de ser una especie emblemática y de gran significado para nuestro país, es una ave amenazada de extinción. Aunque no parezca, la cacería furtiva y el envenenamiento de que ha sido objeto han ocasionado una reducción drástica de su población en todo el Ecuador. Afortunadamente, existen varias instituciones que –agrupadas bajo el Grupo Nacional del Trabajo sobre el Cóndor Andino– realizan varios censos a nivel nacional, rehabilitan cóndores heridos o envenenados y, sobre todo, investigan para conocer más sobre sus hábitos y costumbres, para así desarrollar más y mejores acciones para su conservación.

Hasta que la muerte los separe

Los cóndores son monógamos, es decir, escogen una pareja y permanecen con esta el resto de su vida. Solo en caso de que uno de los dos muera, el otro miembro de la pareja buscará nueva compañía.



¡El ave voladora más grande de los Andes!

El cóndor es un experto planeador y, al igual que otras aves de su grupo, como gallinazos y buitres, puede pasar largos periodos volando a gran altura y explorando el terreno en busca de comida.

Un nido sencillo

Los cóndores hacen el nido en lugares poco accesibles como peñas rocosas. Buscan una concavidad en el suelo donde la hembra depositará los huevos. Durante 60 días, la pareja se turnará para incubarlos y los defenderá de cualquier amenaza.



Los primeros días...

Al nacer, los cóndores son muy débiles y están cubiertos por un plumón de color café. Sus padres les dan de comer alimento fácil de digerir, ablandado y entibiado en el buche.



Abandonan el nido y a buscar comida...

Durante 18 meses permanecen junto a sus padres aprendiendo los artes del vuelo, a socializar con otros animales y a buscar su propia comida. Luego de este tiempo están listos para iniciar su vida independiente.



Tienen una vista muy aguda. Una vez localizada la carroña, no descienden inmediatamente. Sobrevuelan un largo rato hasta estar seguros de que no corren ningún peligro. A la hora de comer, existe una marcada jerarquía. Primero lo harán los machos adultos, luego las hembras y más tarde los juveniles.





¿Sabías que...

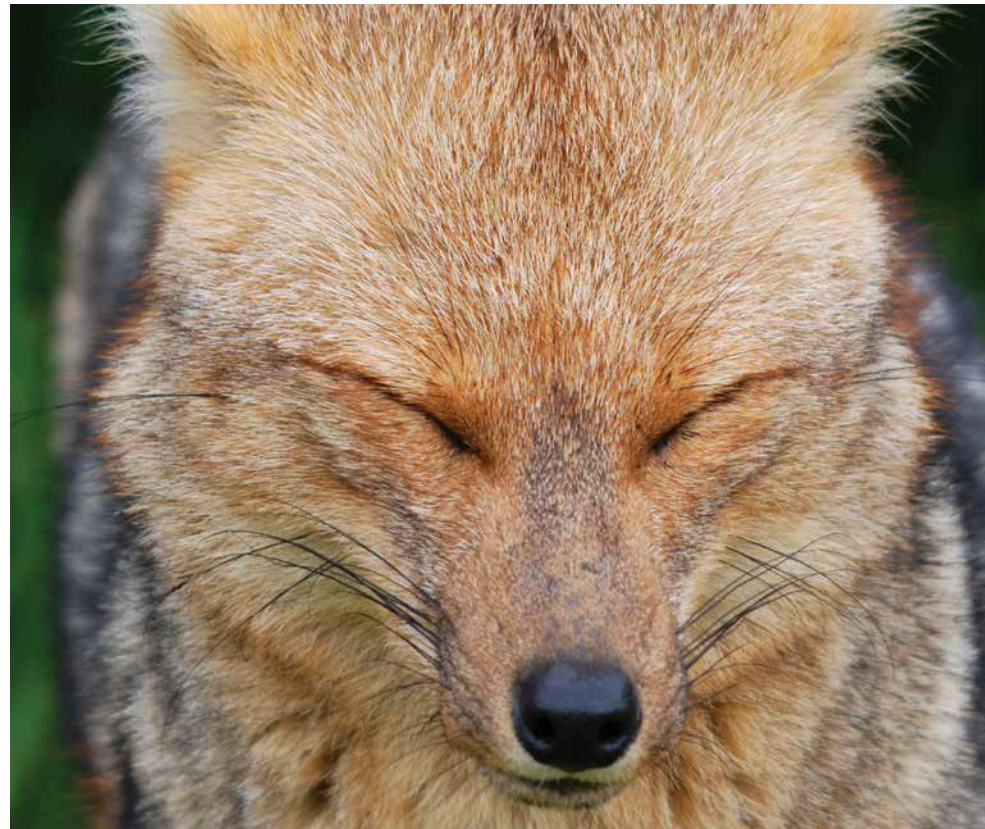
... el lobo de páramo también se protege del frío en las noches heladas?

Es uno de los habitantes más característicos de este ecosistema. Se lo encuentra merodeando solitario desde el subpáramo hasta el límite de las nieves perpetuas. En época reproductiva anda en pareja o en pequeños grupos. En la noche, su gruesa y larga cola le sirve como bufanda de cuerpo entero para dormir. Se caracteriza por tener un amplio menú, pues puede alimentarse de conejos, aves, huevos, insectos, carroña y hasta frutos.

Mamíferos

Los mamíferos son especialmente visibles en estos paisajes abiertos donde los árboles escasean y el clima no favorece los paseos nocturnos. A diferencia de las especies de tierras bajas, los que habitan en las alturas tienen un pelaje más denso que les ayuda a conservar el calor corporal. Los grandes mamíferos, como el oso y el tapir de montaña, utilizan este ecosistema como sitio de visita esporádica, pues la escasa vegetación les impide camuflarse fácilmente. Los más pequeños, como conejos y ratones silvestres, encuentran refugio entre el pajonal y muchos de ellos construyen sus madrigueras en troncos viejos.

Pero a quienes no les va muy bien, y por eso son escasos en los alturas, es a los murciélagos; sin embargo, vale la pena mencionar que hay una especie que llega hasta esta altitud y es considerado el murciélago que más alto vive en el mundo: el murciélago orejón de los Andes.



Lobo de páramo

Escondarse,
la mejor
estrategia

Los conejos son parte del paisaje de páramo. La mayoría de las veces no se observan los más pequeños que por su color se camuflan muy bien entre la vegetación. Sus nidos o tasines son construidos en el pajonal y protegidos con pelo suave, lo que les sirve como un caliente colchón donde las pequeñas crías, además, crecerán a salvo de los depredadores. Los conejos son parte de la dieta de aves rapaces como los gavilanes y los búhos, y de otros carnívoros como el lobo, el chucuri y, en ocasiones, hasta del “vegetariano” oso de anteojos (que en realidad es un omnívoro como nosotros los humanos).



El venado de cola blanca

Por: Michelle Chamorro
amchamorro@pucesi.edu.ec

Tal vez hemos visto a estos hermosos animales huyendo entre el pajonal y mostrando el área interna de su cola blanca. A diferencia de la hembra, el macho adulto tiene cuernos ramificados que cambian una vez al año; el macho joven posee cuernos simples, sin ramificar.

Generalmente están solos pero se los encuentra en pareja cuando están en período de apareamiento o cuando la madre aún camina con su cría. Se alimentan de ramas suaves, brotes y hojas tiernas; en ocasiones comen frutos, flores y hojas frescas caídas. Prefieren espacios abiertos y evitan la vegetación densa. Por eso, siempre están atentos a lo que sucede a su alrededor mientras caminan o se alimentan, y cuando se asustan golpean con sus patas delanteras el suelo como una alarma antes de huir.

La madurez sexual en hembras y machos ocurre desde el año y medio. El tiempo promedio de gestación es de 202 días. Tienen una o dos crías y pueden llegar a vivir hasta 20 años.

Estos venados habitan en los páramos de todo el país. La cacería ilegal y los perros cimarrones son sus principales amenazas; en algunos páramos ya han desaparecido. En el ecosistema sano constituyen alimento del puma. Al desaparecer el venado, este gran

felino se ve obligado a atacar los animales en los asentamientos humanos cercanos.

Esta y otras especies importantes pueden ser monitoreadas actualmente con el uso de las llamadas “cámaras trampa”. Se trata de cámaras que se esconden entre la vegetación y poseen un sensor que hace que se tome una imagen o un video cuando un animal se acerca. Así se pueden registrar muchas actividades y presencias que de otra manera eran imposibles.



Andrés Laguna



90°F 32°C

11-29-2018 09:09:28

Un venado captado por una cámara trampa en el páramo

GAUP Imbabura

El murciélago orejón de los andes



Esta especie (*Histiotus montanus*), además de ser una activa cazadora de insectos, es la que vive a mayor altitud en el mundo. Sus grandes orejas tienen una clara función: sirven para captar las ondas sonoras que indican a estos pequeños mamíferos la localización exacta de sus presas: polillas e inclusive pequeños moscos. En varios lugares en varios lugares existe todavía la creencia de que “*los ratones viejos se hacen murciélagos*” o de que “*todos se alimentan de sangre*”. Nada de esto es verdad. Los murciélagos son los únicos mamíferos voladores que han surgido en la historia de la Tierra y entre sus características destacan el que son nocturnos y que durante el día permanecen colgados de ramas, troncos, cavernas e inclusive techos de casas.



Ratones de campo



No todos los ratones son una plaga, y la prueba son los pequeños y poco conocidos ratones de campo, que prácticamente han desaparecido de las ciudades. Esta especie (*Microroryzomys minutus*), el ratón andino de cola larga, se la puede encontrar todavía en la zona andina, desde los valles secos, bosques montanos hasta la parte baja de los páramos. En la noche, estos pequeños roedores deben andar sigilosos y con cautela, pues al menor descuido podrían servir de alimento de búhos y lechuzas.





Los curíquingues

Los curíquingues (*Phalacrocorax carunculatus*), también llamados caracaras, son infaltables en todos los páramos del Ecuador. Sus hábitos alimenticios son bastante singulares y curiosos, pues se alimentan principalmente de lombrices que activamente buscan entre la vegetación. Hay crónicas antiguas que indican que varias culturas prehispánicas adoraban a los curíquingues pues consideraban su presencia como augurio para buenas cosechas.



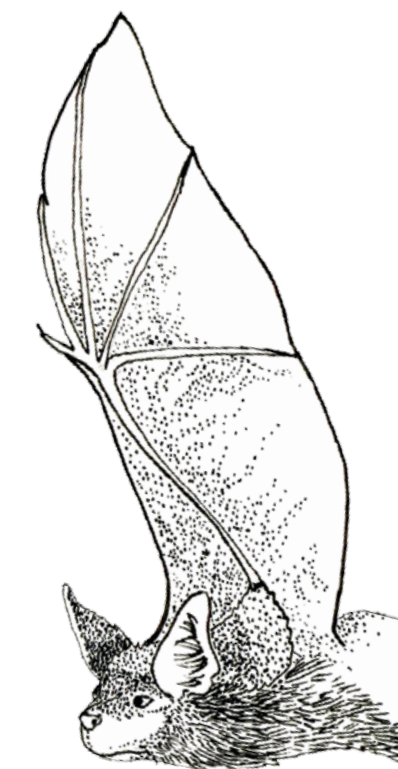
Chungui chico

PÁRAMO Flora representativa		
Nombre común	Nombre científico	Característica - Curiosidad
Achupalla	<i>Puya hamata</i>	Alimento principal del oso
Ashpachocho	<i>Lupinus pubescens</i>	Pariente silvestre del chocho
Laurel de cera	<i>Morella pubescens</i>	Se puede hacer cera con sus frutos
Mortiño	<i>Vaccinium floribundum</i>	Se recolecta para la colada morada
Pajonal	<i>Calamagrostis intermedia</i>	Refugio de varios animales
Quishuar	<i>Buddleja incana</i>	Llamado árbol de los dioses
Sunfo	<i>Clinopodium nubigenum</i>	Aromática, se lo usa en infusión
Valeriana	<i>Valeriana microphylla</i>	Tranquilizante, se lo usa en infusión
Violeta	<i>Gentianella foliosa</i>	Flores de páramo
Yahual	<i>Polylepis pauta</i>	Llamado "árbol de papel"

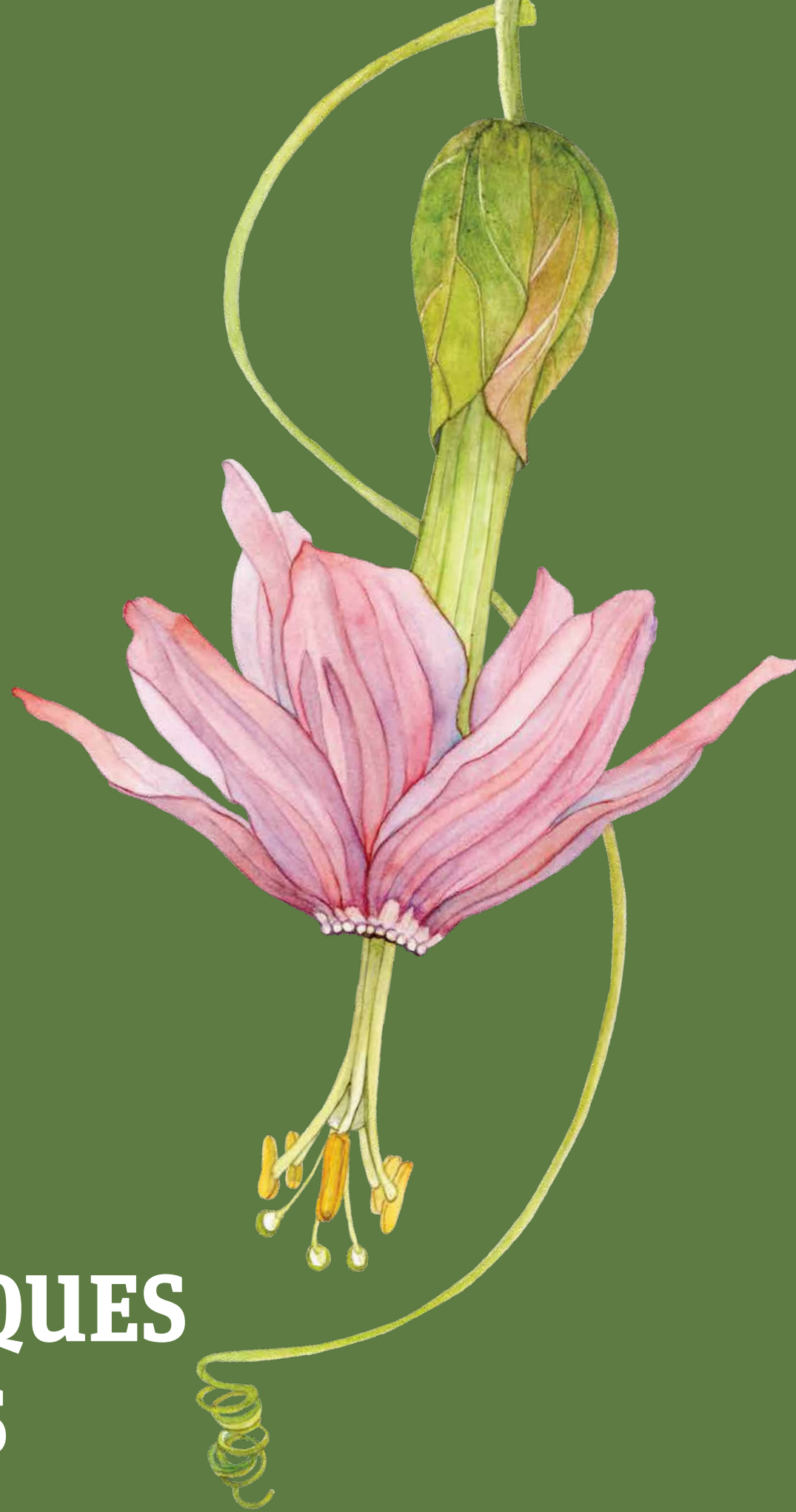
Fuente: León Yáñez, S. 2011. La flora de los páramos ecuatorianos. En: P. Mena V. et al. (eds.). Páramo. Quito: Abya Yala.

PÁRAMO Fauna representativa		
Nombre común	Nombre científico	Principal alimento
Lobo de páramo	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Conejos, ratones de campo e insectos
Venado	<i>Odocoileus peruvianus</i>	Herbívoro
Conejo	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Herbívoro
Cóndor andino	<i>Vultur gryphus</i>	Carroña (Animales muertos)
Curíquingue	<i>Phalacrocorax carunculatus</i>	Lombrices e insectos pequeños
Cuscungo/Búho de orejas	<i>Bubo virginianus</i>	Ratones de campo
Guarro (gavilán)	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Roedores, aves y lagartijas
Gaviota andina	<i>Larus serranus</i>	Invertebrados
Guagsa (reptil)	<i>Stenocercus guentheri</i>	Saltamontes y otros insectos
Rana cutín	<i>Pristimantis unistrigatus</i>	Se alimenta de pequeño invertebrados

Fuente: www.bioweb.bio (consultado el 12 de noviembre de 2020).

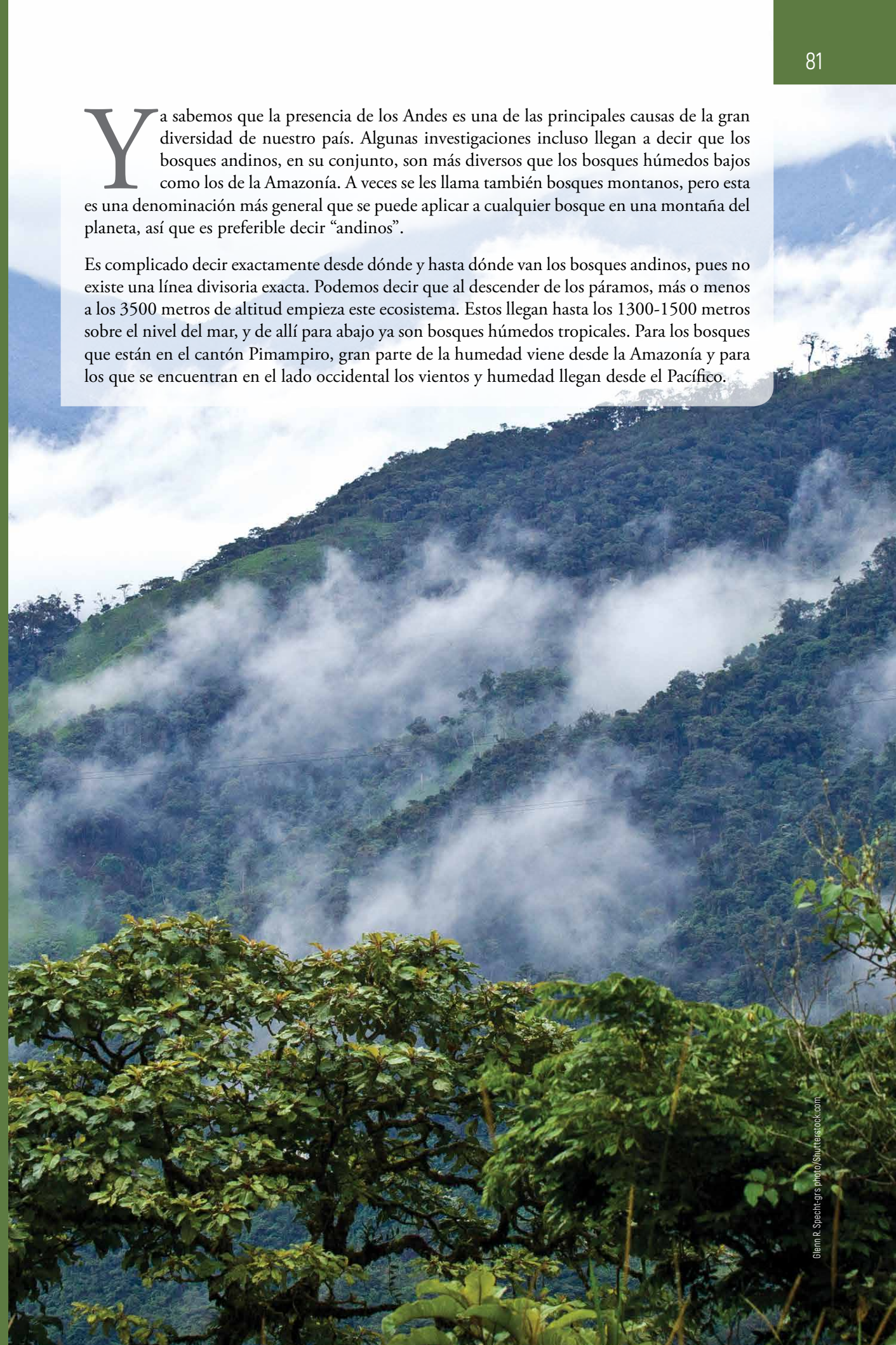


LOS BOSQUES ANDINOS



Ya sabemos que la presencia de los Andes es una de las principales causas de la gran diversidad de nuestro país. Algunas investigaciones incluso llegan a decir que los bosques andinos, en su conjunto, son más diversos que los bosques húmedos bajos como los de la Amazonía. A veces se les llama también bosques montanos, pero esta es una denominación más general que se puede aplicar a cualquier bosque en una montaña del planeta, así que es preferible decir “andinos”.

Es complicado decir exactamente desde dónde y hasta dónde van los bosques andinos, pues no existe una línea divisoria exacta. Podemos decir que al descender de los páramos, más o menos a los 3500 metros de altitud empieza este ecosistema. Estos llegan hasta los 1300-1500 metros sobre el nivel del mar, y de allí para abajo ya son bosques húmedos tropicales. Para los bosques que están en el cantón Pimampiro, gran parte de la humedad viene desde la Amazonía y para los que se encuentran en el lado occidental los vientos y humedad llegan desde el Pacífico.



CARACTERÍSTICAS E IMPORTANCIA

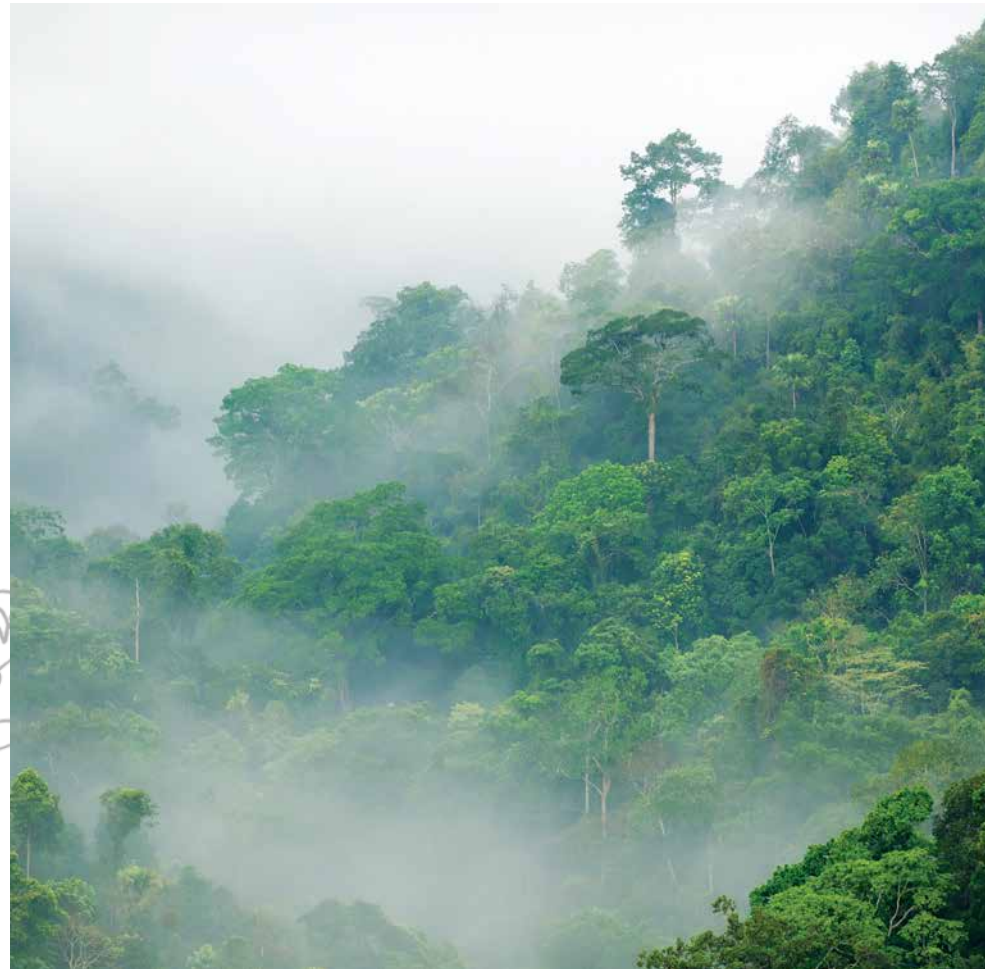
Desde el punto de vista ecológico, hay dos aspectos que hacen de los bosques montanos uno de los lugares más diversos de la Tierra: la humedad constante y la abundancia de hábitats.

◆ Humedad constante

La lluvia horizontal es una forma de humedad en la que la vegetación no se moja por la lluvia que cae desde las nubes del cielo (la típica lluvia vertical), sino que llega con el paso de la neblina que se mueve horizontalmente a través del bosque. Esta agua es la que más les sirve a los seres del bosque, como, por ejemplo, la gran cantidad de epífitas que crecen sobre las plantas más grandes. Algunos de los grupos de plantas que recogen mayor cantidad de agua son musgos, helechos, huicundos, anturios y orquídeas.

◆ Abundancia de hábitats

La clave para la variedad de especies en estos bosques es la compleja topografía de los Andes. Las diferencias en altitud y relieve generan toda una gama de **microclimas** muy distintos en cortas distancias. Hay muchas especies restringidas a pequeños valles o montañas que presentan microclimas particulares que son aprovechados por distintos organismos; allí radica la gran diversidad de especies.



Los bosques andinos son también conocidos como bosques nublados

Stephane Bidouze/Shutterstock.com

¿Para qué sirven estos bosques húmedos y escarpados? A más de dar vida a paisajes fantásticos y a ratos sobrecogedores, los bosques nos llenan de innumerables beneficios:

- Purifican el aire, mantienen la humedad, protegen el suelo y son el hogar de miles de especies.
- El bosque siempre ha estado presente en nuestra mesa y forma parte de nuestra historia y cultura, en representaciones artísticas, música y cuentos. Aquí se originaron una gran diversidad de frutas, algunas de las cuales fueron domesticadas desde tiempos antiguos como el taxo, la granadilla, el tomate de árbol, la chirimoya y el chamburo o chihualcán.
- Muchas de las especies que crecen en estos ecosistemas son empleadas como material de construcción de viviendas, elaboración de artesanías, actividades recreativas y turísticas, entre otras.

◆ Observación de aves

Uno de los mejores beneficios que podemos obtener del bosque es la experiencia de visitarlo. Estos bosques son famosos en todo el mundo por la cantidad de aves raras que se pueden observar en recorridos cortos y relativamente fáciles. Bien manejado, el turismo de naturaleza es una actividad económica que valora los conocimientos de las comunidades locales e incentiva la conservación del bosque. Varias zonas de bosque andino en el Ecuador son consideradas como las más importantes para observación de aves y cada año atraen a miles de visitantes, solo por el placer de fotografiarlas y verlas. En Imbabura hay zonas de gran diversidad de aves como la zona de Íntag, en el cantón Cotacachi. Aquí sus pobladores, sin necesidad de destruir el bosque, reciben visitantes de todos los rincones del mundo para observar, por ejemplo, el gallo del peña, el quetzal de cabeza dorada y, por supuesto, decenas de pequeños, veloces y rutilantes colibríes.



La observación de aves es una actividad particularmente activa en los bosques andinos

Soft light/Shutterstock.com



¿Sabías que...

... hay redes verdes que atrapan nubes?

La estructura delicada y compleja de los musgos maximiza la superficie de contacto con la niebla y actúa como una esponja que puede retener hasta cinco veces su peso en agua. Las bromelias o huicundos, por su parte, son como cisternas que pueden almacenar entre 0,5 y 5 litros de agua, según su tamaño.





El nogal: ¡un árbol con identidad imbabureña!

Posiblemente no hemos caído en cuenta, pero muchas tradiciones y costumbres de Imbabura están ligadas a los bosques andinos y una de las especies más emblemáticas de la provincia es el árbol de nogal o tocte (*Juglans neotropica*), especie característica de este ecosistema.

Con sus nueces se elaboran las nogadas, dulces tradicionales de la ciudad de Ibarra.



De este mismo árbol es donde en San Antonio de Ibarra se desarrolla la actividad de tallado que tiene su origen a fines del siglo 19 cuando hábiles artesanos se dedicaban a tallar esculturas de imágenes religiosas, retablos y altares para las iglesias. Actualmente la tradición continúa y se hace una gran variedad de artículos, a pesar de cada vez es más difícil conseguir la materia prima. Una de las maderas más finas y usadas es precisamente el nogal, que tiene una madera que no se deforma y es muy durable; además, se trabaja con naranjillo (*Trichantera gigantea*), cedro (*Cedrela montana*) y laurel (*Cordia alliodora*). Todas estas son especies propias de los bosques nublados.



CADENAS TRÓFICAS E INTERACCIONES

Un ecosistema complejo y activo. Los bosques andinos son ecosistemas altamente complejos. Hay varios pisos de vegetación en los que se establecen complicadas interacciones entre los organismos que aquí habitan. Un aspecto interesante y vital en la dinámica de todos los ecosistemas es la relación que establecen plantas y animales. En el caso del bosque andino, dada la cantidad de especies que aquí

coexisten, las relaciones son realmente asombrosas y con toda seguridad desconocemos de la mayoría de ellas.

En ningún otro ecosistema —por ejemplo— son más visibles las intrincadas relaciones que las plantas han desarrollado con sus polinizadores que en los bosques nublados de los Andes.



Mariposa



Mariposa monarca



Mario García/Archivo Colibria

Muchas plantas requieren uno o varios polinizadores para su adecuada reproducción y propagación. La labor de este agente es transportar de la manera más eficiente el polen de una flor a otra. Mientras más específico sea mucho mejor para la planta. En el bosque andino, las plantas producen flores que atraen no solamente a abejas o mariposas, sino a una gran variedad de agentes como murciélagos, pájaros, mariposas nocturnas y escarabajos, entre otros. Para cada uno de ellos, las flores tienen una estrategia de comunicación especial, de manera que atraen el polinizador que requieren.

- El color rojo de los pétalos atrae a colibríes, pero es invisible para las abejas.
- El olor a miel y néctar activa los delicados sensores de mariposas y abejas, pero no es detectado por colibríes, quienes, al igual que la mayoría de las aves, carecen de olfato.
- Aromas más fuertes en un fondo de pétalos blancos son más visibles en la noche y atraen a mariposas nocturnas y murciélagos.
- Las flores largas y estrechas dependen de polinizadores que tengan picos y lenguas largas, como son los colibríes y las mariposas.

La magia de la polinización

A continuación, varios ejemplos de cadenas tróficas que se ocurren en este ecosistema.

CADENAS TRÓFICAS DEL BOSQUE ANDINO				
Nivel trófico	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4
CARNÍVORO Consumidor terciario				Chucuri
CARNÍVORO Consumidor secundario	Águila andina	Murciélago insectívoro	Halcón	Lagartija
HERBÍVORO Consumidor primario	Ardillas	Polillas o saltamontes	Colibrí	Saltamontes
PLANTA Productor	Chilca (arbusto)	Plantas del bosque andino	Plantas del bosque andino	Plantas del bosque andino

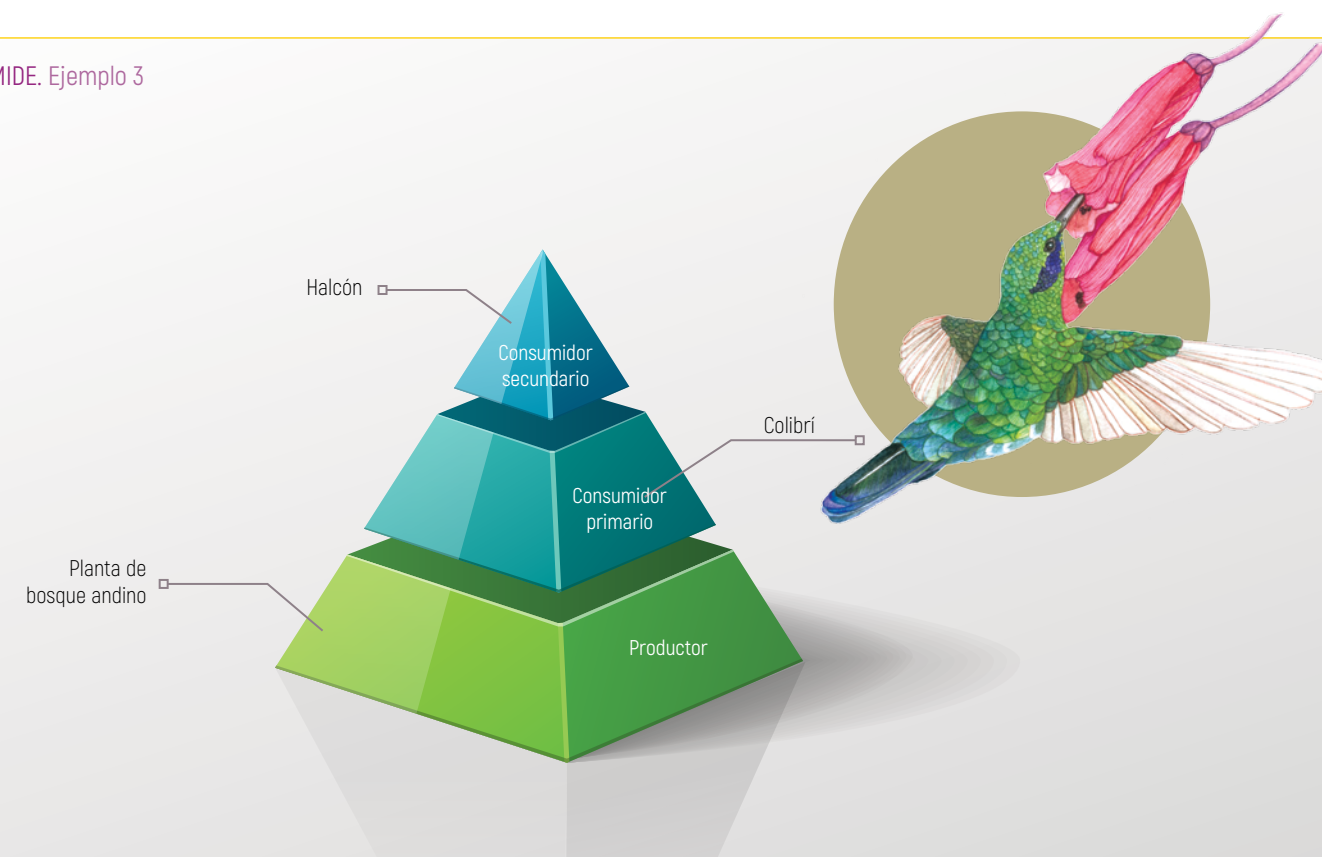
Al observar estas cadenas tróficas, nos podemos dar cuenta de varios aspectos:

- Hay animales que tienen una dieta omnívora (vegetales y animales) como el oso de anteojos. Cuando este se alimenta únicamente de frutos de aguacatillo o bromelias, es un consumidor primario. Sin embargo, también se han reportado algunos mamíferos en su dieta como roedores y conejos. Inclusive hay registros y evidencia de que el oso puede atacar a tapires jóvenes, a los cuales mata con sus fuertes garras. En este caso, el oso

pasaría a ser un carnívoro, es decir consumidor secundario.

- A diferencia del páramo, los insectos son más abundantes en los bosques andinos y lo serán también en ecosistemas más cálidos. Estos pequeños animales constituyen la base alimenticia de una gran cantidad de especies como las aves conocidas como tangaras o sigchas, que son abundantes en este tipo de bosques, así como de murciélagos. Estos últimos pueden consumir cientos de moscos, saltamontes y polillas en una sola noche.

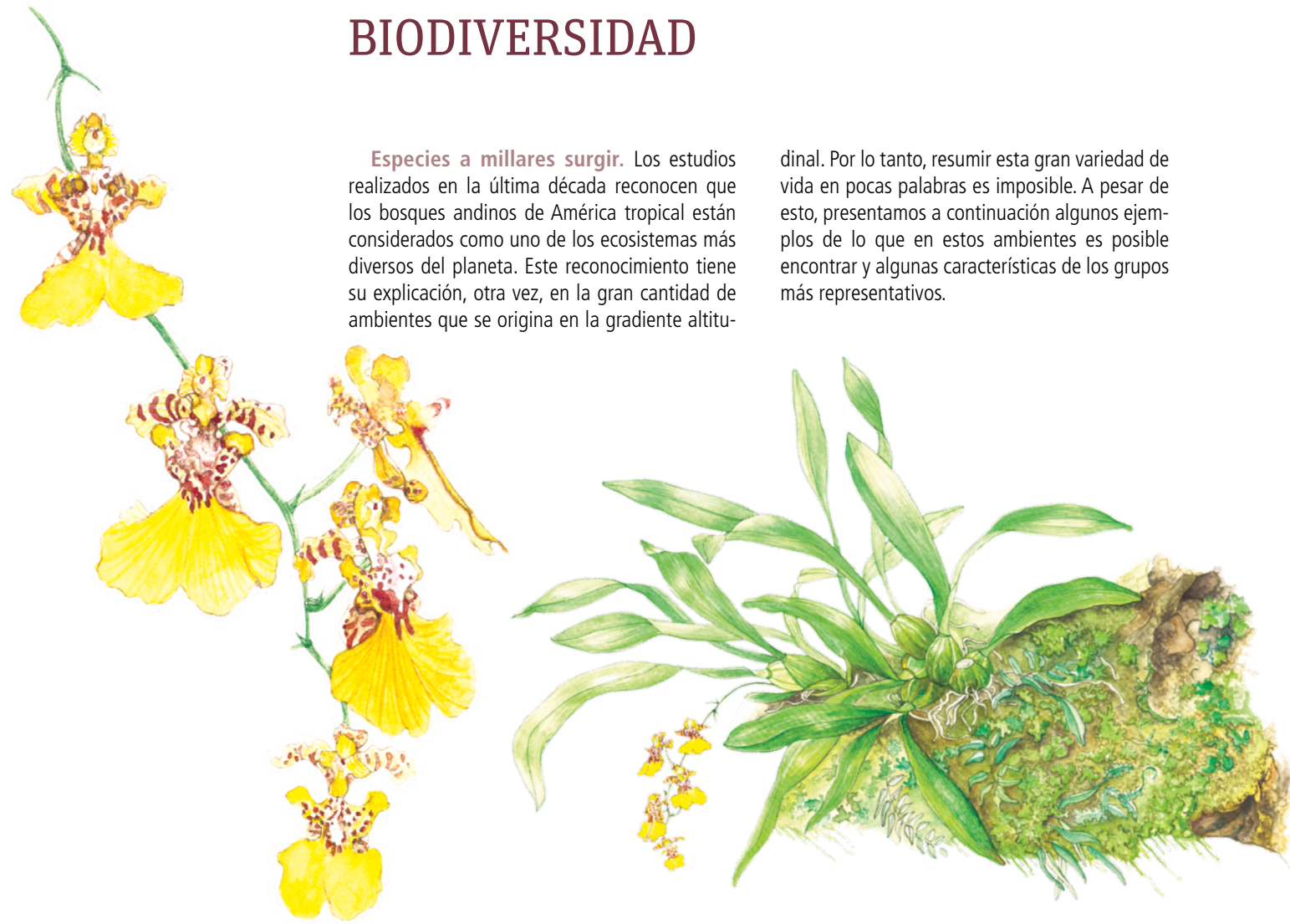
PIRÁMIDE. Ejemplo 3



BIODIVERSIDAD

Especies a millares surgir. Los estudios realizados en la última década reconocen que los bosques andinos de América tropical están considerados como uno de los ecosistemas más diversos del planeta. Este reconocimiento tiene su explicación, otra vez, en la gran cantidad de ambientes que se origina en la gradiente altitudinal.

Por lo tanto, resumir esta gran variedad de vida en pocas palabras es imposible. A pesar de esto, presentamos a continuación algunos ejemplos de lo que en estos ambientes es posible encontrar y algunas características de los grupos más representativos.



Flora

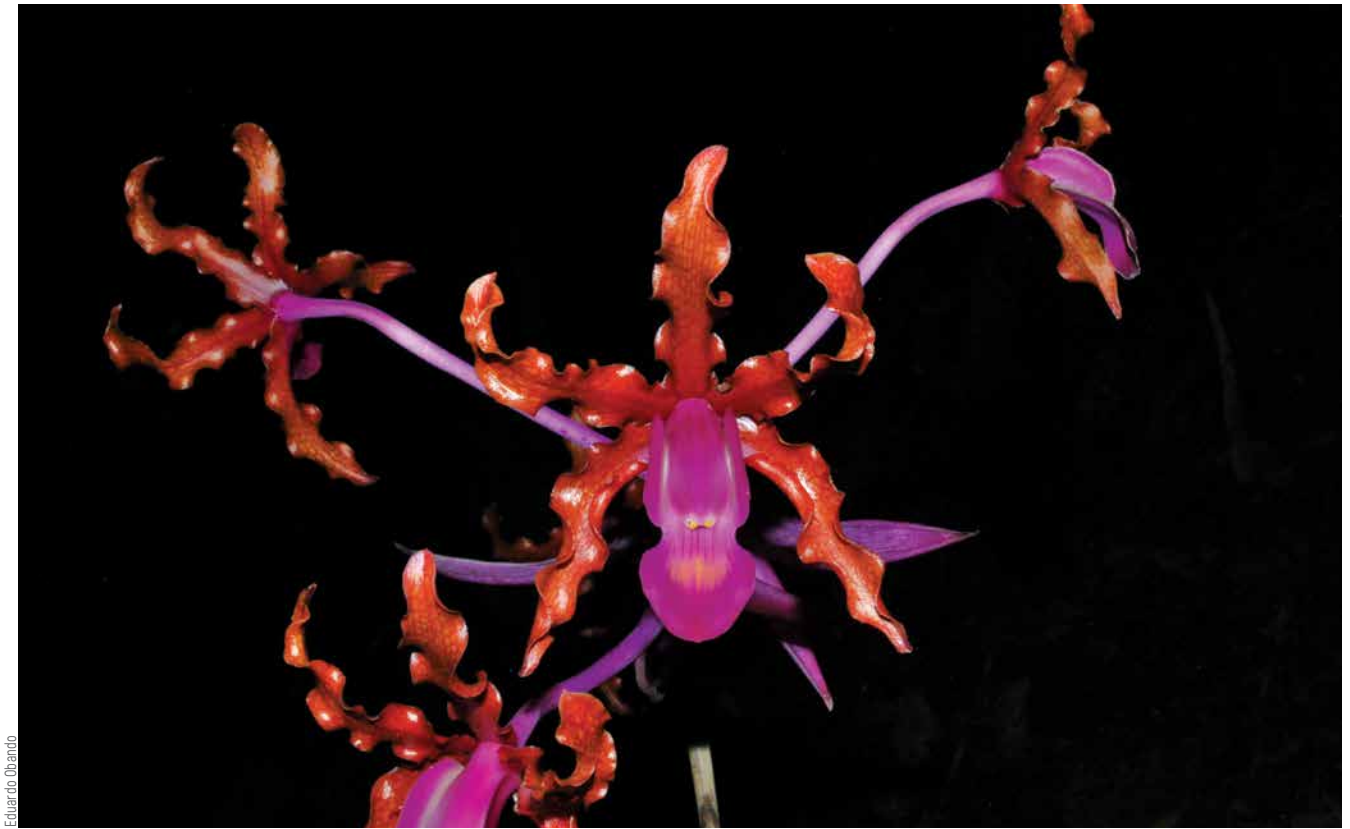
El reino de las epífitas

Una de las características más sobresalientes de los bosques andinos es que, debido a los altos niveles de humedad, los troncos y ramas de los árboles están repletos de musgos, helechos, bromelias, orquídeas y un sinnúmero de plantas con conocidas como epífitas. Estas plantas no germinan en el suelo del bosque sino en el árbol que les da posada, y con frecuencia sobre las ramas más altas.

- Las epífitas obtienen su alimento principalmente del humus producido por la descomposición de hojas y pequeñas ramas.
- Hay dos grupos bien definidos: las "verdaderas epífitas" y las "epífitas parásitas".
- Las primeras no sustraen nada del árbol huésped, mientras que las segundas sí lo hacen.



Ecuadorpostales/Shutterstock.com



Eduardo Obando

Las orquídeas se han diversificado enormemente en los ecosistemas a lo largo de la cordillera andina

Orquídeas: las reinas de las flores andinas

Dentro de las epífitas hay que mencionar a las orquídeas. Con sus pétalos de formas y colores espectaculares, nos sorprenden en cada vuelta del camino. Aunque hay orquídeas terrestres, la mayoría son epífitas. Por eso, no hay mejor lugar para observarlas que en estos bosques. Las orquídeas nos ofrecen historias asombrosas que no pensaríamos que puedan ocurrir entre las plantas, como son los increíbles trucos que han adoptado para ser polinizadas. Varias especies son verdaderas maestras del engaño: recurren a una amplia variedad de artimañas con tal de atraer al agente que llevara su polen de flor en flor. Si la mayoría de las cerca de 4 mil especies de orquídeas en el Ecuador se encuentran en los bosques nublados, imaginemos la cantidad de trucos que las orquídeas han tenido que desarrollar.

- Varias especies son polinizadas por abejas del género *Euglossa*, que son las mismas que son atraídas por fragancias diferentes.
- Otras han transformado sus pétalos e imitan a las mismas abejas para confundirlas y atraerlas.



Eduardo Obando



Andrés Laguna



Mario García/Archivo Colibria

◈ Fauna

Al igual que con las plantas, la diversidad de ambientes y climas que existe en estos bosques hace difícil definir o caracterizar el tipo de fauna que se encuentra en este ecosistema. Las partes más bajas o cálidas, por ejemplo, son un ambiente propicio para determinados grupos como

las aves, mientras que los climas templados y con alta humedad son ideal para ciertos grupos de ranas. A continuación, se describen algunos grupos o especies que están mejor representados aquí que en otros ambientes.



Rana del género *Pristimantis*

¡Un sapo en cada quebrada!

Debido a la delicadeza de su piel, las ranas y sapos prefieren vivir en sitios muy húmedos como el que existe en estos bosques; aquí están cerca de la mitad de las especies hasta ahora registrados en Ecuador.

- Las ranas de cristal, por ejemplo, depositan sus huevos en las hojas que cuelgan sobre arroyos para que, al nacer, los renacuajos caigan al agua, donde completan su ciclo de metamorfosis.
- Otras especies que han abandonado la dependencia del agua en su proceso de reproducción son las llamadas "ranas nodrizas". Estas transportan los huevos —y a veces los renacuajos— en el dorso hasta encontrar una pequeña poza o charca donde los depositan.
- Otro grupo sorprendente son las llamadas "ranas marsupiales" (del género *Gastrotheca*): algunas especies cargan los huevos hasta por cuatro meses en una especie de saco ubicado en la espalda. Allí ocurre el proceso de metamorfosis. Sus crías salen del huevo ya en forma de pequeños adultos, sin pasar por la fase intermedia de renacuajo.
- Finalmente, otra táctica es poner los huevos en el suelo de donde nacen directamente las pequeñas ranas, como lo hacen las ranas cutines del género *Eleutherodactylus*. Esta es una estrategia común en las zonas montañosas, donde la humedad es permanente. Los huevos son escondidos en el musgo, evitando así su desecación y poniéndolos a salvo de depredadores.

La capacidad de adaptación de las ranas para ocupar todo el espacio terrestre sin depender de charcas, pozos o cursos de agua es, sin duda, otras de las razones que explican la gran diversidad de anfibios en los bosques nublados.



Debido a la gran humedad que existe en los bosques andinos, la diversidad de especies que existe es asombrosa y se puede decir que en cada quebrada o en cada montaña existen especies de distribución muy restringida a estos sitios.



Rana arlequín hocicuda



Rana marsupial



Rana de charco del carnicero



Rana arbórea del príncipe Carlos



Rana marsupial plomiza

Aves

Un grupo de aves que se puede observar con frecuencia en los bosques nublado es el de las llamadas tangaras o sigchas. Estas se alimentan de frutos e insectos y gustan juntarse en grupos de varias especies para sus actividades de alimentación. Son aves de plumaje colorido y movimientos rápidos. Aunque también abundan en bosques de tierras bajas, su mayor diversidad está en los bosques andinos.



Tangara

Ondrej Prosky/Shutterstock.com



Trogón enmascarado

Martín Mecharowski/Shutterstock.com

El gallito de la peña: Ave emblemática de los bosques nublados

Por: Rossana Manosalvas
roximoxi@yahoo.com



Esta especie nos deslumbra tanto por su fuerte color rojo como por sus peculiares formas de cortejo. En realidad, estamos hablando del macho, porque la hembra es poco llamativa, más que nada café, mientras que el macho posee una pinta y unos colores espectaculares. La razón de este fenómeno, llamado dimorfismo sexual, es que las hembras deben pasar desapercibidas ante sus depredadores en los bosques andinos mientras cuidan sus nidos. Por su parte, los machos tienen un comportamiento muy singular: aparte de sus colores impresionantes, estos pájaros ejecutan una serie de bailes y competencias en los árboles mientras las hembras observan

y califican. Este ritual se llama *lek* por una palabra sueca que significa juego. Muy temprano en la mañana, se reúnen los machos en un número que puede llegar a 20; en parejas se lanzan en picada desde los árboles agarrados de las patas y poco antes de estrellarse en el suelo se sueltan y regresan a las ramas. Esta y otras danzas con gritos se repiten, y poco a poco van quedando menos machos hasta que solo uno permanece, el campeón, que es el que se apareará con las hembras. Su nombre, también gallito de las rocas, deriva del hecho de que anidan en los riscos de los ríos de los bosques andinos bajos.

El águila andina

Por: Sebastián Kohn
sebastiankohn@hotmail.com
Fundación Cóndor Andino

El Águila Andina (*Spizaetus isidori*) es una de las águilas más grandes, hermosas y amenazadas del Ecuador. Mide hasta 90 cm de largo y su envergadura llega hasta los 2 m. Viven en los bosques nublados entre los 1200 y 3000 msnm, desde Venezuela, pasando por Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia hasta los bosques secos de el norte de Argentina. Está clasificada como En Peligro por la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza. Esto significa que tiene un riesgo fuerte de extinguirse.

Las águilas andinas forman parejas, las cuales se mantienen juntas por varios años, cuidando y manteniendo uno o varios nidos. Los nidos generalmente se encuentran en bosque de buena calidad y en árboles emergentes con la copa abierta. Pueden tener un pichón cada uno o dos años, el cual deja el nido al año y pasa los siguientes 3-4 años

buscando un territorio donde asentarse.

Está en la cima de la cadena trófica, alimentándose principalmente de mamíferos y aves medianos y pequeños, pero también se ha documentado alimentándose de culebras y hasta otras rapaces. Como depredador tope tiene un rol importante al controlar las poblaciones de otras especies que pueden aumentar y causar un desbalance en el ecosistema, las ardillas y loros por ejemplo.

Lamentablemente esta especie es afectada por muchas amenazas, entre estas están la pérdida del hábitat, la alta mortalidad de sus juveniles y el conflicto con el ser humano. Cuando talamos los bosques y cazamos las presas principales del águila, esta se ve obligada a alimentarse de lo que encuentra y llega a cazar gallinas u otros animales domésticos.



Sebastián Kohn/Fundación Cóndor Andino

Colibríes: ¡una sinfonía de picos!

El grupo de las aves alcanza una gran diversidad en los bosques nublados. En las montañas andinas, los colibríes o quindes alcanzan la máxima diversificación de formas, tamaños y colores. En el Ecuador habitan cerca de 130 especies y en la provincia de Imbabura se han registrado casi la mitad de ellos, ¡cerca de 60 especies! La mayoría están en los bosques nublados que todavía existen en las estribaciones de la cordillera, y en zonas como el valle de Íntag los colibríes siempre ocupan un lugar especial.

Los colibríes son una familia de aves exclusiva de las Américas. No existen en ningún otro continente de nuestro planeta.

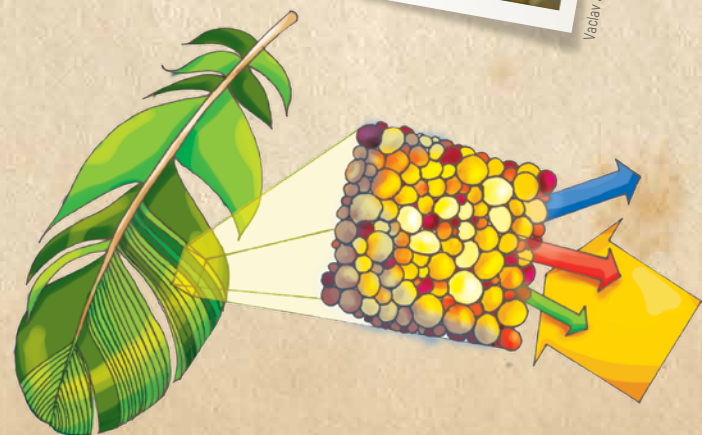
Aves del sol

Sus plumas centellantes son otra característica que nos cautiva. Sus brillantes colores pueden cambiar o apagarse de un momento a otro. Este fenómeno es resultado de un proceso estructural: las plumas están constituidas por capas de queratina, una proteína transparente que produce diferentes tonalidades según el ángulo de incidencia de la luz.



La superficie de las plumas está cubierta de burbujas microscópicas. La luz atraviesa estas burbujas y se descompone en diferentes colores. Es algo similar a lo que ocurre cuando vemos un arcoíris.

Los machos suelen tener más parches iridiscentes para danzas de cortejo e intimidación.



Subblefield Photography/Shutterstock.com



Milan Zigmunt/Shutterstock.com



Un pico para cada flor

Las flores y los colibríes se han ido adaptando mutuamente por millones de años. En Imbabura podemos encontrar todos los extremos de esta evolución compartida: picos largos para flores largas, como el del colibrí pico de espada; picos curvos para flores de heliconias, como el del colibrí pico de hoz, e inclusive picos cortísimos, de menos de un centímetro de largo, como la del colibrí pico espina de dorso púrpura.

Martin Palenek/Shutterstock.com



Petr Simon/Shutterstock.com

Zamarrito pechinegro

Entre las cerca de 60 especies que habitan en Imbabura, existe un colibrí que es muy especial, no tanto por lo vistoso de su plumaje, sino porque es uno de los colibríes más raros del mundo y se encuentra en serio peligro de extinción: el zamarrito pechinegro (*Eriocnemis nigrivestis*). Solo se conocen dos sitios donde habita, uno en las estribaciones occidentales del volcán Pichincha, cerca de Quito, y otra en los bosques de neblina de la cordillera de Toisán, en Imbabura. Su característica más llamativa es el plumón blanco que rodea sus diminutos muslos. Su particular nombre deriva del parecido de este plumón con los zamarros que se utilizan en la Sierra ecuatoriana.

Ilustración del zamarrito pechinegro realizada por John Gould (1804 - 1881) taxidermista, ornitólogo y artista inglés, en base a un espécimen enviado desde el Ecuador. Seguramente la primera ilustración de esta ave.



Mamíferos

Por ser animales de sangre caliente, el frío no constituye una barrera para sus desplazamientos, así que la mayoría de ellos tienen un amplio rango de distribución. En este ecosistema se han registrado el tapir de montaña, el oso de anteojos, pumas, tigrillos, cabezas de mate, comadrejas, ardillas, el coendú o puerco espín andino, y una gran variedad de especies de zarigüeyas y murciélagos.



Mario García/Archivo Colibria

El mejor caminante de los bosques y los páramos

Por: Andrés Laguna
andres_laguna@hotmail.com

El tapir andino o de montaña (*Tapirus pinchaque*) habita únicamente en los páramos y bosques andinos de Colombia, Ecuador y el norte de Perú. Se diferencia del amazónico, que es la otra especie que existe en Ecuador, por su labio blanco. También, debido a que vive en zonas más frías, su pelaje es más abundante.

Los estudios revelan que los tapires andinos recorren pocas distancias -muy raramente se desplazan más de 7 km diarios- y la mayor parte del tiempo pasa comiendo. Poseen una trompa alargada, muy útil para sujetar plantas y llevárselas a la boca. Cuando está en zonas pantanosas recolecta plantas acuáticas. Se han identificado cerca de 200 especies de plantas de las cuales se alimentan.

Los tapires pueden vivir hasta 25 años. Se conoce muy poco sobre sus épocas reproductivas; sin embargo, gracias al estudio con collares de seguimiento satelital en Imbabura y otras partes del Ecuador, se conoce que la gestación en las hembras dura cerca de 13 meses; el cachorro se queda con la madre un año y medio y empieza a buscar su propio territorio;

nace con un pelaje lleno de manchas que le sirven para camuflarse entre la vegetación.

El trabajo de estudio de tapires se realiza como parte del proyecto "Investigación y monitoreo de especies paraguas como indicadores del estado de conservación de los ecosistemas estratégicos y fuentes hídricas de la provincia de Imbabura" que ejecuta la Dirección de Ambiente de la Prefectura de Imbabura. En él participa la organización *Big Mammals Conservation* y cuenta con el apoyo de GAD parroquiales, las comunidades locales y el Ministerio de Ambiente y Agua. A los GAD parroquiales se les asignan cámaras trampa y se capacita a promotores y promotoras ambientales locales para que recopilen y procesen la información, y para que estén pendientes de novedades en sus comunidades. El empoderamiento y la participación de la gente local ha sido crucial para las acciones de conservación y protección del hábitat de esta y otras especies de mamíferos de los bosques andinos de Imbabura.



Tapir de montaña cruzando un río

Andrés Laguna



La investigación: nuestra mejor aliada para la conservación de los osos

La Prefectura de Imbabura, junto a varias entidades a nivel nacional e internacional y con el apoyo del Ministerio del Ambiente y Agua, se encuentra desde el 2020 investigando los patrones de distribución del oso en la provincia. El propósito es conocer más sobre sus hábitos e identificar las principales amenazas que existen. Esta información ha servido para que, junto a comunidades, educadores y tomadores de decisiones, se elabore un plan de conservación que proteja a esta especie en las principales zonas donde habita.

Andrés Laguna



Un embajador de los bosques de Imbabura

El oso andino es uno de los habitantes más peculiares de los bosques nublados y páramos de Imbabura. Es la única especie de oso sudamericano y se encuentra seriamente amenazada por la cacería, mitos y, principalmente, la destrucción de los lugares donde habita. Conocer sus hábitos y costumbres ha sido el objetivo de las investigaciones que se realizan en la provincia, pues los osos y la selva nublada representan dos emblemas muy importantes de Imbabura que no pueden desaparecer.

Es una especie principalmente vegetariana

Según estudios realizados en Imbabura, se calcula que el 80 % de su dieta está hecho de frutas silvestres -como el motilón, los aguacátiles, las moras silvestres e inclusive los mortiños- hojas de plantas y cogollos de palmas. Cuando está en la zona de páramo, busca las bromelias gigantes llamadas achupallas, a las que hábilmente deshoja para alimentarse de sus partes tiernas y jugosas como si fueran alcachofas gigantes.



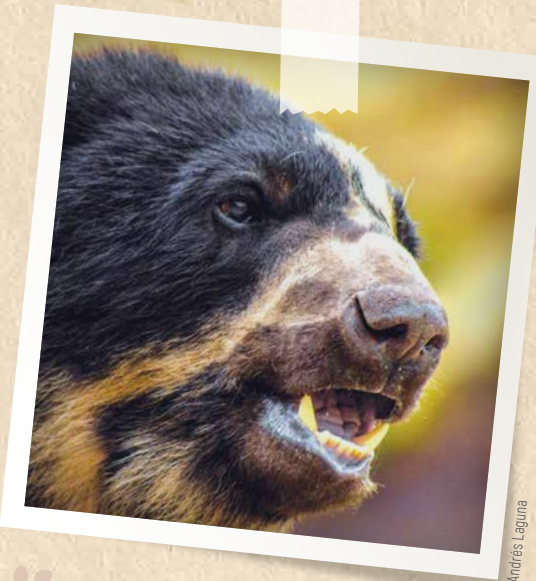
Andrés Laguna



Andrés Laguna



Andrés Laguna



Andrés Laguna

Un refugio para los osos en Pimampiro

En el cantón Pimampiro se encuentra el sitio conocido como "Mirador del oso andino", un importante refugio para una familia de osos y cuyos propietarios con el apoyo de la Prefectura de Imbabura y la ONG *Big Mammals Conservation* lo han protegido desde hace varios años. Un gran ejemplo que ojalá se repita en todos los lugares donde habitan.

Una hamaca en las alturas

A pesar de su gran tamaño, son muy buenos trepadores. Regularmente suben a los árboles para alimentarse y descansar. A veces construyen una especie de nido con hojas y ramas para dormir.

Amenazas

La destrucción de su hábitat y la cacería son sus principales amenazas.

Las manchas en el rostro no siempre parecen anteojos y nunca son iguales. Por eso, se pueden reconocer fácilmente los diferentes individuos.



Andrés Laguna

La misteriosa guanta con cola...



La pacarana (*Dinomys branickii*) es un roedor que a veces se confunde con la guanta, pero posee una cola más larga, razón por la cual se la conoce también como guanta con cola. Vive en Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Brasil y Bolivia. En Ecuador su distribución es peculiar: por un lado, vive en las estribaciones occidentales de los Andes del norte, pero aparece también muy lejos y aislada en la Cordillera del Cóndor. Esta distribución puede explicarse porque parece haber llegado del norte desde Colombia, pero una vez por el noroccidente y otra vez por el oriente, por separado. Se encuentra desde los bosques andinos hasta las selvas bajas, donde se alimenta de tallos, frutos y semillas. Aunque pueden trepar bien, están generalmente en el suelo y viven en madrigueras entre los árboles (Tirira, 2007)

Es uno de los mamíferos más raros y escurridizos que existen en los Andes y aunque aparentemente no existen reportes concretos de su presencia en los bosques de Imbabura, si se han reportado en zonas cercanas. Por lo tanto, es casi seguro que ha medida que avancen las investigaciones sobre la fauna imbabureña, algún momento se reporte científicamente su existencia en la provincia. (Tirira, 2007) menciona su presencia en el Parque Nacional Cotacachi Cayapas y en la Reserva Étnica Awa.



Raposa de agua

La raposa o zarigüeya de agua (*Chironectes minimus*) es un representante muy singular del grupo de los marsupiales, es decir, del grupo de mamíferos propios de Australia y Sudamérica que se caracterizan por que las hembras no poseen placenta y sus embriones se desarrollan en el exterior muy sujetos a las glándulas mamarias de la madre dentro de una bolsa o marsupio. Así permanecen hasta que terminan de madurar. Dentro de este grupo, es la única especie que se ha adaptado al ambiente acuático, de donde viene su nombre. En otros países se le conoce también como zorro acuático. Una adaptación obvia a este medio es que sus dedos tienen membranas que ayudan en la natación.

Se parece un poco una raposa pequeña pero, a más de su hábito acuático, se reconoce por su hocico

más corto y su coloración gris, negra y café como mármol. Es un animal carnívoro y se alimenta principalmente de peces. Vive en Centroamérica y en Sudamérica pero en nuestro subcontinente lo hace en dos regiones separadas, una en Colombia, Ecuador, Venezuela, las Guayanas, el oriente de Perú y el norte de Brasil, y la otra más al sur en Paraguay, el sureste de Brasil y noreste de Argentina. No existen muchos reportes de este marsupial, en especial dado sus hábitos nocturnos y costumbres escurridizas. (Tirira, 2007) reporta presencia en los bosques de tierras bajas del Parque Nacional Cotacachi Cayapas, por lo que al igual que lo indicado para la pacarana, es casi segura su presencia en la zona baja de la provincia de Imbabura

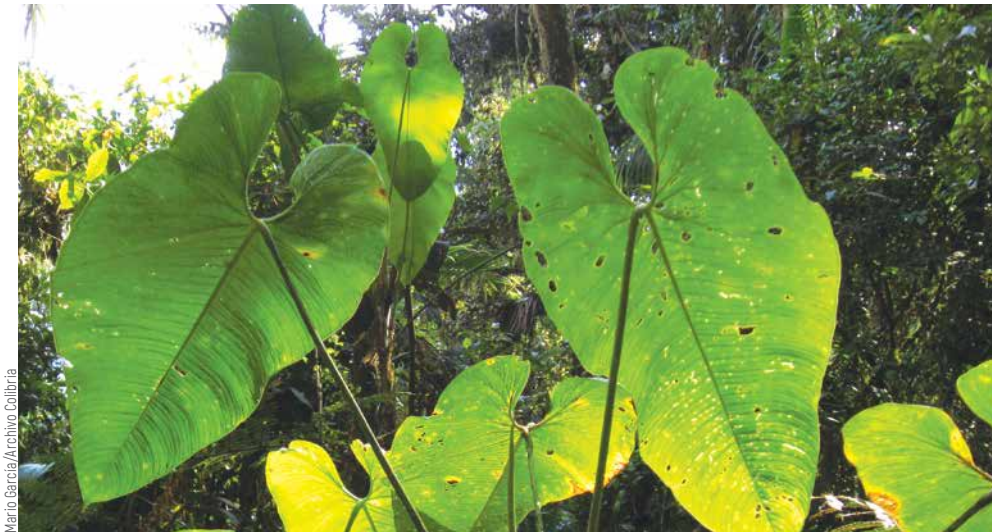


¿Sabías que...



... zarigüeya y raposa es la misma cosa?

Si hay alguna familia de mamíferos propia de Sudamérica, es la de las raposas. En el Ecuador se han registrado 19 especies y habitan en todos los ecosistemas, menos en las Galápagos. Un nombre más elegante para las raposas es zarigüeya y la de vientre blanco es la más común en todas las quebradas de Imbabura. Con los pocos bosques que quedan, encontrarse en la noche o madrugada con uno de estos graciosos animales debería ser signo de buena suerte.

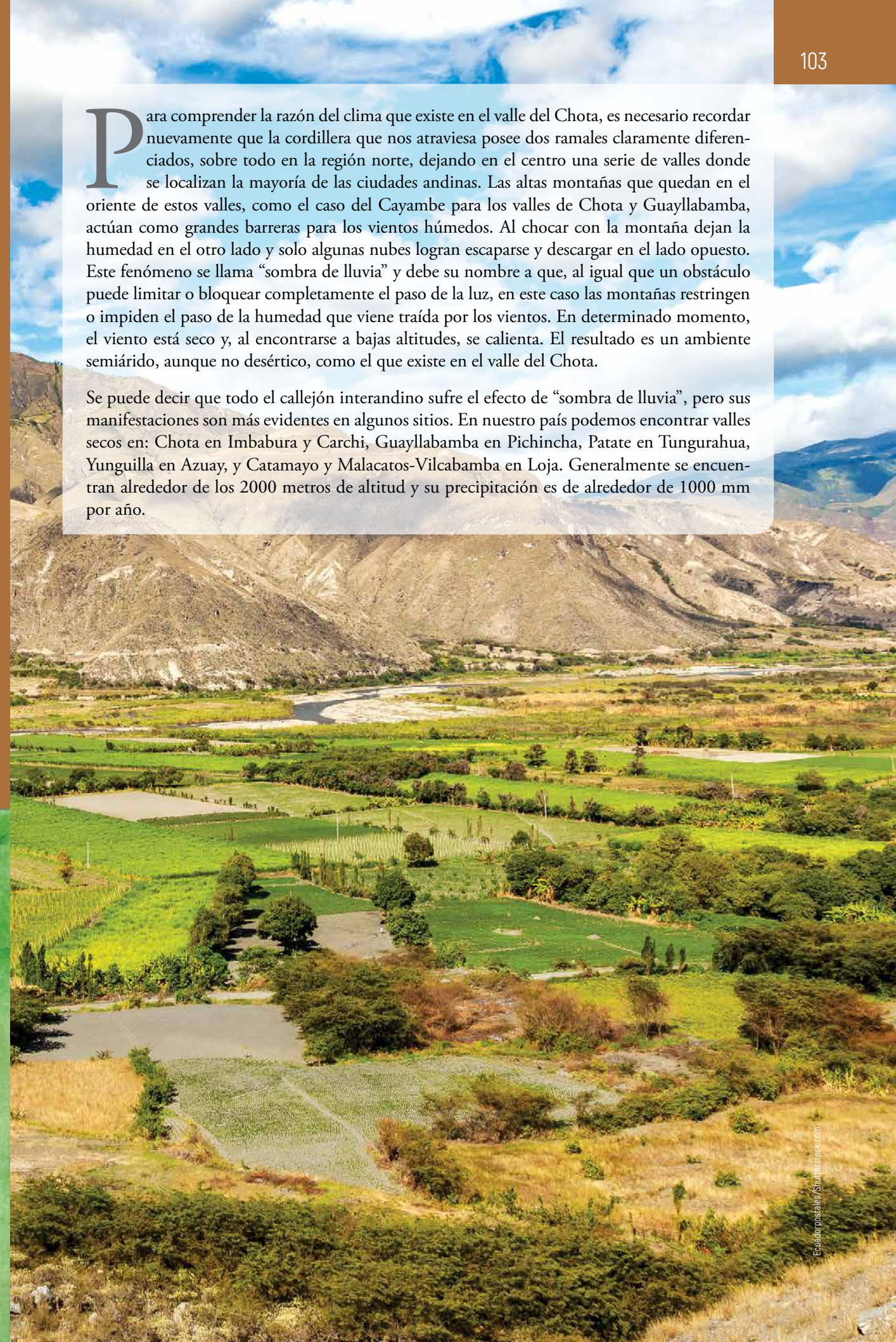


La familia de las Aráceas (anturios y parientes) es muy abundante en los bosques andinos

BOSQUES ANDINOS Flora representativa		
Nombre común	Nombre científico	Característica - Curiosidad
Arrayán	<i>Mycianthes hallii</i>	Hojas se usan en colada morada.
Guanto	<i>Brugmansia arborea</i>	De sus flores se extrae la escopolamina
Helecho arbóreo	<i>Cyathea corallifera</i>	Planta primitiva
Lechero	<i>Euphorbia laurifolia</i>	Se usa en cercas de terrenos
Palma de cera	<i>Ceroxylon equinulatum</i>	Especie amenazada (por uso ritual)
Cococumbi	<i>Parajubaea cocoides</i>	Palma de parques y calles en zona andina
Pumamaquí	<i>Oreopanax ecuadoriensis</i>	Significa "mano de puma" en Kichwa
Romerillo	<i>Podocarpus oleifolius</i>	Única conífera ecuatoriana
Taxo	<i>Passiflora mollis</i>	Fruta
Tocte	<i>Juglans neotropica</i>	Se usa en las nogadas

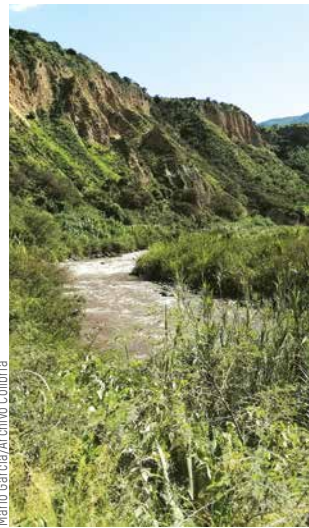
BOSQUES ANDINOS Fauna representativa		
Nombre común	Nombre científico	Principal alimento
Oso de anteojos	<i>Tremarctos ornatus</i>	Achupalla o puya, frutos del bosque
Chucuri	<i>Mustela frenata</i>	Roedores, conejos, aves
Raposa	<i>Didelphis marsupialis</i>	Omnívoro (come de todo)
Águila andina	<i>Spizaetus isidori</i>	Mamíferos pequeños y medianos
Pava de monte	<i>Penelope montagni</i>	Frutos del monte
Gallo de la peña	<i>Rupicola peruvianus</i>	Frutos e insectos
Colibrí pico de espada	<i>Ensifera ensifera</i>	Néctar, polen y mosquitos
Tangara o sigcha	<i>Buthraupis montana</i>	Frutos del monte
Lagartija	<i>Ameiva septenlineata</i>	Pequeños insectos
Rana marsupial	<i>Gastrotheca riobambae</i>	Insectos

LOS VALLES SECOS INTERANDINOS



Para comprender la razón del clima que existe en el valle del Chota, es necesario recordar nuevamente que la cordillera que nos atraviesa posee dos ramales claramente diferenciados, sobre todo en la región norte, dejando en el centro una serie de valles donde se localizan la mayoría de las ciudades andinas. Las altas montañas que quedan en el oriente de estos valles, como el caso del Cayambe para los valles de Chota y Guayllabamba, actúan como grandes barreras para los vientos húmedos. Al chocar con la montaña dejan la humedad en el otro lado y solo algunas nubes logran escaparse y descargar en el lado opuesto. Este fenómeno se llama “sombra de lluvia” y debe su nombre a que, al igual que un obstáculo puede limitar o bloquear completamente el paso de la luz, en este caso las montañas restringen o impiden el paso de la humedad que viene traída por los vientos. En determinado momento, el viento está seco y, al encontrarse a bajas altitudes, se calienta. El resultado es un ambiente semiárido, aunque no desértico, como el que existe en el valle del Chota.

Se puede decir que todo el callejón interandino sufre el efecto de “sombra de lluvia”, pero sus manifestaciones son más evidentes en algunos sitios. En nuestro país podemos encontrar valles secos en: Chota en Imbabura y Carchi, Guayllabamba en Pichincha, Patate en Tungurahua, Yunguilla en Azuay, y Catamayo y Malacatos-Vilcabamba en Loja. Generalmente se encuentran alrededor de los 2000 metros de altitud y su precipitación es de alrededor de 1000 mm por año.



Mario García / Archivo Colibrí

Hay desiertos en el mundo, ¡pero no en el Ecuador!

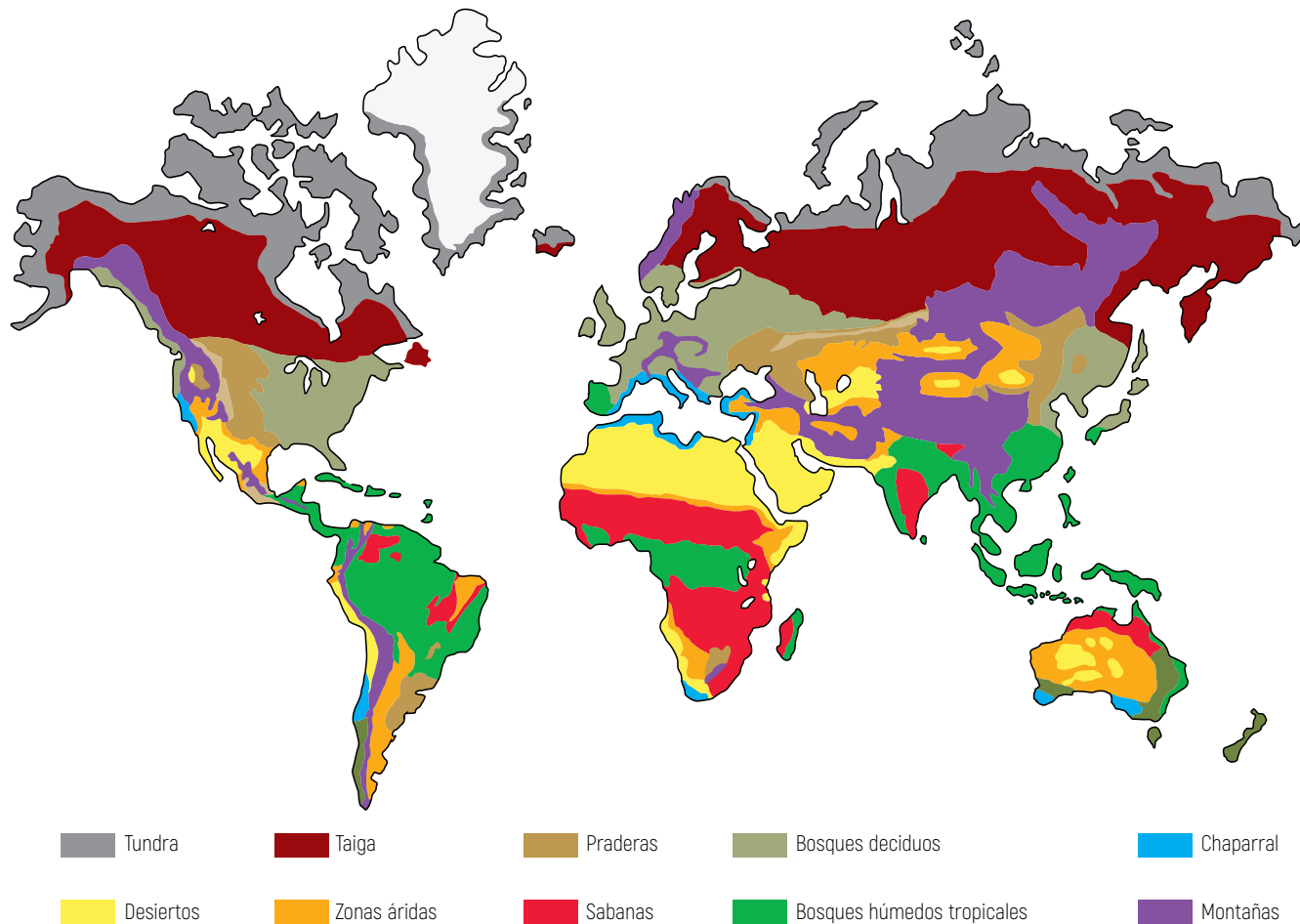
La mayoría de los textos escolares que se han producido en el país al abordar el tema de "Biomás del mundo" mencionan la presencia del bioma "desierto" en el Ecuador, lo cual es errado. Veamos las razones:

- Los ecosistemas a escala planetaria son llamados biomas o ecozonas (entre ellos Desierto, Tundra, Taiga, Estepa, Sabana, Pradera, Montaña y Selva lluviosa). Como hemos dicho, lo primero que a uno se le ocurre es que el bioma al que pertenecen los ambientes secos y semisecos como el que existe en estos los valles interandinos sea el de los Desiertos, pero esa es una idea equivocada. El bioma desierto se refiere a las grandes extensiones donde llueve muy poco y que se encuentran en determinadas zonas en ambos hemisferios; incluyen sitios como el Sahara y Kalahari en el norte de África;

Chihuahua, Mojave y Sonora en el norte de México y sur de los Estados Unidos; Namibia en el sur de África; Gobi en Asia; buena parte de Australia, y Atacama en Chile y Perú.

- Al fijarnos en un mapa del planeta nos damos cuenta de que estas zonas –los desiertos– no están colocadas sobre su superficie del globo al azar. Están más o menos a 25° N y 25° S y se forman por un fenómeno atmosférico y climático planetario que involucra zonas de alta presión, masas continentales, corrientes marinas frías y/o la ya mencionada sombra de lluvia. Para que haya verdaderos desiertos, la cantidad de humedad debe ser realmente muy baja. En el desierto de Atacama, por ejemplo, una lluvia posible de ser medida puede tener lugar ¡una vez cada 30 años! Se han registrado periodos de hasta 400 años sin lluvias en su sector central. En ninguna parte del Ecuador sucede esto ni de lejos.

Mapa de principales biomas del mundo



www.blueplanetbiomes.org, adaptado por García, M. y P. Mens (2014)

CARACTERÍSTICAS E IMPORTANCIA

Bosques con poca agua pero con muchos usos. El Chota es un valle que destaca por sus cultivos de caña de azúcar, fréjol y se distingue del resto de valles andinos por su particular cultura afrochoteña. A lo largo de los siglos ha generado una música tan endémica como algunas de sus plantas. La Bomba del Chota es una cadenciosa mezcla de ritmos andinos y africanos que se toca con guitarra, requinto y tambores de penco, hojas y calabazas de la zona. La importancia que tienen todas las especies vegetales no se restringe únicamente a la utilidad que tiene para el ser humano, pues muchas de ellas cumplen una doble función y son parte vital del entramado de relaciones que existen con otras especies. Las guabas, por ejemplo, aparte de los frutos sabrosos que nos brindan, tienen flores parecidas a pequeños plumeros blancos que son apetecidas por los güiracchuros y polinizadas por colibríes, hormigas y abejas.

Para reafirmar la importancia que tiene la biodiversidad nativa, debemos recordar que muchas plantas y arbustos nativos son empleados en la medicina ancestral. Algunos de los

arbustos nativos más interesantes son el iso (*Dalea coerulea*) y la chamana (*Dodonaea viscosa*). Una característica en común de todas ellas es que han sido usadas tradicionalmente para curar enfermedades o con otros fines domésticos. El izo es bueno para la tos y la chamana aleja los malos espíritus.



¿Sabías que...



... muchas frutas nativas y exóticas son propias de los valles secos?

Entre ellas están los ovos, llamados también hobos (*Spondias purpurea*), las chirimoyas (*Annona cherimola*), las guabas (*Inga splendens*) y varias especies de tunas. Una fruta que no se come directamente, pero que produce una especia muy parecida a la pimienta es la del molle (*Schinus molle*), ese árbol majestuoso y también típico de los valles secos.

El guarango: un árbol con gran potencial de uso industrial

Un árbol de gran importancia y característico de los valles secos interandinos es el guarango (*Caesalpinia spinosa*). Hermosos ejemplares de estos se pueden observar, por ejemplo, en las vías de acceso a Pablo Arenas del cantón Urcuquí. Su tallo presenta espinas cuando joven (al igual que los ceibos) y tiene una copa aparasolada. Las flores son abundantes y tienen colores amarillos y rojos. Los frutos, base de su interés comercial, son vainas gruesas que al madurar adquieren un color rojo pardo. Las vainas y semillas se pulverizan para distintos usos industriales y sirven para dar consistencia a helados sin alterar su sabor, como espesante de pinturas y barnices o para la curtiembre. En Cotacachi se usan los taninos que salen de este especie para curtir cueros gruesos que son usados para maletas, mochilas, zamarros y monturas.



El penco: una especie emblemática del valle del Chota

Los pencos son un ejemplo de la importancia de la naturaleza en nuestra cultura y en la identidad vinculada al paisaje y las tradiciones. Son característicos de la región interandina, pero son más abundantes en los valles secos. De estas plantas típicas de los valles interandinos obtenemos fibras para la cabuya, así como jabón para la ropa y el cabello. Su inflorescencia larga y alta, conocida como chaguarquero, cuando está inmadura produce unos botones que algunas personas las cosechan y preparan sabrosos encurtidos. El néctar de sus flores es muy apetecido por varias especies de colibríes, especialmente es frecuente observar al más grande de ellos, el colibrí gigante (*Patagona gigas*).

De los pencos azules (*Agave americana*) también se obtiene el *chaguarmishqui*, bebida abundante que escurre del corazón del penco y que está llena de azúcares que pueden convertirse en miel. Existen cada vez más iniciativas locales que comercializan esta sabrosa miel del penco.



CADENAS TRÓFICAS E INTERACCIONES

Poca lluvia, pero mucha actividad. Al igual que en todos los ecosistemas terrestres de nuestro planeta, en los valles secos de Imbabura las plantas son también la base de la vida para todos los organismos, incluido el ser humano.

Las plantas, desde árboles como los algarrobos y los cholanes a las diminutas hierbas, dan de comer a una insospechada variedad de insectos, reptiles, aves y mamíferos.



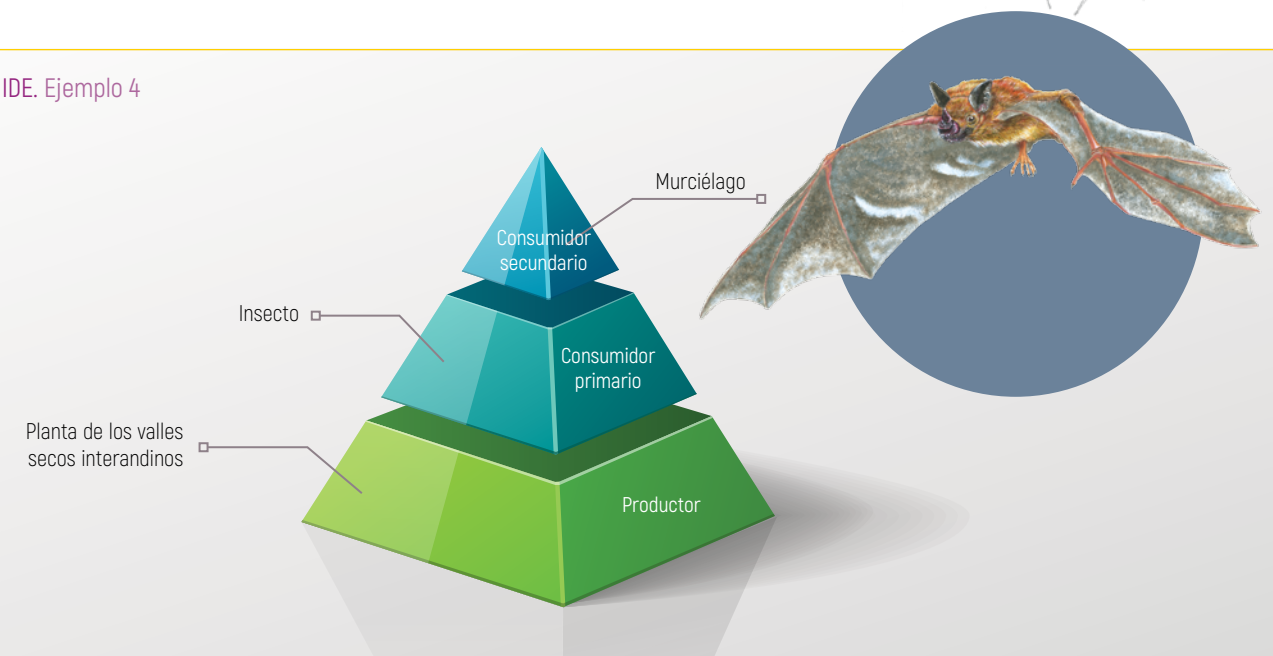
CADENAS TRÓFICAS DE LOS VALLES SECOS INTERANDINOS				
Nivel trófico	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4
CARNÍVORO Consumidor terciario	Halcón quilico	Búho excavador	Culebra boba	
CARNÍVORO Consumidor secundario	Pájaro Brujo	Guagsa	Guagsa	Murciélago insectívoro
HERBÍVORO Consumidor primario	Mariposas	Insectos varios	Saltamontes	Insecto
PLANTA Productor	Polen y néctar de plantas varias	Plantas varias	Plantas varias	Plantas de los valles secos

De estos ejemplos podemos sacar algunas conclusiones:

- Las aves son un grupo particularmente importante en el Chota, tanto como predadores, como el búho y otras aves de presa, cuanto como polinizadores, como son los colibríes.

- Existen situaciones en las que las cadenas tróficas son muy cortas, de apenas dos niveles, como el caso del colibrí gigante que se alimenta del néctar de las flores del penco. Puede ser que exista un depredador para este colibrí, pero no se ha reportado que esta pequeña ave sea parte importante de la dieta de alguna especie de otras aves o mamíferos.

PIRÁMIDE. Ejemplo 4





¿Sabías que...

...algunos árboles botan las hojas para protegerse?

Debido a que las hojas son los principales órganos donde se realizan los intercambios de gases con el ambiente, algunos árboles y arbustos prescinden de ellas en las épocas secas para reducir la evaporación; así controlan la pérdida del líquido vital en sus organismos. A las plantas que pierden estacionalmente hojas se les conoce como caducifolias.

BIODIVERSIDAD

Especies adaptadas a la escasez de agua. En términos generales, los valles secos interandinos, con las características climáticas señaladas, tienen una diversidad biológica bastante reducida en comparación con otros ecosistemas cercanos como los bosques andinos

Flora

En el caso de las plantas, se sugiere consultar el libro "Plantas silvestres de los Valles Secos cercanos a Quito" (Quintana, 2007), que hasta la presente fecha es la mejor recopilación e investigación realizada acerca de la flora nativa en estos ecosistemas. Las especies de árboles representativas son el algarrobo, el guarango, la tara, el cholán y el molle. Entre los arbustos están el lechero, la chamana y el iso, y entre las herbáceas y rastreras tenemos principalmente a varias especies de cactus.

- Una familia propia de zonas áridas es la de las euforbiáceas (lecheros). Al menos dos son muy útiles en las labores agrícolas. Una muy común en los valles secos interandinos es la mosquera (*Croton wagneri*). Se trata de un arbusto aparasolado de hojas brillantes, verde claro en el haz y blanquecinas en el envés, endémico del Ecuador. También posee una "leche" como todas las euforbiáceas, pero en este caso el látex es más bien rojizo. Este arbusto es un pariente cercano de los célebres "sangres de drago" de tierras más bajas y húmedas.
- El cholán (*Tecoma stans*) es un hermoso árbol de tamaño mediano que produce flores acampanadas amarillas encendidas y una especie de vainas que dejan salir semillas aladas que se dispersan en el viento y que se vuelven más abundantes conforme el árbol madura. De ahí nace el dicho popular de que el cholán es el **árbol del matrimonio**: "al principio, muchas flores; después, ¡pura vaina!".



Suculenta propia del Chota



Mosquera

e incluso los páramos. A pesar de esto, las zonas áridas también contribuyen con la biodiversidad del Ecuador, tal vez no en números considerables, pero sí con especies insólitas que han desarrollado notables adaptaciones. Veamos algunas de ellas.

- Los cactus y tunas se encuentran entre las especies más emblemáticas de este Valle. Tenemos una especie endémica del Ecuador, *Opuntia soederstromiana*, y las tunas nativas *Opuntia cylindrica* y *O. pubescens*. Una

especie común en la parte más seca de Chota es *Opuntia tunicata*, con espinos revestidos por una capa que permanece dentro de la piel una vez que se desprende el resto del espino.



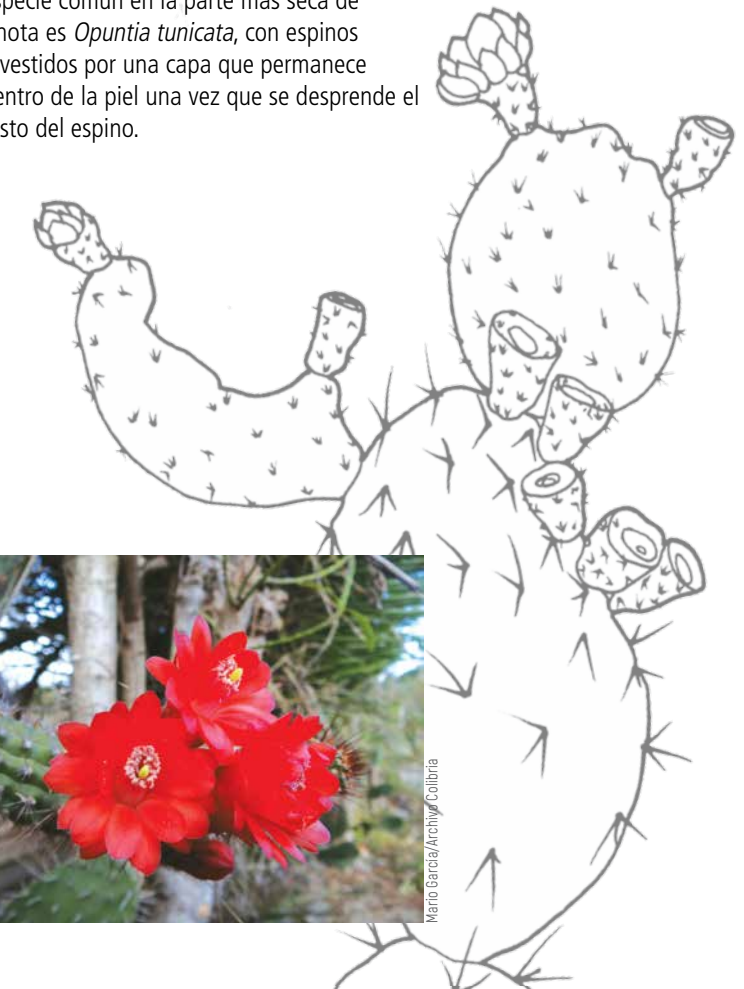
Patrício Mena/Archivo Colibria



Patrício Mena/Archivo Colibria



Mario García/Archivo Colibria



El algarrobo: el árbol representativo de los valles secos de Ecuador

El árbol "clásico" de los valles secos interandinos es el algarrobo o faique (este último nombre es usado en Loja y Perú). Su nombre científico es *Vachellia macracantha*, aunque también se usa el más antiguo y conocido *Acacia macracantha*. Estos árboles están protegidos por espinas rígidas que pueden alcanzar los 10 cm de longitud. Es una especie nativa de amplia distribución en América desde el sur de los Estados Unidos, pasando por el Caribe y Centro América, llegando en Sudamérica hasta el norte de Argentina, desde el nivel del mar hasta los 3000 metros en zonas más o menos áridas.

El algarrobo posee unos espinos rectos y largos muy puntiagudos. Esta es una adaptación muy beneficiosa en sitios donde hay herbívoros muy activos como que podrían acabar con el follaje y matar a la planta. Los valles como el de Chota debieron haber es-

tado cubiertos de bosques densos en los que árboles muy grandes de esta especie eran dominantes, acompañados de molles, cholanes y guarangos, incluso en sitios alejados de los grandes ríos. Hoy día la vegetación está representada mayormente por arbustos como la chamana y la mosquera, a más de cactus y pastos, igualmente importantes pero que no reflejan la riqueza y la complejidad de los bosques antiguos.

Las acacias son varias especies de árboles que pertenecen a las leguminosas. Esta es una familia muy grande que nos proporciona una cantidad impresionante de especies útiles por diversos motivos. Solo en términos de alimentación humana podemos nombrar lentejas, alverjas, fréjoles, habas, sojas, garbanzos, guabas y tamarindos. También sirven como forrajeras, madereras, ornamentales, para tintes, gomas y curtiembres.



Mario García/Archivo Colibria

Fauna

Hay pocos animales que puedan ser considerados exclusivos o endémicos de valles secos interandinos. La mayoría tiene una distribución

que va desde los páramos o bosques nublados, e inclusive pueden llegar hasta los bosque lluviosos de tierras bajas. Veamos algunos de ellos.



¡Pocos anfibios ante la escasez de agua!



Los sitios áridos son poco amigables para especies que deben pasar buena parte de su vida metidos en el agua como los anfibios. Sin embargo, en las zonas más húmedas (bajo piedras) se pueden encontrar los cutines, pequeñas ranas de hábitos terrestres y cuyos huevos no requieren de agua para completar su metamorfosis. En zonas cercanas a cursos de agua (donde hay mayor humedad y vegetación) se pueden encontrar las llamativas ranas marsupiales. Esta especie, ante la falta de agua, busca refugio entre las hojas de los huicundos o bromelias que en épocas de lluvia almacenan suficiente agua para poder vivir.



Reptiles en el valle del Chota



Posiblemente el grupo de animales más asociado con las zonas áridas sea el de los reptiles, pero al igual que en el anterior, la cantidad de especies es muy baja. Hay por lo menos tres especies de culebras pequeñas (no venenosas) y una lagartija de las llamadas *guagsas* que es endémica del valle del Chota (*Stenocercus chota*). En general, sus huevos de cáscara resistente y sus pieles gruesas les hacen mucho más adaptados que los anfibios. Los reptiles hacen gala de una serie de adaptaciones de varios tipos. Como todos los demás, también evitan las horas de más calor en cuevas, y muchas especies son crepusculares.



Patrício Mena/Archivo Colibria

La guagsa del Chota

De manera general, estas pequeñas lagartijas se caracterizan por poseer escamas duras cubriendo todo su cuerpo, se reproducen por huevos y se alimentan de pequeños insectos. Se conocen cerca de 70 especies en Sudamérica, especialmente en Ecuador y Perú y muchas de ellas son endémicas, es decir solo habitan en sitios muy específicos. La especie del Chota se ha registrado únicamente de este valle. Prefiere vivir en sitios inalterados pero se ha adaptado también a los cañaverales. Al igual que las plantas, los animales que viven en ecosistemas áridos han desarrollado estrategias particulares para protegerse del calor del sol y adecuarse a la poca disponibilidad de agua. La adaptación principal se manifiesta en un comportamiento simple pero muy efectivo: no exponerse al sol. Esto se logra buscando refugio en la sombra de rocas, plantas, madrigueras o cuevas, o saliendo solo después de que el astro se haya ocultado.

Al contrario de lo que sucede con los anfibios y reptiles, la cantidad de especies de aves en el valle del Chota es relativamente alta. Esto, sin lugar a duda, es un reflejo de la extraordinaria diversidad de aves del Ecuador.



Sinsonte tropical



Jilguero encapuchado



Semillero colifaeado



Tangara azuleja



Tórtola orejuda

Infaltables en esta breve reseña son los colibríes. Destaca entre estos el quinde gigante (*Patagona gigas*) que por lo general se observa chupando las flores de los pencos. Hay varios semilleros como el güiracchuro, y un sinnúmero



Picaflor gigante

de sigchas o tangaras, pequeñas aves que prefieren frutos diversos y que cumplen un importante rol en el ecosistema: ser las "jardineras del bosque" por su intensa labor como dispersoras de semillas.

Un grupo interesante son las aves de presa: gavilanes, halcones, búhos y lechuzas. Las especies más frecuentes en el valle del Chota son el gavilán de espalda colorada (*Buteo polyosoma*), el guarro (*Geranoaetus melanoleucus*) y el célebre gavilán pollero (*Parabuteo unicinctus*). Dentro de este grupo también se encuentran los búhos y lechuzas: aves de presa generalmente nocturnas y con adaptaciones espectaculares para la cacería: poseen una vista magnífica, sus plumas están diseñadas para hacer el menor ruido posible al deslizarse hacia la presa y poseen una capacidad sorprendente para girar la cabeza.



Quilico



Gavilán

El pájaro brujo

El pájaro brujo (*Pyrocephalus rubinus*), también llamada cardinal o petirrojo, es posiblemente el ave más característica de los valles interandinos. Su distribución es muy amplia pues habita en todo nuestro continente y se caracteriza ser un hábil y obstinado cazador de insectos. Esto se puede notar por su comportamiento: se posan en una percha desde donde tienen una visión panorámica, y desde allí vuelan hasta donde está el insecto volando, y regresan a su percha varias veces. El pájaro brujo macho es más llamativo y presenta una coloración roja que se hace aún más intensa en la época reproductiva. La hembra y los juveniles son menos brillantes, con un color anaranjado cenizo. Cuando cazan lo hacen en pareja. En Imbabura es particularmente frecuente en el valle del Chota pero también se ve en los lagos.



Jose Guillermo H/Shutterstock.com



Emmanuel Viala/Quilico/Shutterstock.com

Mamíferos: Lobos, zorros y chucuris

Entre los mamíferos no se ha registrado ninguna especie que sea exclusiva de este ecosistema, es decir, todas tienen un rango de distribución mayor. Veamos algunas:

Entre los más grandes se encuentra tres especies de carnívoros:

- De la familia de los cánidos está el lobo que, por lo general, se encuentra en tierras más altas, frías y húmedas, pero baja de manera frecuente a los valles secos interandinos,
- De la familia de las mofetas está el zorro hediondo que, aparte de su terrible olor fétido, emitido por glándulas especializadas cuando se sienten amenazados, es de hábitos omnívoros, es decir, comen tanto vegetales como pequeños animales, principalmente invertebrados.



Paul S. Wolf/Shutterstock.com



Peter Marquis Martini/Shutterstock.com

Zorrillo de espalda blanca



El chucuri

De la familia de las comadrejas, el chucuri se caracteriza por tener un cuerpo largo y flexible que le permite meterse en las madrigueras de sus presas. Son considerados animales muy inteligentes y astutos.



Chus Bear/Shutterstock.com

En épocas pasadas debe haber habido pumas, tigrillos chicos e inclusive osos de anteojos. Un dato curioso en este sentido es la presencia de una población de osos de anteojos en la parte baja del cantón Pimampiro, en el sitio conocido como "Mirador del oso". Aquí, su propietario

ha protegido y cuidado un encañonado donde crecen un pequeño bosque de aguacatillo (especie), ahora frecuentado por una familia de osos que gusta de sus frutos y donde, por supuesto, han encontrado un refugio seguro.



Gato de las pampas

Dejando al grupo de los carnívoros, una especie todavía frecuente en el Valle del Chota es la zarigüeya, un mamífero marsupial conocido no sólo porque tienen sus crías como los canguros (pero en bolsas menos conspicuas en el vientre), sino también porque tienen un comportamiento llamada **tanatosis**, que consiste en hacerse las

muertas una vez que están en peligro o se ven atacadas. Este comportamiento parece frenar las ínfulas de ciertos depredadores que necesitan luchar con la víctima para terminar el proceso de caza. Lamentablemente, es muy perseguida pues se desconoce el importante papel que cumple en la naturaleza.



Zarigüeya o raposa de orejas blancas

¿Sabías que...



...existe un búho que tiene sus madrigueras en la tierra?

Las aves no han evolucionado para cavar guaridas, como muchos reptiles y mamíferos; por eso, el problema del calor es más grave para ellas que para esos otros animales. En el Chota habita un ave muy particular es la picpiga o búho excavador (*Athene cunicularia*), un búho pequeño que se encuentra en todas las Américas que busca huecos o madrigueras abandonadas, los acondicionan y los convierten en sus viviendas.



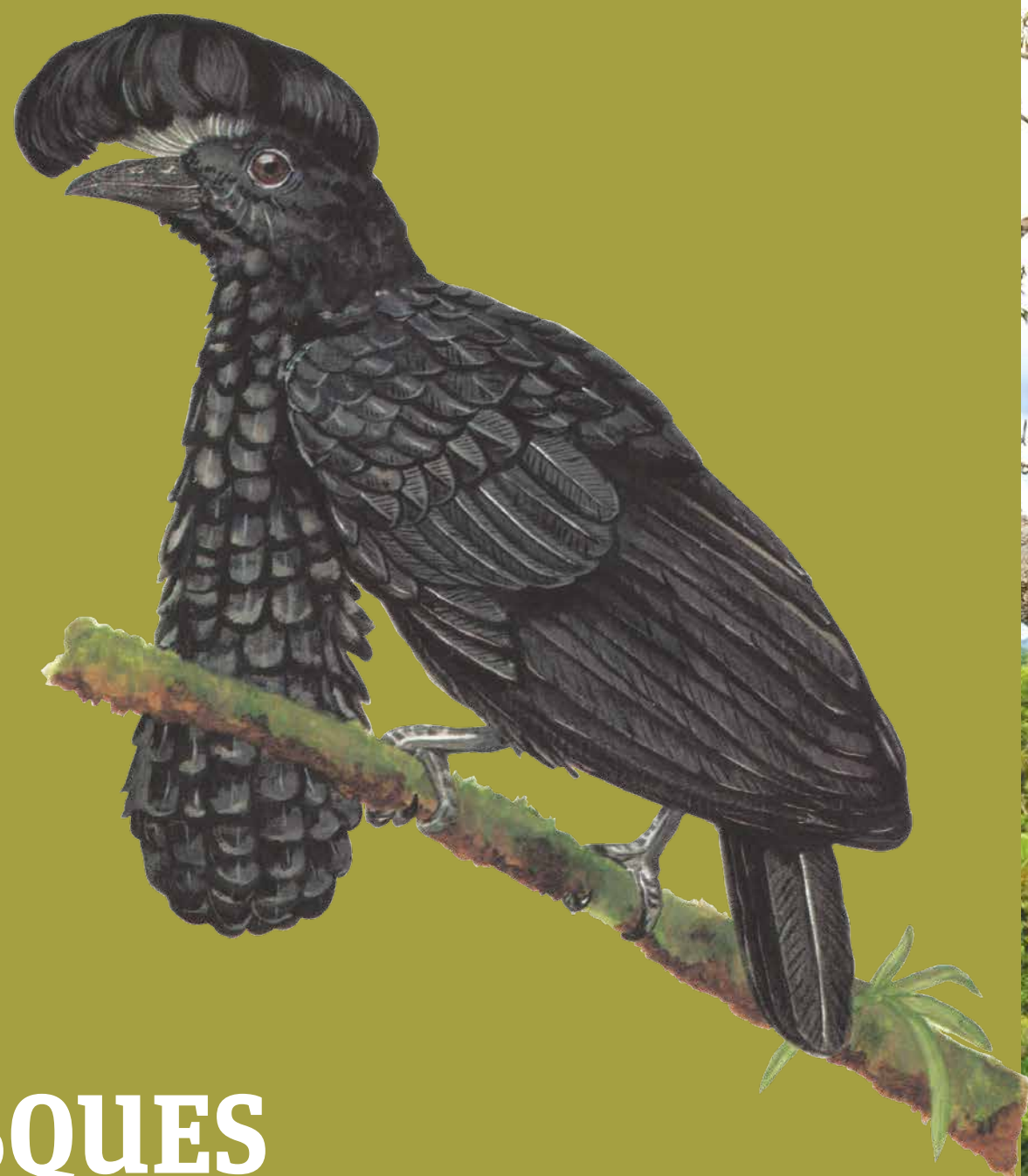
Picpiga

VALLES SECOS INTERANDINOS		
Flora representativa		
Nombre común	Nombre científico	Característica - Curiosidad
Algarrobo	<i>Vachellia macracantha</i>	Árbol más abundante en el Valle del Chota
Cacto blanco	<i>Cylindropuntia tunicata</i>	Especie de distribución restringida
Penco negro	<i>Agave americana</i>	De aquí se extrae el chaguarmishqui
Chamana	<i>Dodonaea viscosa</i>	Utilizada para recuperación de suelos
Cholán	<i>Tecoma stans</i>	Árbol de amplio uso ornamental
Guarango	<i>Caesalpinia spinosa</i>	Semillas se usan en curtiembre
Molle	<i>Schinus molle</i>	Se cosecha para la "pimienta roja"
Mosquera	<i>Croton wagneri</i>	un tipo de "Sangre de drago"
Pishku tuna	<i>Opuntia soederstromiana</i>	Tuna endémica del Ecuador
Tunero	<i>Opuntia ficus-indica</i>	En sus tallos crecen las "cochinillas"

Fuente: Quintana (2013)

VALLES SECOS INTERANDINOS		
Fauna representativa		
Nombre común	Nombre científico	Alimentación principal
Zorrillo	<i>Conepatus semistriatus</i>	Larvas de escarabajos y frutos nativos
Zarigüeya	<i>Didelphis pernigra</i>	Omnívoro (pequeños animales y frutas)
Ratón de campo	<i>Microrzomys minutus</i>	Omnívoro (gusanos y vegetales)
Pájaro brujo	<i>Pirocephalus rubinus</i>	Insectos
Güiracchuro	<i>Pheucticus chrysogaster</i>	Semillas varias
Búho excavador	<i>Athene cunicularia</i>	Lagartijas y saltamontes
Quilico	<i>Falco sparverius</i>	Lagartijas y saltamontes
Colibrí gigante	<i>Patagona gigas</i>	Néctar, polen y mosquitos
Culebra rayada	<i>Liophis epinephelus</i>	Lagartijas, ranas e insectos
Guagsa del Chota	<i>Stenocercus chota</i>	Saltamontes e insectos

Fuente: <http://www.bioweb.bio> (consultado el 12 de noviembre de 2020).



LOS BOSQUES HÚMEDOS TROPICALES



Los bosques húmedos tropicales son uno de los ecosistemas más complejos y diversos del planeta. Los procesos ecológicos y las interrelaciones entre los organismos son tan especializados que posiblemente el ser humano nunca llegue a descifrarlos completamente. Sin embargo, a pesar de su riqueza, son de una enorme fragilidad.

La exuberancia de vida, originada en gran parte por la abundante humedad y la dinámica en los suelos, permitió también el establecimiento de varias especies de árboles de gran tamaño y dureza: los árboles “maderables” como también se los llama. Lamentablemente esta característica ha sido también su principal amenaza puesto que la mal llamada “industria maderera” hizo de esta región su principal centro de operaciones y explotación. Posteriormente, las áreas deforestadas recibieron un nuevo embate: plantaciones de palma africana y con ello también llegaron la contaminación de aguas y el uso indiscriminado de pesticidas. Los pocos remanentes de vegetación nativa que quedan se resisten a sucumbir y ahora son los únicos testimonios de la extraordinaria biodiversidad y exuberancia que caracterizó a los bosques del Chocó y que, hasta el siglo pasado, cubrieron toda la zona baja del cantón Cotacachi.



CARACTERÍSTICAS E IMPORTANCIA. LA SELVA QUE LLENA LAS MESAS Y LOS BOTIQUINES

Son innumerables los beneficios que el ser humano recibe de los bosques tropicales: desde servicios globales, como estabilidad climática y producción de oxígeno, hasta usos directos como el turismo o la provisión de agua, alimento y medicinas.

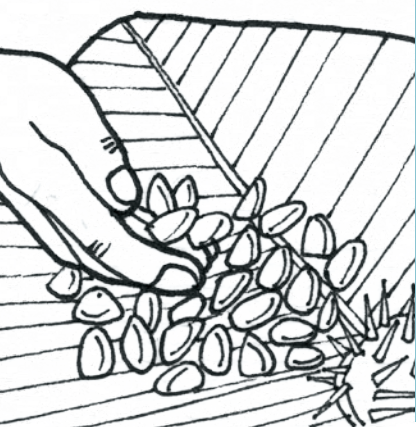
- Los bosques de tierras bajas de Imbabura tienen una función fundamental para mantener la conectividad, por ejemplo, entre los Bosques de Chontal-Intag con los que se encuentran dentro del Parque Nacional Cotacachi Cayapas, y que llegan hasta las márgenes de los ríos Santiago y Cayapas en Esmeraldas. Mantener estos ecosistemas es

la única garantía para la conservación de las especies de flora y fauna que allí habitan, así como la prosperidad a largo plazo de las poblaciones humanas.

- Los grupos humanos que ancestralmente se asentaron en esta región utilizaron las especies de este ecosistema para una variedad de usos: construcción de sus viviendas, provisión de alimento, medicinas y también con fines rituales y decorativos. Un ejemplo de esto es el uso de plantas nativas, entre las cuales destacan las palmas, y el uso de otras especies como el achiote y el huito con fines decorativos.



Semillas de achiote



Pinturas corporales

Un aspecto importante de todas las sociedades es la decoración corporal. Estas prácticas ancestrales reflejan conocimientos acumulados a lo largo de siglos. En varias etnias es importante el uso del achiote (*Bixa orellana*) para la decoración corporal y la pintura facial, especialmente en época de festividades y ceremonias. Existe otro pigmento, extraído del fruto del árbol llamado huito (*Genipa americana*) y con una tonalidad negro-azulosa, que tiene la propiedad de permanecer varios días en la piel. El tinte se extrae rallando la pulpa y luego exprimiéndola dentro de un trapo para extraer el pigmento. Se lo puede mezclar con ceniza u hollín para hacer que la pintura sea más duradera. La pintura corporal con huito era de uso frecuente en la etnia Chachi. Ahora esta costumbre prácticamente ha desaparecido.



Las palmas nativas: al servicio del ser humano y de otras especies silvestres

Dentro de las plantas, un grupo especialmente diverso y abundante en los bosques húmedos tropicales son las palmas (la familia de las Arecáceas). De ellas dependen no solo especies de aves y mamíferos frugívoros, sino que por siglos han acompañado al ser humano.

- La madera del pambil (*Iriartea deltoidea*) es apreciada por su dureza, y es uno de los principales materiales de construcción de la selva.
- De los frutos de la palma unguragua o chapil (*Oenocarpus bataua*) se extrae un aceite de alta calidad que se usa para la cocina o como tónico para el cabello.
- Del cade o tagua (*Phytelephas aequatorialis*) se aprovechan tanto las hojas para hacer techos como las semillas del coco, el famoso marfil vegetal, para hacer artesanías.

Una de las especies más utilizadas por la gente local era el chontaduro (*Bactris gasipaes*); sus frutos anaranjados son muy apetecidos en diferentes maneras.

CADENAS TRÓFICAS E INTERACCIONES. UN ECOSISTEMA PARTICULARMENTE DINÁMICO

La abundante vegetación que existe ha sido la principal razón para que se crea que la cantidad y diversidad de la vida son una consecuencia de la calidad del suelo. Esto llevó a pensar erróneamente que, si se tumbaba el bosque y se ponían

cultivos, estos iban a ser altamente productivos. Sin embargo, la verdadera riqueza de este ecosistema no está en el suelo sino encima de este, en el bosque mismo.

1 Hongos, bacterias e insectos: los arquitectos invisibles de los bosques del Chocó



En el suelo existe una gran cantidad de insectos que se alimentan de los árboles caídos. Multitudes de hormigas patrullan el suelo comiendo a su paso todo lo que encuentran. Junto a los escarabajos peloteros, que se alimentan de excrementos, hay ácaros, chanchitos de la humedad y muchos otros organismos que harían una lista casi interminable. Todos contribuyen al procesamiento del material orgánico que, finalmente, es transformado por hongos y bacterias en los minerales que usan las plantas. De esta manera, los nutrientes no tienen tiempo de acumularse, sino que regresan de inmediato a la vegetación.



Mario García/Archivo Colibria



Mario García/Archivo Colibria

Comprender las relaciones que se establecen entre las especies de un ecosistema tan complejo y frágil es importante también para darnos cuenta de que en la naturaleza todo está relacionado con todo y captar, por ejemplo, que la deforestación o la cacería ilegal afecta al funcionamiento de todo el conjunto. Veamos dos ejemplos de cómo heliconias y perezosos —especies muy características de este ecosistema— han armado sus relaciones con otros organismos.

2 Heliconias y colibríes: una relación para toda la vida

Hay flores que parecen haber pasado por un taller de diseño para hacerlas atractivas a los polinizadores. Así como ciertas plantas han desarrollado flores que han establecido una relación muy cercana con algunas aves. Uno de los mejores ejemplos en este sentido es el de las plantas llamadas platanillos o heliconias (del género *Heliconia*), que presentan flores particularmente llamativas y que se acomodan casi matemáticamente a los picos de algunas especies de colibríes en las selvas bajas. Las plantas tienen cierto parecido a los bananos y sus flores están en inflorescencias espectaculares que a veces cuelgan o a veces están erectas. Algunos estudios han determinado que entre los platanillos y los colibríes existe en efecto lo que se llama una **coevolución**: la forma de las flores ha influido en la morfología del pico para hacer que la polinización sea más efectiva, y los picos de los colibríes han influido en la morfología floral, de modo que cada vez ha habido una interacción más cercana y eficiente para ambas especies. En el caso de las plantas, se logra una polinización más segura, y en el de los colibríes una alimentación abundante.



Ondrej Prosky/Shutterstock.com

3 Perezosos: vivir despacio es vivir tranquilo

La evolución es muy creativa. Normalmente, es una buena idea salir corriendo lo más rápido posible para que los depredadores no nos puedan agarrar. Otra estrategia exitosa es esconderse o mimetizarse lo mejor posible para evitar ser divisados. A veces los disfraces son sencillamente impresionantes, como en el caso de insectos idénticos a palos u hojas. Pero hay por lo menos un grupo de mamíferos que más bien se ha ido por la estrategia de moverse lo menos posible. Son los bien nombrados perezosos de nuestros bosques tropicales. Se trata de animales que solamente viven en las selvas de Centro y Sudamérica. Prácticamente solo se alimentan de hojas y se mueven muy despacio por el follaje. En su denso pelaje hasta crecen algas que les dan una coloración verdosa, la que contribuye a hacerlos casi invisibles. La aguda vista de las grandes águilas harpías y otros grandes depredadores de la selva como jaguares ayuda a que sean uno de sus alimentos favoritos.



Lukas Kovarik/Shutterstock.com

Los siguientes son algunos ejemplos de las muchas cadenas tróficas que se den en los bosques húmedos de Imbabura, que nos muestran

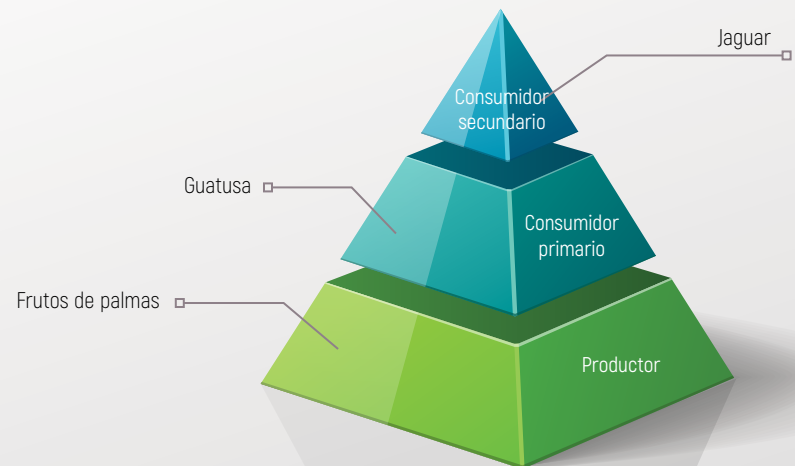
una pequeña parte de la diversidad de la vida y de la complejidad de las relaciones que se establecen entre miles de seres vivos.

CADENAS TRÓFICAS DEL BOSQUE HÚMEDO TROPICAL

Nivel trófico	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4
CARNÍVORO Consumidor terciario				Gavilán
CARNÍVORO Consumidor secundario	Águila harpía	Jaguar	Tigrillo	Matacaballo (boa)
HERBÍVORO Consumidor primario	Perezosos	Guatusas	Saino	Guatusa
PLANTA Productor	Hojas del guarumo	Frutos de palmas	Hojas tiernas	Frutos de palmas



PIRÁMIDE. Ejemplo 2



BIODIVERSIDAD. LA EXPLOSIÓN DE VIDA EN LOS TRÓPICOS

Los bosques húmedos tropicales destacan por la enorme diversidad biológica que alojan. A nivel mundial los bosques del Chocó son reconocidos por poseer un alto porcentaje de especies endémicas, es decir, de plantas y animales, anfibios, aves e insectos, que no se encuentran en otras regiones.

Flora

Uno de los aspectos centrales para entender el porqué de la gran biodiversidad que existes es comprender como es el aprovechamiento que las plantas hace de temperaturas cálidas, abundancia la luz solar y la humedad. Como no todas

pueden estar a la misma altura compitiendo por la luz solar, hay varios estratos. Esta es una de las principales características que tiene la vegetación en este ecosistema.



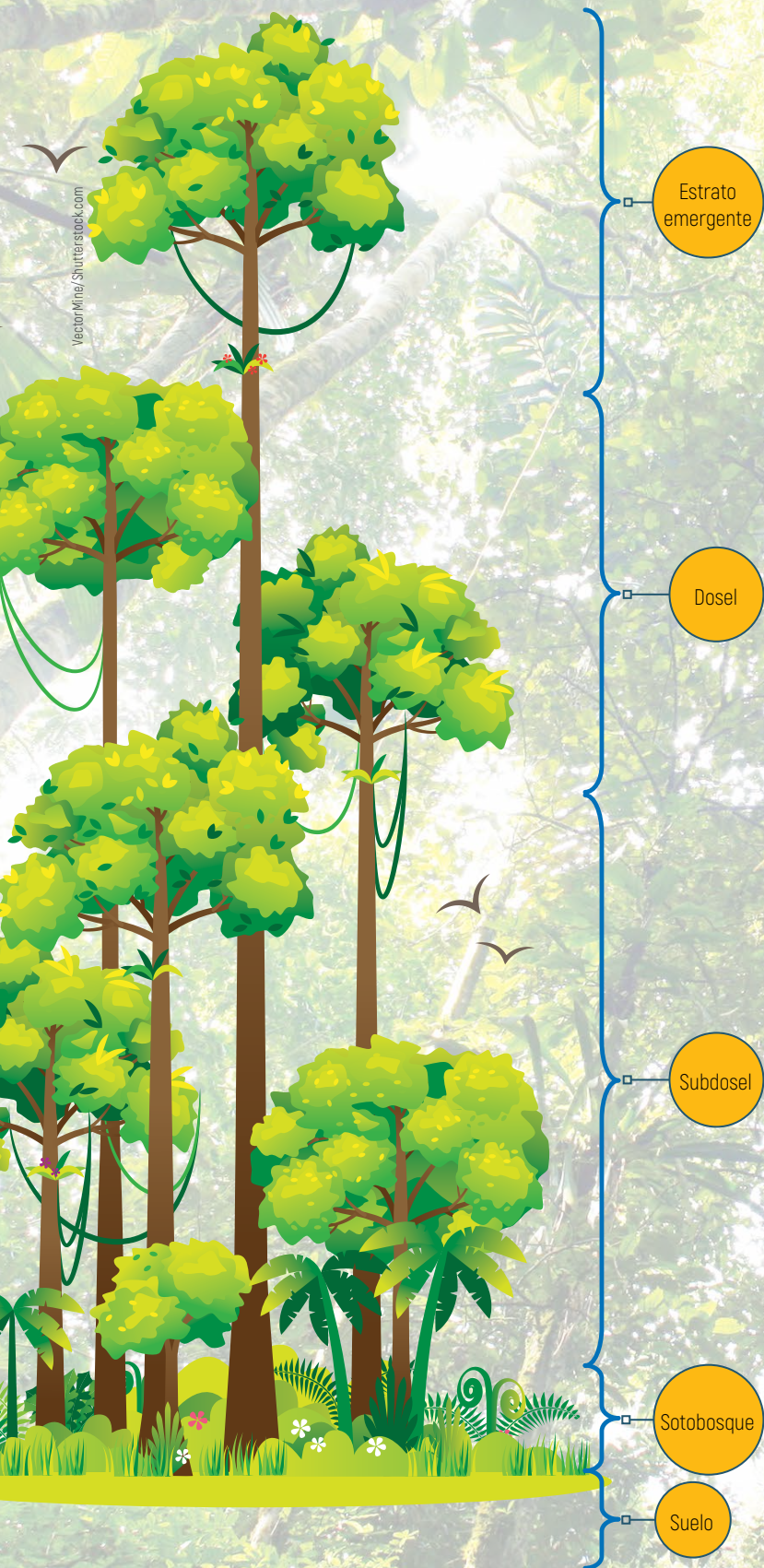
Anturios y helechos



Bromelia epífita



El suelo está repleto de materia vegetal en descomposición



La estructura del bosque húmedo tropical

Para las plantas, la luz es tan vital que no pueden darse el lujo de que otras les hagan sombra, de tal manera que la estrategia más obvia consiste en crecer lo más rápido posible. Esta competencia ha modelado la figura de los árboles, favoreciendo la formación de troncos largos y delgados hasta alcanzar el nivel superior y entonces, desarrollan una copa densa y sus hojas pueden aprovechar mejor los rayos solares para la fotosíntesis.

En el nivel inferior, por la falta de luz, solo crecen unos pocos arbustos y hierbas. En los pisos intermedios, crece una enorme variedad de musgos, orquídeas y matapalos. En el último nivel están las copas de los árboles llamados emergentes, que miden sobre los 40 m. Se pueden identificar cinco estratos o niveles, cada uno con diferente estructura y microclima.

- **Estrato emergente.** Está formado por los árboles más grandes cuyas copas sobresalen o emergen del dosel.
- **Dosel.** Es el estrato más rico del bosque, donde habitan entre el 70 y 90 % de todas las formas de vida. Aquí las plantas procesan la mayor parte de la energía solar que ingresa al sistema.
- **Subdosel.** Está formado por árboles jóvenes de dosel y algunas especies adaptadas para madurar con menor intensidad de luz.
- **Sotobosque.** Está formado por plantas de grandes hojas, como platanillos, helechos y anturios, así como algunas hierbas con pigmentos especiales que les permiten aprovechar la poca luz que llega.
- **Suelo.** Es como fábrica de reciclaje. Toda la materia muerta es procesada por una infinidad de criaturas que habitan entre la hojarasca y bajo la tierra.

Morley Reed/Shutterstock.com



Dr. Morley Reed/Shutterstock.com

La historia de los matapalos

La estrategia más frecuentemente empleada por las plantas consiste en aprovechar rápidamente los rayos solares y acelerar la germinación de sus semillas; así evitan que otra se adelante y la bloquee. Sin embargo, hay un grupo de plantas que descubrió una manera más económica y rápida de crecer y alcanzar la luz: veamos rápidamente la historia de los árboles llamados matapalos o estranguladores. Estos empiezan su vida como epífitas, es decir, su semilla cae en las ramas altas de algún árbol y desde allí bota sus raíces hacia abajo hasta llegar al suelo. Ahí comienza a crecer en alto y en ancho y con el tiempo, termina estrangulando y matando al árbol que le dio sustento. Entonces, el matapalo, con su tronco hueco, ocupa su lugar.

Entre los árboles más representativos se encuentran varias palmas (pambil, palma real, tagua o cade, chapil y chontaduro) y cientos de árboles maderables como mascarey, sande, guayacán, caoba, amarillo, cuángare, balsa, matapalos y canelón, entre otros.

Fauna

Encontrar especies representativas de este ecosistema es tarea difícil dada la abundancia de vida; sin embargo, hay tres grupos de animales que, además de estar muy bien representa-

das en los bosques de tierras bajas, tienen una función de vital importancia. Nos referimos a mariposas, anfibios y murciélagos.

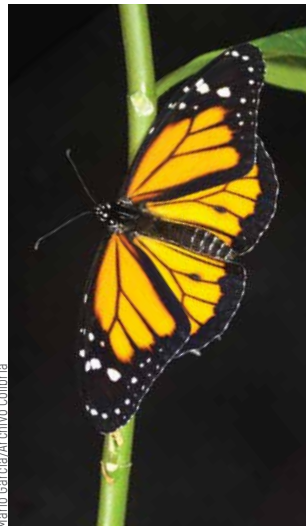
1- Mariposas



Oruga de la mariposa monarca



Pupa o crisálida



Ciclo de vida de la mariposa monarca



Jacob Diander

Las selvas tropicales de Ecuador albergan una gran biodiversidad de mariposas, tanto diurnas como nocturnas (las llamadas polillas). No se conoce con exactitud la cantidad, pero se calculado que en existen entre 3 a 4 mil especies de mariposas diurnas en el Ecuador; un buen porcentaje de estas se encuentran en las selvas bajas del Chocó. Muchas de estas mariposas son vistas esporádicamente debido a su coloración mimética. No olvidemos que son uno de los principales alimentos de las aves de este ecosistema, por lo que sus artes de camuflaje son muy variados. Sus estrategias pueden ir desde pasar inadvertidas, como las mariposas búho, o ser muy llamativas y coloridas para alertar a sus potenciales deparadores de que son tóxicas o venenosas, como ocurre con las mariposas del género *Heliconius*.



Bernarda García/Archivo Colibria

Mariposa de la familia Heliconidae



Bernarda García/Archivo Colibria

Mariposas en cópula



Bernarda García/Archivo Colibria

Mariposa Morpho



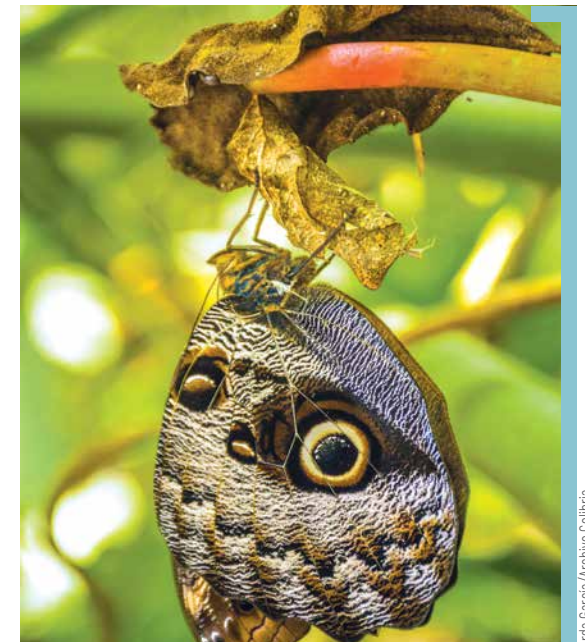
Bernarda García/Archivo Colibria

Mariposa saliendo del capullo



¡Camuflaje a la orden!

Algunas especies, como las del género *Caligo* (llamadas mariposas búho) que habitan en los bosques tropicales y subtropicales de Imbabura, se han ingeniado varios trucos para ahuyentar sus posibles depredadores. Pintados con extremo detalle en sus alas posteriores se encuentran unos de los más hermosos ojos de la selva tropical. Al sentirse amenazada, rápidamente abre sus alas traseras para mostrar su par de brillantes ojos, similares a los de un búho, con lo cual ahuyenta a cualquier pequeña ave que la tenía como alimento seguro. Adicionalmente, la pupa o crisálida logra duplicar con increíble precisión la textura de una hoja seca; reproduce con impresionante detalle las nervaduras y manchas que tienen las hojas, siendo una tarea muy difícil distinguirla entre el follaje.



Mariposa búho saliendo del capullo

Bernarda García/Archivo Colibria

2- Las ranitas del Chocó

Otro de los grupos en estos bosques son las pequeñas y coloridas ranitas. Estas, al igual que las aves, presentan un alto nivel de endemismo. Lamentablemente, debido a los elevados índices de deforestación, muchas se habrán extinguido sin que la ciencia las haya siquiera registrado. Los hermosos colores de las ranas tropicales tienen poco que ver con la estética o la belleza, pues cumplen la función de disuadir o confundir a los depredadores. Te invitamos a descubrir algunas de las increíbles estrategias que emplean estos animales para sobrevivir.



Luis Louro/Shutterstock.com

No es tarea sencilla descifrar los complejos mensajes que la selva tropical envía a través de las apariencias de sus criaturas. Muchas cosas no siempre son lo que parecen y ciertos

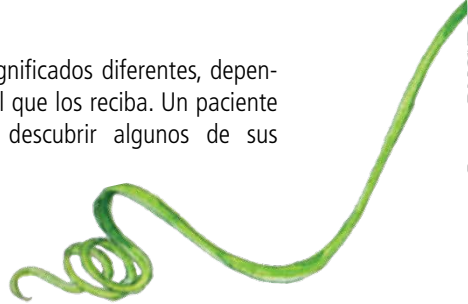
mensajes tienen significados diferentes, dependiendo quién sea el que los reciba. Un paciente observador podrá descubrir algunos de sus secretos.



Gergo Neay/Shutterstock.com

Bufo escondido en el lodo

¡A ver si me encuentras! Muchas ranas tienen colores crípticos, es decir, que se camuflan con el medio. Pueden tener pieles verdes para posarse sobre hojas de similar color o tonalidades cafés y pasar así invisibles en la hojarasca. La mayoría de estas especies carecen de venenos o toxinas, por lo que dependen exclusivamente del éxito en el camuflaje para su supervivencia. Generalmente, las especies que se confunden con su entorno son de poca movilidad y aguardan pacientemente la llegada de insectos para lanzarse sobre ellos y devorarlos.



Trucos en la selva

Otras especies de ranas cuentan con un sistema de defensa totalmente diferente: producen algunos de los venenos más poderosos del mundo. Los colores intensos o patrones de alto contraste (también llamados aposemáticos) tienen, en cambio, la función de atraer la atención de los posibles enemigos y prevenirlos acerca de la peligrosidad del supuesto bocado. Los colores rojos, azules y amarillos con frecuencia significan peligro. De esta manera, mientras los anfibios miméticos son de hábitos nocturnos y crepusculares, las especies de colores brillantes y llamativos son diurnas y muy tóxicas.



Dirk Ercken/Shutterstock.com

Muchas de las ranas que habitan en los bosques tropicales de tierras bajas del occidente tienen una distribución muy limitada y debido a la destrucción de este ecosistema casi todas las especies se encuentran seriamente amenazadas.



Luis A. Coloma/Centro Jambatu

Rana venenosa diablito



Luis A. Coloma/Centro Jambatu

Rana de cristal de sol



Dirk Ercken/Shutterstock.com

Sapo de Blomberg



Luis A. Coloma/Centro Jambatu

Rana arbórea colorida



Luis A. Coloma/Centro Jambatu

Rana cohete awa



Jardineros del bosque tropical

Los murciélagos son importantes en todos los ecosistemas donde habitan: actúan como polinizadores de plantas, dispersores de semillas y controladores biológicos de muchas poblaciones de insectos perjudiciales. En Imbabura se han registrado cerca de 35 especies, la mayoría de ellas en los bosques tropicales y subtropicales de la zona occidental del cantón Cotacachi.



¡TIENEN ADAPTACIONES SORPRENDENTES!

Para capturar los insectos—su alimento preferido o los frutos que también son su golosina— cada parte de su cuerpo tiene una adaptación sorprendente.

Muchas de las ornamentaciones faciales se relacionan con la emisión y recepción de sonidos ultrasónicos, vitales para poder volar en la noche.

- Murciélagos con "hoja nasal". El apéndice en la punta de la nariz sirve para direccionar el sonido que emiten.
- El tamaño de las orejas también revela el tipo de alimento que consumen:
 - Orejas grandes: insectos
 - Orejas pequeñas: frutos, néctar y otros



NOS BRINDAN MUCHOS BENEFICIOS



Dispersan semillas en los bosques



Tienen hábitos poco conocidos

Conocemos muy poco de los hábitos alimenticios que tienen estos pequeños mamíferos voladores. Inclusive hay algunas especies que se alimentan de peces y su cuerpo está perfectamente adaptado para pescarlo. Vuelan a ras del agua, "ecolocalizando" sus presas y, cuando las detectan cerca de la superficie, las atrapan envolviéndolas con la membrana que tienen entre sus patas.

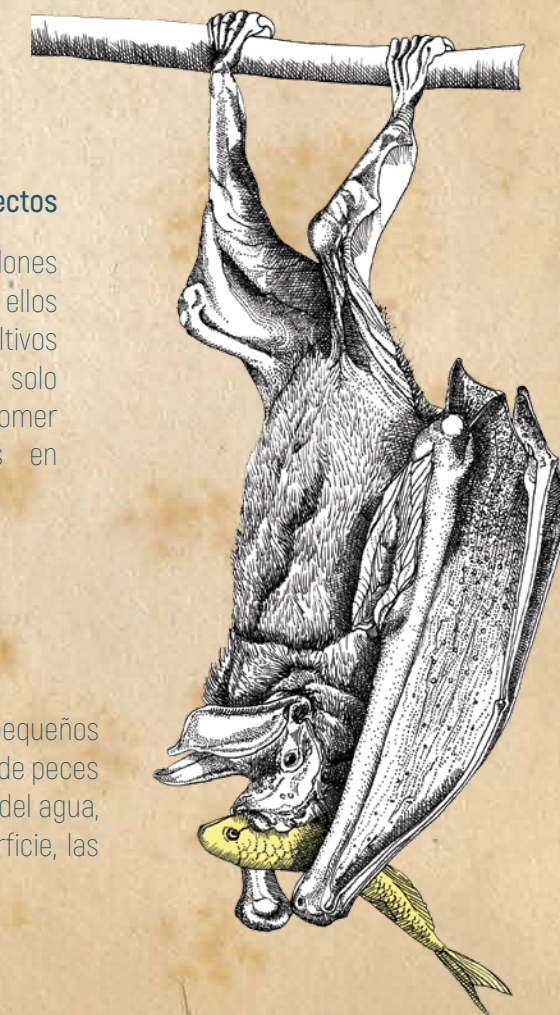
Polinizan plantas

Algunas especies como el murciélago luenguilargo (*Anoura fistulata*), que habita en los bosques subtropicales de Imbabura, tienen rostros alargados y una lengua muy larga—como la de los colibríes— para alcanzar el néctar de las flores tubulares. Al hacerlo sus cabezas se impregnan del polen que luego es transportado a otra flor.



Controlan plagas de insectos

Cada noche comen millones de insectos, muchos de ellos perjudiciales para los cultivos y la salud humana. Un solo murciélago puede comer hasta 1000 mosquitos en una hora.



Está claro que la riqueza del bosque está en su vegetación; entonces, es lógico que la mayoría de los animales vivan en los árboles. Entre los mamíferos hay un detalle curioso que demuestra la necesidad de abandonar el suelo: varias especies han desarrollado una cola fuerte y prensil, capaz de enroscarse en las ramas y sostener el peso del cuerpo casi como si fuera una tercera mano. En este grupo están roedores como los puercoespines, marsupiales como las zarigüeyas, insectívoros como los hormigueros

e inclusive un carnívoro, el cusumbo, que por su cola larga y prensil se confunde a veces con un mono. Sin embargo, los más conocidos son los monos. En los bosques de tierras bajas del Chocó hay menos especies que en los bosques amazónicos: sin embargo, hay una especie que habita en tierras Imbabura y Esmeraldas que, dado el crítico estado de los bosques tropicales, sus poblaciones se encuentran seriamente amenazadas: el mono araña de occidente.

Una de las diferencias entre las selvas amazónicas y las del Chocó biogeográfico es que, aunque en ambas hay monos araña, pertenecen a diferentes especies. Estos primates fácilmente reconocibles deben su nombre a que tienen patas y brazos muy largos y delgados, de alguna manera parecidos a las patas de una araña. En kichwa su nombre es *maquisapa*, que puede traducirse como “manos largas”. Estos apéndices, junto a su larga cola prensil, les hacen particularmente hábiles en las copas de los árboles. La cola es tan flexible y fuerte que en realidad es un quinto miembro. El mono araña de occidente, *Ateles fusciceps*, está en Panamá, Colombia y Ecuador. A pesar de que Imbabura solo tiene una extensión pequeña de selvas en el occidente, esta especie fue descubierta y descrita en una hacienda a 1500 metros de altitud en esta provincia. Desgraciadamente está en peligro crítico de extinción por deforestación y cacería.

El mono araña, acróbata del bosque



Sander Meertins Photography/Shutterstock.com



SU-Photography/Shutterstock.com

Matapalo gigante con raíces en forma de tablas que parecen el tronco principal

BOSQUE HÚMEDO TROPICAL Flora representativa		
Nombre común	Nombre científico	Característica - Curiosidad
Gualte (palma)	<i>Wettinia quinaria</i>	Postes para construcción
Matapalo (árbol)	<i>Ficus</i> (varias especies)	Árbol que crece sobre otros
Cacao blanco	<i>Theobroma bicolor</i>	Semillas se usan para chocolate
Caimito (árbol)	<i>Chrysophyllum argenteum</i>	Madera fina. frutos comestibles
Corozó (árbol)	<i>Macrobium colombianum</i>	Madera para la construcción
Cuángare (árbol)	<i>Otoba gordoniiifolia</i>	Madera para molduras
Fernán Sánchez (árbol)	<i>Triplaris cumingiana</i>	Madera para muebles
Huayruro (árbol)	<i>Ormosia amazonica</i>	Semillas rojas para artesanías
Jagua (árbol)	<i>Genipa americana</i>	Fruto usado para pintarse el cuerpo
Sande (árbol)	<i>Brosimum utile</i>	Principal madera para contrachapados

Fuente: Guevara et al. (2019)

BOSQUE HÚMEDO TROPICAL Fauna representativa		
Nombre común	Nombre científico	Alimentación principal
Jaguar	<i>Panthera onca</i>	Guantas, guatusas, tapir
Tigrillo	<i>Leopardus pardalis</i>	Aves y roedores medianos
Sahino o pecarí	<i>Tayassu pecari</i>	Omnívoro
Mono araña	<i>Ateles fusciceps</i>	Hojas y frutos del bosque
Pájaro paraguas	<i>Cephalopterus penduliger</i>	Frutos del bosque
Tucán	<i>Ramphastos ambiguus</i>	Frutos del bosque
Colibrí jacobino	<i>Florisuga mellivora</i>	Néctar, polen y mosquitos
Trogón enmascarado	<i>Trogon personatus</i>	Frutas e insectos
Boa o matacaballo	<i>Boa constrictor</i>	Roedores pequeños y medianos
Rana diablito	<i>Oophaga sylvatica</i>	Insectos

Fuente: <http://www.bioweb.bio> (consultado el 12 de noviembre de 2020).

8



HUMEDALES:

lagunas, lagos,
ríos y pantanos



Estos son ambientes integrados principalmente por cuerpos de agua de diverso tipo. Dentro de esta denominación están considerados todos los lagos, lagunas y zonas anegadas o pantanosas. De hecho, Imbabura es conocida como la “Provincia de los Lagos”, especialmente por la cercanía y facilidad de acceso los lagos como San Pablo, Cuicocha y Yahuarcocha. Pero hay muchos más. En la mayoría de los casos se trata de cuerpos de agua individuales, como los tres principales mencionados, pero los otros, como Mojanda y Piñán, son en realidad un complejo de lagos.

CARACTERÍSTICAS E IMPORTANCIA

Según la convención RAMSAR, "los humedales cumplen funciones ecológicas fundamentales, como reguladores de los regímenes hidrológicos y como hábitat de una muy rica biodiversidad, de flora y de fauna. Los humedales constituyen igualmente un recurso de gran importancia

económica, cultural, científica y recreativa que debe ser preservado. La progresiva intrusión en los humedales y su desaparición constituyen un daño ambiental serio y a veces irreparable, y por lo tanto debe ser evitado"¹.

Tipos de humedales

Los humedales incluyen lagos y lagunas, pero también a otros cuerpos de agua. Existe una convención de las Naciones Unidas dedicada a la conservación de los humedales llamada Convención RAMSAR, nombre que viene de una ciudad de Irán donde se llevó a cabo su primera reunión en los años 70. La Convención aplica una definición más amplia y considera como humedales a los siguientes lugares:

- Lagos y lagunas
- Ríos, arroyos y vertientes
- Acuíferos subterráneos
- Pantanos y marismas
- Pastizales húmedos
- Turberas
- Oasis
- Estuarios
- Deltas y bajos de marea
- Arrecifes coralinos
- Manglares y otras zonas costeras
- Sitios artificiales (estanques piscícolas, arrozales, reservorios y salinas)



Las aguas corrientes también constituyen humedales

Mario García/Archivo Colibria

1 Todos los datos sobre Ramsar se pueden ver en detalle en <http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec/es/content/sitios-ramsar>.

Como vemos, los humedales son cuerpos de agua que están incluso en el mar, como las zonas de marea en las playas, los manglares y los arrecifes. Podría pensarse que solo incluyen cuerpos de agua de alguna manera fijos, pero también incluyen los ríos y sus deltas. Y podría pensarse que solo incluyen cuerpos de agua que están visibles en la superficie, pero también incluyen los acuíferos, que son depósitos subterráneos de agua. Podría también pensarse que los humedales solo son cuerpos de agua que tienen un espejo de agua evidente, pero también incluyen pantanos como los del páramo, que son muy húmedos, pero no forman una superficie solo de agua. Y por último, podría pensarse que los humedales son solo cuerpos de agua naturales, pero también incluyen reservorios, represas, arrozales y piscinas camaroneras. En otras palabras, **en Imbabura los humedales**

son ecosistemas mucho más diversos de lo que podríamos pensar al inicio.

El Imbabura los humedales son una parte esencial de la historia, de la cultura y de la vida actual de la provincia. Pensemos, por ejemplo, en el río Chota, que es el eje de una población afroecuatoriana con una historia y una cultura únicas. Si no existiese un gran río en medio de ecosistemas áridos, esa historia sería muy diferente. O pensemos en los lagos como Yahuarcocha, parte importante de la historia prehispánica, o San Pablo, eje cultural y comercial de pueblos ancestrales desde hace miles de años. Los humedales pueden conservarse mediante un uso racional, es decir mediante la utilización sostenible que otorgue beneficio a la humanidad de una manera compatible con el mantenimiento de las propiedades naturales del ecosistema.

Algunas razones para conservar los humedales

- 1. Provisión de agua.** Uno de los principales servicios que ofrecen los humedales es la provisión de agua, no solamente para el abastecimiento de las comunidades humanas residentes en sus alrededores, sino también para el riego de suelos agrícolas, la generación hidroeléctrica y el consumo humano aguas abajo. Los páramos en conjunto pueden considerarse un gran humedal.
- 2. Control de inundaciones.** Los páramos húmedos, por ejemplo, pueden actuar como esponjas, absorbiendo el agua de la lluvia y permitiendo que filtre más lentamente en el suelo, reduciendo así, la velocidad y el volumen de las aguas que corren hacia arroyos y ríos. Los humedales costeros, como los estuarios y los manglares, protegen a las comunidades de los fuertes oleajes.
- 3. Reservorios de diversidad biológica.** Aquí viven diversas especies de peces, anfibios, mamíferos y reptiles, así como de plantas muy particulares. Sirven de refugio a las aves migratorias y les brindan un lugar seguro para su reproducción y alimentación.
- 4. Recreación y turismo.** En ellos se pueden desarrollar diversas actividades recreativas y de turismo vinculado a la naturaleza, así como otras de índole cultural.
- 5. Gran significado cultural.** Los humedales, por su enorme riqueza en recursos, han sido desde la antigüedad sitios preferenciales para el establecimiento de las poblaciones humanas; por lo tanto, conservarlos debe ser una prioridad.



Fotos583/Shutterstock.com



Don Mammoser/Shutterstock.com

¿Lagos o lagunas?

Aparentemente, las dos palabras significan lo mismo o, por lo menos, algo muy parecido. Esto se refleja en que a algunos de estos cuerpos de agua les llamamos "lagos", como San Pablo, y a otras "lagunas" como Mojanda. Pero, ¿hay alguna diferencia científica en estos términos? ¿Tal vez tiene que ver con el tamaño?

- El uso común de las palabras es a veces muy diferente al de la terminología técnica. Además, depende de la región en la que estemos para que se usen unos u otros términos para algo. Por esto, las definiciones científicas de "lago" y "laguna" nos confunden un poco. Una definición teórica de lago nos dice que son "cuerpos de agua dulce que se encuentran lejos del mar y que tienen entradas y salidas de agua, de modo que hay un flujo continuo de agua". Mientras tanto, las lagunas son "aguas más estancadas y con sal, que se encuentran más cerca del mar". También se dice que los lagos son más grandes y profundos que las lagunas.

- Las definiciones científicas sirven para que la gente que estudia los lagos (o cualquier otra cosa) tenga una manera clara de entenderse, pero eso no quiere decir que debemos cambiar nuestra forma de llamar a las cosas que están en el paisaje de manera diaria y que se han llamado así por generaciones. Parte de la riqueza del lenguaje está en poner nombres a lo que nos rodea, más allá de que estos nombres sean o no los "técnicamente correctos", y en Imbabura se ha desarrollado esta cultura de llamar lagos a unos y lagunas a otras. Muy posiblemente, el que sean llamados lagunas o lagos tiene que ver con leyendas antiguas que conferían género a los accidentes geográficos.

La siguiente tabla nos presenta una visión general de las características que poseen los lagos y lagunas de la provincia.

PRINCIPALES SISTEMAS LACUSTRES DE IMBABURA

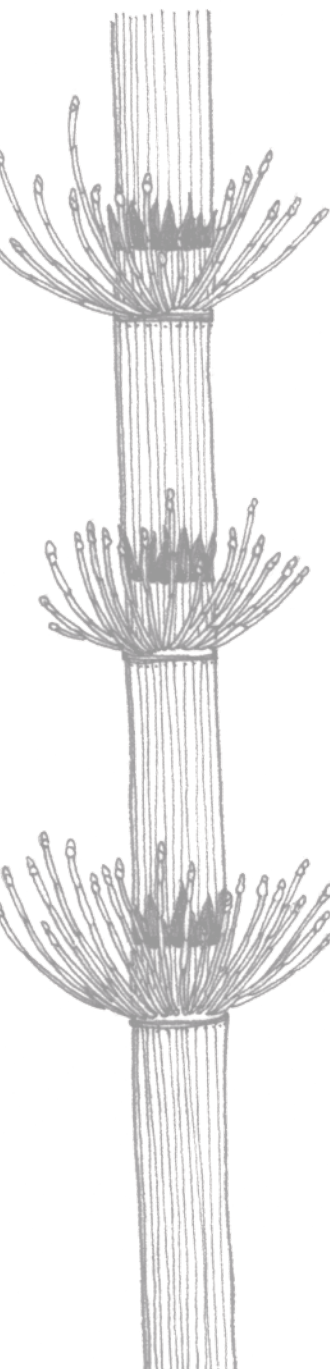
Nombre	Cantón	Superficie	Profundidad	Altitud	Tipo*	Observaciones
Cubilche	Ibarra	1,45		3787	Glaciar	La laguna más alta de la provincia
Cuicocha	Cotacachi	393	150	3060	De caldera	Hay dos islotes en su interior: Yerovi (2,6 ha) y Wolf (44,2 ha)
Cunrro	Ibarra	1,8		2840		
Mojanda (sistema lacustre)	Otavaló	294	150	3714	Glacial	Conformado por tres lagunas: Caricocha, Warmicocha y Yanacocha
Piñán (sistema lacustre)	Cotacachi				Glacial	Conformado hasta por 35 lagunas y lagunillas (en época de invierno). Las principales son: Piñán, Tobar Donoso, Yanacocha, Jaricocha, Cristococha y Socapillo
Puruhanta	Pimampiro	272		3477	Glacial	La laguna más oriental de la provincia
San Pablo	Otavaló	606	35	2660	Fosa tectónica	El lago más grande de la provincia
Yahuarcocha	Ibarra	241	7	2210	Glacial	
Yanhúrcó (sistema lacustre)	Pimampiro				Glacial	Conformada por ocho lagunas: Yanacocha, Burrocochas (3), Turococha, Patococha y Billacocha

[*]

Glacial: formado por hondonadas dejadas por el avance y retroceso de los glaciares hace miles de años.

De caldera: formado por el llenado de antiguas calderas volcánicas.

Fosa tectónica: formado por el hundimiento de la corteza terrestre debido a fallas geológicas y posterior llenado.



Cubilche

Sus orillas están rodeadas de un páramo bastante extenso. No hay mayor presencia de alteraciones ambientales en la laguna. Desde este sitio se tiene un mirador natural de Otavaló, Ibarra y diferentes poblados, así como el Imbabura, el Fuya Fuya y la cordillera de Angochagua. En la imagen se pueden observar dos de las lagunas del Cubilche durante la época de invierno, cuando suelen estar llenas. Se encuentran ubicadas en el noreste de esta formación montañosa.



San Pablo

Se localiza en la zona baja del volcán Imbabura. Su nombre en kichwa es Imbakucha, que quiere decir lago de las preñadillas. Es alimentado por varias quebradillas que desembocan en la lago y debido a la presencia en sus inmediaciones de varios asentamientos y viviendas, hay evidencia de eutrofización de sus aguas. Sus orillas se encuentran cubiertas por la totora y especies como la chilca, eucaliptos y cultivos andinos como maíz, chochos y habas. La totora del lugar es utilizada para elaborar artesanías y muebles. Su fauna acuática es amplia e incluye preñadillas, patos, garzas, gavilanes, búhos, tórtolas, pájaros brujos, gorriones y golondrinas.

El acceso a la laguna es por vía terrestre para cualquier tipo de vehículo (se encuentra al lado de la carretera Panamericana). En sus alrededores se instalan varios sitios de servicios turísticos como restaurantes, hosterías desde las cuales también se ofrece recorridos en lanchas, actividades de canotaje y esquí acuático.



Puruhanta

Está rodeada de vegetación de páramo y bosque andino, y es considerada una de las lagunas en mejor estado de conservación en la zona norte del Ecuador. En sus alrededores es posible observar especies como oso andino, tapir de montaña, venado de cola blanca, cervicabra, lobo de páramo, curiquingues, varias especies de aves acuáticas y hasta cóndores.

Para ingresar al sector imbabureño del parque se debe llegar hasta la población de El Juncal y tomar el desvío que se dirige hacia Pimampiro. Siguiendo este camino se llega a las comunidades La Florida y Nueva América, desde donde se inicia la caminata a la laguna.

Yahuarcocha

Esta laguna ha sido un referente del paisaje natural y cultural de Imbabura y del cantón San Miguel de Ibarra. Tiene una importancia histórica singular puesto que las crónicas antiguas mencionan que aquí se llevó a cabo una cruenta batalla entre los Incas que avanzan desde el Sur y la población Karanki, oriunda de esta zona. Producto de esta batalla, sus aguas se tiñeron de rojo por la sangre derramada, de allí su nombre, que quiere decir "lago de sangre". Esta es la principal razón por la cual el Instituto de Patrimonio Cultural la declaró laguna sagrada.



Barna Ianku/Shutterstock.com

La laguna está rodeada por el autódromo "José Tobar" donde se desarrollan competencias automovilísticas.

Desafortunadamente, por acciones del ser humano está muy contaminada y en avanzado proceso de eutrofización, situación que ha afectado la belleza paisajística del lugar. Las laderas y colinas que la rodean se encuentran deforestadas, la laguna recibe aguas no tratadas de las edificaciones que la rodean y sus inmediaciones son también área de pastoreo de ganado.

El Cunro

En la parte alta del cerro Cunro, parroquia Angochagua, se encuentra una pequeña laguna que está rodeada de cultivos y pastizales. En los últimos años se ha reducido notablemente la cantidad de agua, siendo más evidente en temporadas de verano. El acceso a la laguna es desde la comunidad de Zuleta, siguiendo una vía empedrada.



Lagunas de Piñán o Tobar Donoso

Son de origen glaciar y en temporada de lluvias se llegan a contar alrededor de 35 lagunillas que se encuentran en un valle glaciar. Las lagunas más grandes son Tobar Donoso y Yanacocha. Sus riberas se encuentran en buen estado de conservación, a pesar de la existencia de ganado vacuno y quemas ocasionales de pajonal. Desde este sitio se pueden observar el Cotacachi, el Yanahúrcu y el Pulumburo.



Fernando Bagajá

Mojanda

Son tres lagunas ubicada en el límite provincial entre Pichincha e Imbabura. Son de origen glaciar y están rodeadas de extensos pajonales y vegetación de páramo como almohadillas, romerillos, valeriana, mortiños, achupallas, entre otras. Las principales afectaciones a su entorno han sido ocasionadas por las frecuentes quemas de pajonal.



Robert Gibson/Shutterstock.com

Cuicocha

Se localiza en el Parque Nacional Cotacachi Cayapas, dentro de la caldera de un cráter lateral localizado en las estribaciones del volcán Cotacachi. La caldera de este antiguo volcán tiene 3 kilómetros de diámetro. La laguna se alimenta de varios riachuelos que provienen de la parte alta. El aspecto paisajístico más llamativo es la existencia, en medio de la laguna, de dos domos volcánicos, los islotes Wolf y Yerovi, producto de una erupción posterior y que se encuentran separados por el Canal del Ensueño. El agua de la laguna cristalina y la vegetación de sus alrededores se encuentra en buen estado de conservación. En los alrededores de la laguna se localiza un muelle, un restaurante de propiedad del Municipio de Cotacachi, el centro de visitantes del P.N. Cotacachi Cayapas y un sendero natural que recorre toda la caldera.



Tomas Dreinos/Shutterstock.com

Los islotes de Cuicocha: ¿de dónde vienen sus nombres?

Los nombres de lo que vemos en el paisaje pueden venir de diversas fuentes. Muy a menudo son nombres antiguos y en la lengua original o nombres en la lengua más actual, ejemplos de ambos existentes en Imbabura. Otras veces el nombre viene de gente famosa por diversas razones. Los islotes del lago de Cuicocha son ejemplos del segundo caso. El alemán Teodoro Wolf (1842-1924) y el quiteño José María Yerovi (1819-1867) comparten que ambos fueron religiosos, pero Wolf dejó el hábito mientras que Yerovi lo mantuvo hasta su muerte. Wolf fue además geólogo y botánico, y Yerovi abogado. Wolf vino como profesor de geología y mineralogía de la nueva Escuela Politécnica Nacional, fundada por Gabriel García Moreno en 1870, y escribió su famoso libro sobre geografía y geología del Ecuador. Participó en expediciones científicas en todo el mundo y visitó las Islas Galápagos. Por su parte, Yerovi tuvo una notable carrera eclesiástica, incluyendo un año en Ibarra. Una vez, en su juventud, casi se ahoga en Cuicocha, pero pudo llegar nadando al islote que ahora lleva su nombre. Este hecho parece que le inclinó definitivamente hacia la vocación sacerdotal.



SL-Photography/Shutterstock.com

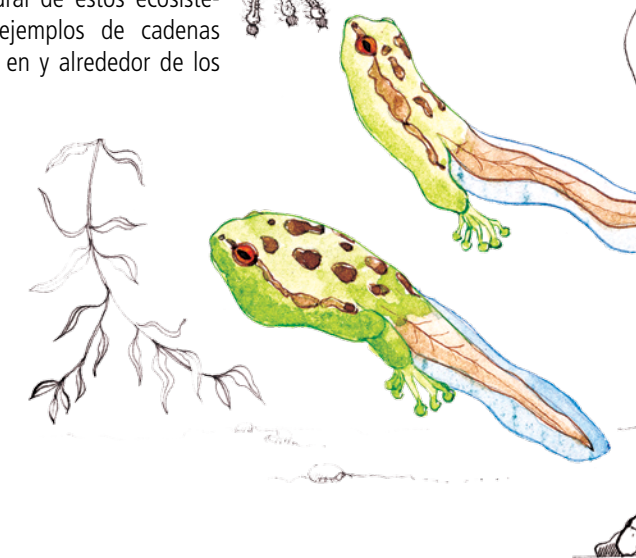
CADENAS TRÓFICAS E INTERACCIONES

Los humedales prácticamente consisten en dos ecosistemas muy cercanos e interrelacionados: lo que está en el agua y lo que está alrededor del agua. En el agua hay varias especies de algas que son la base de la cadena trófica y una serie de crustáceos que se alimentan de ellas, estos a su vez son alimento de peces como por ejemplo las preñadillas que todavía existen en el lago San Pablo.

En la superficie de la agua hay una serie de aves acuáticas como los chupiles que se alimentan de estos peces y de otros invertebrados. Los chupiles habitan en varios lagos de la zona andina y construyen sus nidos en islas de vegetación flotantes, por lo que son un tanto difíciles de obser-

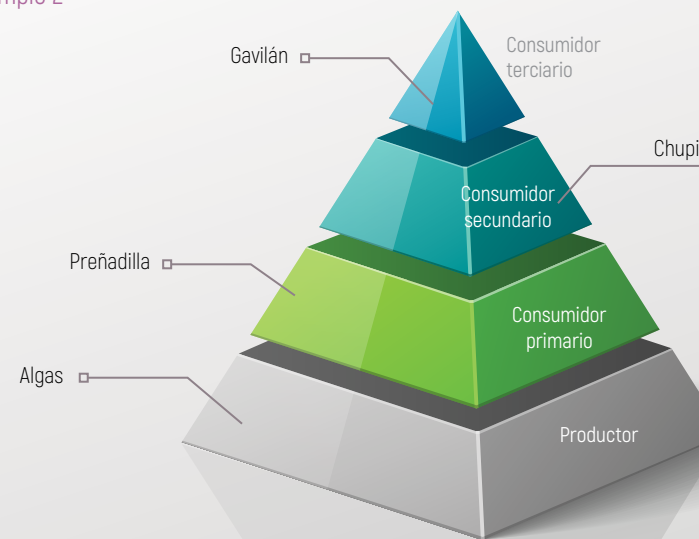
var. Existen otras especies como patos andinos y gallaretas que son más fáciles de observar a lo largo de las orillas y que también construyen sus nidos entre la vegetación. Sus huevos y pichones son alimento de chucuris, zarigüeyas y lobos de páramos, entre otros.

Desde las algas que crecen cerca de la superficie de las lagunas, hasta los depredadores que merodean en sus orillas, todos contribuyen al equilibrio de las poblaciones silvestres y son parte de la historia natural de estos ecosistemas. Veamos algunos ejemplos de cadenas alimenticias que ocurren en y alrededor de los humedales:



CADENAS TRÓFICAS DE LOS HUMEDALES		
Nivel trófico	Ejemplo 1	Ejemplo 2
CARNÍVORO Consumidor terciario	Pato andino	Gavilán
CARNÍVORO Consumidor secundario	Preñadilla	Chupil
HERBÍVORO Consumidor primario	Crustáceos	Preñadilla
PLANTA Productor	Algas	Algas

PIRÁMIDE. Ejemplo 2



BIODIVERSIDAD

La biodiversidad de los humedales es variada. Depende de la zona y altitud en la que se encuentren y también si se trata de áreas pantanosas, de ambientes lacustres o de ríos. Cada uno tiene sus propias características. La biodiversidad de estos ecosistemas también lo constituyen especies de plantas que se encuentran en sus orillas o en zonas pantanosas y que se han adaptado a estas particulares condiciones. Algunas de estas especies son:

- Las lagunas grandes a altitudes medianas tienen como su ejemplar vegetal más representativo las **totoras**, pero cuenta con un sinnúmero de algas varias plantas acuáticas y muchas hierbas y arbustos en las orillas.

- La flora de los ríos es también variable según las condiciones de cada flujo. En los grandes ríos especialmente el Chota, las condiciones han permitido que se desarrollen cultivos variados. En ciertas zonas se encuentra vegetación riparia (propia de las riberas) en las que dominan plantas como los carrizos (*Arundo donax*) una gramínea introducida pero que se ha naturalizado muy bien.

Un elemento sobresaliente es la preñadilla (*Astroblepus ubidia*), un pez muy propio de la provincia que antes era abundante y ahora, por diversos factores, solo se encuentra en determinados sitios alejados de las actividades humanas.



Chupil

Foto 4440/Shutterstock.com

Las preñadillas de Imbabura

Por: Patricio Mena Valenzuela
pmenavalenzuela@gmail.com

La preñadilla de Imbabura o pez gato andino (*Astroblepus ubidia*) es un pequeño pez barbudo de unos 13 cm de longitud, aunque han sido observados individuos más grandes. En el pasado fueron muy abundantes; se sabe que los habitantes locales la usaban en la alimentación y medicina, y en la época de la colonia se pagaban diezmos con una gran cantidad de ellas. El Padre Juan de Velasco, en su obra "Historia del Reino de Quito" de 1842 nos hace conocer de este pequeño pez. Posteriormente, Humboldt, en 1805, y Wolf, en 1892, hablan de su importancia económica para la gente local. Lamentablemente, nos hemos olvidado de este ancestro natural y cultural. La mayoría de los imbabureños incluso desconocemos el origen del nombre de la provincia. Su nombre se debe en efecto a la presencia de este pez en su geografía. La palabra Imbabura está compuesto por dos vocablos prekichwas: *imba* significa preñadilla y *bura* criadero, por lo tanto, significa "criadero de preñadillas".

Se trata de un pez endémico de la provincia de Imbabura (Pellegrini 1931, Vélez-Espino 2004), es decir, es el único lugar del planeta donde está presente. Es una pena que su hábitat esté muy fragmentado y, por lo tanto, se desconoce su distribución exacta. En el pasado fue abundante y habitaba las quebradas, acequias, manantiales y lagos de la provincia de Imbabura, escondido entre las rocas y la vegetación acuática. Desgraciadamente, su población ha decrecido drásticamente y ahora son escasas. Las actividades humanas que han cambiado el paisaje; con frecuencia se

"limpian" las acequias, y muchas quebradas y acequias ahora no tienen agua. Las quebradas que permanecen con agua están contaminadas con agroquímicos, aguas servidas y otros desechos domésticos. La introducción de especies foráneas y agresivas a las quebradas y lagunas como la trucha (*Oncorhynchus mykiss*), la lobina (*Micropterus salmoides*) y el goldfish (*Carassius auratus*), entre otros más pequeños y menos agresivos, también ha tenido consecuencias negativas para esta especie.

Actualmente, la preñadilla de Imbabura está restringida a algunos refugios aislados, como quebradas y manantiales de la cuenca alta del río Mira y la laguna de Cuicocha, y en los alrededores del lago San Pablo. Esta especie está considerada En Peligro Crítico (CR) dentro de la lista roja de UICN (Vélez-Espino, 2004).



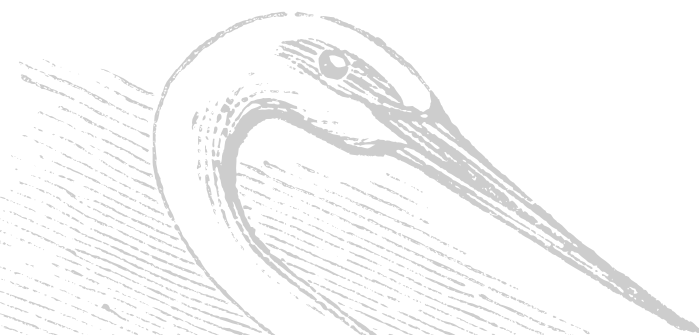
P. Mena Valenzuela





Sora

Posiblemente el grupo de fauna más diverso presente los humedales sean las aves. Hay aves de humedales de altura, como las gaviotas andinas, y otras de humedales a altitudes más bajas, como las garzas.



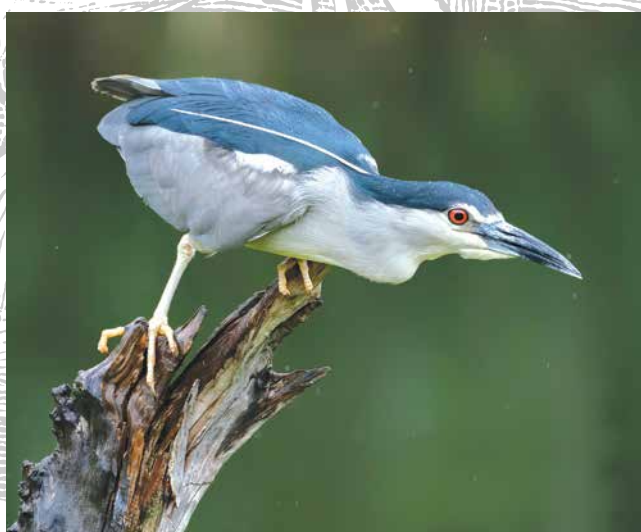
Gaviota andina



Focha común



Playero manchado



Garza



Martín pescador

PRINCIPALES AVES ACUÁTICAS REPORTADAS EN IMBABURA

Nombre común	Nombre científico
Águila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>
Avefría andina	<i>Vanellus resplendens</i>
Cormorán neotropical	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>
Focha andina	<i>Fulica ardesiaca</i>
Gallareta púrpura	<i>Porphyryla martinica</i>
Garceta azul	<i>Egretta caerulea</i>
Garceta grande	<i>Ardea alba</i>
Garceta nívea	<i>Egretta thula</i>
Garcilla estriada	<i>Butorides striatus</i>
Garza boyera	<i>Bubulcus ibis</i>
Garza nocturna coroninegra	<i>Nycticorax nycticorax</i>
Gaviota andina	<i>Chroicocephalus serranus</i>
Gaviota reidora	<i>Leucophaeus atricilla</i>
Martín pescador verde	<i>Chloroceryle americana</i>
Patiamarillo mayor	<i>Tringa melanoleuca</i>
Patiamarillo menor	<i>Tringa flavipes</i>
Pato andino	<i>Anas andium</i>
Pato piquiamarillo	<i>Anas georgica</i>
Playero arenero	<i>Calidris alba</i>
Sora	<i>Porzana carolina</i>
Zambullidor plateado o chupil	<i>Podiceps occipitalis</i>

Fuente: información preparada para esta publicación por J.F. Freile y T. Santander (ver Anexo 5)



9



LOS USOS DE LA BIODIVERSIDAD



Desde que se asentaron los primeros pobladores en estas tierras, las especies de flora y fauna silvestre han brindado múltiples beneficios al ser humano ya sea en el ámbito alimenticio, medicinas, ritual, industrial, e inclusive recreativo. Gracias a esa íntima relación que tuvieron los antiguos habitantes con su entorno, aquí se desarrolló una cultura muy propia, manifestada en varias formas de usos de los recursos naturales. La biodiversidad nos ha brindado siempre, y seguirá brindándonos, una gran cantidad de beneficios y a estos los clasificamos de dos tipos: bienes y servicios.

Uso directo de las especies (BIENES). Son los usos directos que hacemos de la biodiversidad y sus elementos. Muchas bacterias y hongos que viven en el suelo son los responsables de que éste se mantenga fértil. Algunos insectos, especialmente las abejas, son fundamentales para polinizar especies que nos dan alimento. De varias especies de árboles nativos, como el nogal, viene la materia prima para artesanías y dulces propias de nuestra cultura.

Beneficios que brindan los ecosistemas (SERVICIOS). Los servicios se refieren más a los beneficios que nos brindan los ecosistemas en su conjunto. Los páramos son los que recogen el agua pura que fluye hacia las tierras bajas, donde es usada para riego, agua potable e hidroenergía. Los bosques nativos previenen deslaves y estabilizan el clima generando nubes. En nuestra provincia, famosa por sus atractivos turísticos, la biodiversidad en su conjunto genera paisajes hermosos que atraen a propios y extraños. Muchos de estos servicios se pueden valorar en términos económicos, pero muchos otros son inmateriales y difíciles de cuantificar, aunque su valor para nuestro bienestar sea inmenso.

IMBABURA Y SUS PLANTAS: ¡QUÉ SERÍA DE NOSOTROS SIN ELLAS!

Los beneficios que brindan las especies nativas de flora son amplios y muy diversos. Un breve diagnóstico realizado para esta publicación sobre las especies nativas de flora que se usan en la provincia nos revela que la cantidad de especies empleadas por sus habitantes es extensa, más de lo que muchas personas se imaginan. En esta sección daremos ejemplos de los siguientes usos:

- Alimenticio (granos y cereales, tubérculos, condimentos, y frutas)
- Medicinal y ritual
- Artesanal
- Industrial
- Recreativo y turístico
- Ornamental

1 Uso alimenticio

Tierra de granos y cereales

Imbabura, entre sus muchas designaciones, puede ser llamada "tierra de granos y cereales". Al ir por la carretera panamericana cruzando la provincia es posible ver una serie de verdes y otras tonalidades que demuestran la variedad de cultivos, entre nativos y extranjeros. Se han vuelto parte del paisaje interandino y de la cultura indígena y mestiza, en zonas más altas y más bajas, más húmedas y más secas. Muchos de estos cultivos corresponden a maíz, fréjol, quinua, amaranto, maní y chochos. Todas especies nativas de la región andina.



De Jacksiani Erat-Sleiter/Shutterstock.com

FLORA NATIVA DE LA PROVINCIA DE IMBABURA Principales granos y cereales

Nombre común	Nombre científico
Maíz	<i>Zea mays</i>
Fréjol	<i>Phaseolus vulgaris</i>
Quinua	<i>Chenopodium quinoa</i>
Amaranto, sangorache	<i>Amaranthus caudatus</i> y otras
Chucho	<i>Lupinus mutabilis</i>



Variedades de fréjol

El grano sagrado de los Andes

Muchos son los tipos de alimento que se pueden preparar con las diferentes variedades de maíz: entradas, sopas, platos fuertes, postres, bebidas, etc. Nombrarlos es un buen ejercicio para saber cuánto conocemos de la gastronomía imbabureña y así recordar la gran importancia que este grano tiene en nuestras vidas.



Ha sido la base de la alimentación de muchas culturas y sigue siendo un alimento fundamental, como se ve en sus diferentes variedades y preparaciones: mote, choclo mote, tostado, chulpi, canguil y la célebre "caca de perro", un nombre que solo en el Ecuador se da a la preparación de tostado con raspadura.



La chuchuca, el morocho, la sopa de bolas de maíz, el champús, el rosero, las bonitísimas y las choclotandas o humitas son solo algunas de las delicias que se pueden hacer con el maíz.



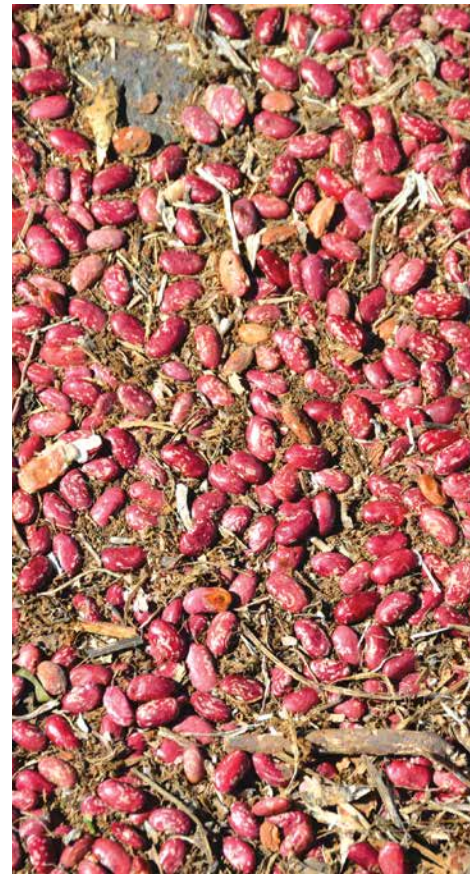
En las fiestas del Yamor, que se realizan durante el verano andino en el sector de Otavalo, se sincretizan creencias traídas desde Europa durante la Conquista y la Colonia, y creencias antiguas relacionadas con el solsticio y las cosechas. Un elemento primordial en estas festividades es la chicha de Yamor, que se obtiene del maíz germinado y luego fermentado (*jora*). Es la bebida predilecta en todas las festividades de la provincia y símbolo de la reciprocidad andina.



Fréjol

Las leguminosas son elementos importantes de la dieta de varios grupos humanos, especialmente de aquellos que viven en zonas áridas, como el valle del Chota en Imbabura. En este grupo de plantas están desde especies totalmente silvestres como los árboles de algarrobo hasta el fréjol que es una especie domesticada de origen americano y ampliamente distribuida en todo el mundo. Una de las características de estas especies es que pueden crecer en terrenos con poca agua y se adaptan bien en lugares áridos.

El fréjol es una especie que crece como trepadora, lo que hace indispensable que esté junto a otras plantas o estacas que lo soporten, como el maíz. Un aspecto curioso es que en el valle del Chota hay variedades de fréjol que crecen sin necesidad de ese apoyo, es decir, se sostienen solas y no trepan, lo que facilita el cultivo. Esta adaptación es producto de la selección artificial realizada posiblemente por los ancestros que habitaron el Chota. A pesar de que se reconocen más de 50 variedades de fréjol, son cuatro las más cultivadas en la provincia, entre ellas una llamada "Canario del Chota".



Mario García/Archivo Colibria



¿Sabías que...

...el sangorache es un súper alimento?

Otro "cereal" muy conocido localmente y cultivado desde hace miles de años es el amaranto, más conocido en Imbabura como sangorache. Se trata de varias especies del género *Amaranthus* que poseen cualidades sobresalientes en términos de proteínas, fibras y antioxidantes. En la cocina el amaranto se trata como un cereal. Se puede tomar tostado, hervido, hinchado, en forma de harina o germinado, y puede servir para preparar recetas tanto dulces como saladas.



Ilii Papo/Shutterstock.com

Quinoa y sangorache: ¿cereales?

La familia de los cereales es la de las gramíneas y los más famosos en el mundo son el trigo, la cebada, la avena y el centeno, todos de origen eurasiático. En la zona andina hay varios alimentos muy apreciados que parecen cereales pero en realidad pertenecen a otras familias botánicas, como las quenopodiáceas y las amarantáceas. Dentro de estos, el que más se ha distribuido en el mundo es la quinoa (*Chenopodium quinoa*) que, debido a su elevado contenido de proteínas, ya es cultivada en varias regiones. En nuestro país, la provincia que mayor superficie dedica a ese cultivo es Chimborazo; sin embargo, dada las demandas del mercado pes cada vez más frecuente en los campos de cultivo de Imbabura.

Chochos

Con este nombre se conoce a una leguminosa que se ha hecho famosa por sus propiedades alimenticias. El chocho es consumido en nuestro medio de varias maneras, pero posiblemente la manera más tradicional y deliciosa es comerlo cocinado con maíz tostado. Además, es un ingrediente apreciado en las salsas de ají, en sopas y otras preparaciones. Su sabor delicadamente amargo, su textura suave y su provisión de aminoácidos esenciales para formar proteínas lo hacen un elemento muy apreciado de la cocina nacional y, como se ha dicho, cada vez más de la internacional.



Mario García/Archivo Colibria



De Bruce Raymar/Shutterstock.com

Los tubérculos andinos, las raíces gordas de los Andes

La región andina es posiblemente la zona que más tubérculos nativos domesticados tiene en el planeta. ¿Qué ha hecho que esto sea así? Puede haber muchas explicaciones, pero una de ellas parece ser que en estas latitudes hay solo dos estaciones climáticas: época seca y época lluviosa. Esto hace que las plantas generen mecanismos de adaptación que incluyen el almacenamiento de alimento para las épocas más duras. Una forma de hacerlo es guardar azúcares complejos (harinas) en los tallos subterráneos y en las raíces, los que se transforman precisamente en tubérculos.



Barna Tanko/Shutterstock.com

- El más conocido de los tubérculos es la papa (*Solanum tuberosum*). Tiene su origen en los Andes Centrales (Perú, Bolivia y Ecuador), donde se han desarrollado cientos de variedades.
- Después de la papa se podría decir que el más conocido es el melloco (*Ullucus tuberosus*).
- La oca (*Oxalis tuberosa*), la mashua (*Tropaeolum tuberosum*) y la zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza*) son las que le siguen en popularidad, cada una con sus particularidades culinarias y medicinales.
- Del tubérculo de la achira (*Canna indica*) se saca una harina muy delicada y sus hojas se usan para envolver tamales, aparte de que sus flores son apreciadas como ornamentales.

FLORA NATIVA DE LA PROVINCIA DE IMBABURA Principales tubérculos

Nombre común	Nombre científico
Papa	<i>Solanum tuberosum</i>
Melloco	<i>Ullucus tuberosus</i>
Oca	<i>Oxalis tuberosa</i>
Mashua	<i>Tropaeolum tuberosum</i>
Zanahoria blanca	<i>Arracacia xanthorrhiza</i>
Achira	<i>Canna indica</i>

Fuente: Barrera et al. (2004)



New Africa/Shutterstock.com

Cultivo de papas



Mashuas

Condimentos: aromas y sabores de la tierra

Dejemos que Carmen Ulloa, botánica ecuatoriana que ha trabajado ampliamente en este tema, nos explique la importancia de los condimentos en nuestra tierra:

“Los condimentos, especias y hierbas aromáticas más usados en el mundo actual provienen principalmente de Europa o Asia (canela, anís estrellado, pimienta negra, jengibre, cardamomo, nuez moscada, clavo de olor, romero, albahaca, eneldo, perejil y culantro, entre otros) y en número mínimo de las partes cálidas de América, como son por ejemplo el achiote (*Bixa orellana*), el ají (*Capsicum annuum*), la pimienta dulce (*Pimenta dioica*) y la vainilla (*Vanilla planifolia*). En el caso de los condimentos o especias nativos de los Andes, estos son menos abundantes pero las pocas que

existen forman parte de la cocina y tradiciones. Dentro de esta, por ejemplo, destacan varias especies de **ají**, las flores del **paico** (que, por su alta concentración de aceites esenciales, da al locro y otros guisos un sabor muy particular); el **sunfo** de los páramos, con el cual se prepara una deliciosa y reconfortante agua aromática; el **ataco**, que junto con las hojas de **arrayán**, son ingrediente infaltables en la preparación de la colada morada” (Ulloa, 2006).

Las siguientes 10 especies son ampliamente usadas en Imbabura:

FLORA NATIVA DE LA PROVINCIA DE IMBABURA Plantas que se usan como condimentos		
Nombre común	Nombre científico	Uso (*)
Ají	<i>Capsicum annuum</i>	Uso ancestral en la cocina andina
Paico	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Hojas jóvenes picadas se añaden a las sopas, caldos, chupes y en la salsa de ají
Sunfo	<i>Clinopodium nubigenum</i>	Infusiones aromáticas
Muña	<i>Minthostachys</i> sp.	Hojas y flores se agregan a las comidas, preparación de carnes, en sopas y guisos
Arrayán	<i>Myrcianthes hallii</i>	Indispensable en la colada morada
Molle	<i>Schinus molle</i>	Los frutos secos y molidos se usan como pimienta blanca y como aromatizantes para la chicha o vinagres
Huacatay	<i>Tagetes minuta</i>	Hojas y brotes tiene aceites esenciales aromáticos. Se usa en sopas y guisos
Mastuerzo de las indias o ticsau	<i>Tropaeolum tuberosum</i>	Por su sabor picante, las flores y las hojas son buenas para ensaladas y sopas
Ataco o sangorache	<i>Amaranthus caudatus</i>	Da color a la colada morada
Kishwar	<i>Buddleja incana</i>	Las flores se usan para dar color a las comidas

(*) Fuente: Ulloa (2006)



Ají y diversos tipos de pimienta



¿Hay un árbol que produce pimienta?

Aunque no lo creas, los molles, esos árboles comunes en los valles secos interandinos como el del Chota, son parientes de los mangos y los avos. La principal diferencia está en el tipo de frutos, que en los otros dos son carnosos y dulces. La fruta del molle es pequeña, dura, de un color rosado al madurar, y en conjunto forma unos racimos muy densos y atractivos. La pimienta más conocida internacionalmente, que nos da las variedades negra y blanca, es un arbusto asiático, pero el molle produce la que se llama pimienta roja. A pesar de que no tiene la fuerza de las especias asiáticas, esta tiene un olor y un sabor delicados que se aprecian mucho en las cocinas locales. A más de esta característica, este hermoso árbol, que crece desde México hasta Argentina de manera natural, es usado como ornamental en muchas ciudades de la Sierra del Ecuador y tiene propiedades analgésicas, antibióticas y repelentes.



Frutas nativas

Basta observar a nuestro alrededor para darnos cuenta de las bondades de los bosques y valles secos de Imbabura. La cantidad de postres y dulces que caracterizan a esta provincia son la mejor muestra de los beneficios que las especies nativas nos brindan.

Se adjunta una lista de las especies más cultivadas y usadas en la provincia, pero por supuesto hay muchas más especies y que son poco conocidas a nivel nacional, como el chimbalo (*Solanum caripense*) y la huagramanzana (*Hesperomeles* spp.)



Mario García/Archivo Colibria



Barina Tanko/Shutterstock.com



Mario García/Archivo Colibria

FLORA NATIVA DE LA PROVINCIA DE IMBABURA Principales frutas nativas que se cultivan en Imbabura

Nombre común	Nombre científico
Chirimoya	<i>Annona cherimola</i>
Chamburo	<i>Vasconcella cundinamarcensis</i>
Babaco	<i>Vasconcella x heilbornii</i>
Mortiño	<i>Vaccinium floribundum</i>
Guaba	<i>Inga insignis</i>
Granadilla	<i>Passiflora ligularis</i>
Taxo	<i>Passiflora mollissima</i>
Capulí	<i>Prunus serotina</i> ssp. <i>capuli</i>
Mora de Castilla	<i>Rubus glaucus</i>
Tomate de árbol	<i>Solanum betaceum</i>
Uvilla	<i>Physalis peruviana</i>
Pepino dulce	<i>Solanum muricatum</i>
Naranjilla	<i>Solanum quitoense</i>
Tuna	<i>Opuntia ficus-indica</i> y otras
Papaya	<i>Carica papaya</i>
Sáuco	<i>Sambucus peruviana</i>
Hobo	<i>Spondias purpurea</i>
Chimbalo	<i>Solanum caripense</i>



Mario García/Archivo Colibria

¡Dios arropes por favor!

Un elemento típico de la cultura gastronómica ibarreña, junto con las nogadas y los helados de paila, es el arrope de mora. Según dicen, por lo menos hace cien años ya se hacían arropes de mora en establecimientos en el Parque de la Merced. Las moras son parte de una familia, las rosáceas, que nos da un sinnúmero de frutas deliciosas y famosas en todo el mundo. En la zona andina de Ecuador tenemos una especie nativa, mal llamada “mora de Castilla”, lo que podría hacer pensar que su origen es europeo; en realidad es una especie nativa de las zonas montañosas de Centroamérica y el noroccidente de Sudamérica. Esta especie es ampliamente usada para mermeladas y, por supuesto, para el tradicional arrope imbabureño. Otra fruta que se usa para hacer este rico jarabe es la uvilla (*Physalis peruviana*, una solanácea), que tiene un sabor inconfundible y que ha empezado a ser consumida en todo el mundo con el nombre de “baya dorada”.



Mario García/Archivo Collibra



El ovo: símbolo de identidad en el valle del Chota

No se sabe bien cómo llegó el ovo u hobo (*Spondias purpurea*) a Imbabura, pero es ampliamente cultivada en el valle del Chota, llegando incluso a darse en sitios más altos como Pimampiro. En el pueblo de Ambuquí, ubicado en pleno valle, muchos de sus pobladores se dedican a su cultivo y la forma tradicional de venderla es colocar las frutas dentro de una cestita hecha de hoja de plátano y cerrada con espigas de algarrobo.

En sitios de la carretera Panamericana, como la entrada a Salinas o en el control policial en el desvío hacia El Ángel, generalmente son mujeres afroecuatorianas las que venden los ovos. Pero en Ambuquí la cultura del hobo va más allá. Desde hace décadas la población mestiza, afrodescendiente e indígena tiene una relación cercana con la fruta, lo que se refleja en la existencia de una fiesta del ovo en febrero y marzo.



Mario García/Archivo Collibra



Robert Gibson/Shutterstock.com

Las frutas de la pasión

Contaban los cronistas del siglo XVI que en las selvas húmedas de nuestro continente existían unas maravillosas flores de formas y colores nunca vistas antes y de las cuales colgaban largos y delicados tallos. De estas nacían frutas con olores fragantes y cautivantes. Los cronistas, nos relata Clara Inés Olalla en una magnífica publicación y bellamente ilustrada “*Frutas de América Tropical y Subtropical*”, se referían a los taxos, granadillas, maracuyás y badeas, especies ahora conocidas como frutas de la pasión (varias especies del género *Passiflora*). Hoy en día el cultivo de estas especies es frecuente en esta provincia. Los Andes son el centro de origen de muchas especies de pasifloras y en Imbabura parecería que la gente lo sabe, pues sus postres, helados y dulces son un testimonio de este uso ancestral de la biodiversidad.



F. Danielo/Shutterstock.com



Los primos dulces del tomate

Una de las familias botánicas que más ha contribuido con la alimentación es el de las solanáceas. Hay más de 2 mil especies diferentes en todo el mundo y juntas tienen una enorme importancia en la comida diaria de millones de personas. Dentro de este grupo tenemos a varias frutas nativas de los Andes y cuyos cultivos son ahora parte del paisaje imbabureño: el pepino dulce del Valle del Chota, la uvilla y el tomate de árbol. El pepino dulce (*Solanum muricatum*) se consume principalmente como fruta fresca cuando está maduro y es muy apreciado como refrescante después de un esfuerzo físico. Como la mayoría de las solanáceas, posee alto contenido de vitamina C y es reconocido por sus propiedades diuréticas.



GreenDarkness/Shutterstock.com

2 Medicinal y ritual

La visita a cualquier mercado de Imbabura revela que existe un uso frecuente de ciertas especies para el tratamiento de algunas dolencias y enfermedades. El conocimiento medicinal de las plantas ha pasado de generación en generación y las personas que mantienen este conocimiento vivo y lo enriquecen son los *Taitas* o *Yachags*, quienes poseen un estatus especial en sus comunidades. El uso ritual de las plantas es un capítulo especial que debe ser tratado con particular cuidado por cuanto se refiere a las creencias más profundas de una sociedad. Los *Taitas* son portadores del conocimiento ancestral

de su comunidad y a ellas acuden sus pobladores para realizar ceremonias de limpieza y sanación en las que se usa varias especies de plantas.

Para realizar un listado de las plantas medicinales nativas de Imbabura se ha recurrido a las publicaciones del Dr. Carlos Cerón, uno de los principales etnobotánicos del país. En su publicación "*Plantas medicinales de los Andes de Ecuador*" (2006) reporta que cerca de 200 especies nativas de la zona andina se usan para estos fines. En la siguiente tabla se encuentra una lista de las 30 especies consideradas más representativas.

FLORA NATIVA DE LA PROVINCIA DE IMBABURA
Principales plantas medicinales

Nombre común	Nombre científico	Afección que trata
Culantrillo de pozo	<i>Adiantum concinuum</i>	Inflamaciones
Cabuyo negro	<i>Agave americana</i>	Gripe, tos, reumas, artritis, corazón, estomacal, resfrío
Marco	<i>Franseria artemisioides</i>	Cefalea, sarna, reumas, limpiados baño caliente, baño vaginal, insecticida, circulación, sarpullido
Matico	<i>Aristeguetia glutinosa</i> (*)	Inflamación, resfrío, baño vaginal, baño posparto, cicatrizante, rascabonito, baño caliente, úlceras, cáncer
Chilca	<i>Baccharis latifolia</i>	Reumas, inflamación, limpiados, baño caliente, cicatrizante
Ñáchag	<i>Bidens humilis</i> y otras	Estomacal, granos, pañalitis, ictericia
Floripondio	<i>Brugmansia spp.</i>	Inflamación, limpiados, baño caliente, baño posparto
Quishuar	<i>Buddleja incana</i>	Disentería, baño caliente, baño posparto, antifebril
Calaguala	<i>Campyloneurum cochense</i>	Inflamación, circulación, fortificante
Paico	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Tónico, antiparasitario, cefalea
Sunfo	<i>Clinopodium nubigenum</i>	Fortificante, estomacal, inflamación
Mosquera	<i>Croton elegans</i> (*)	Inflamación, dolor molar, cicatrizante, amigdalitis, verrugas, baño vaginal, limpiados
Caballochupa	<i>Equisetum bogotense</i>	Inflamación, golpes, circulación
Puzo	<i>Escallonia myrtilloides</i>	Circulación, baño posparto
Nogal	<i>Juglans neotropica</i>	Resfrío, caída cabello, reumas, cefalea, baño caliente, baño vaginal, fortificante, limpiados
Hierba buena	<i>Mentha spicata</i>	Aromática, estomacal, cefalea, circulación, antiparasitaria, limpiados, próstata
Tipo	<i>Minthostachys mollis</i>	Tos, gripe, aromática, dolor molar, estomacal, diarrea
Pumamaqui	<i>Oreopanax ecuadorensis</i> (*)	Resfrío, baño caliente, baño posparto, limpiados
Ocayuyo	<i>Oxalis lotoides</i>	Inflamación, granos, resfrío, estomacal
Congona	<i>Peperomia rotundata</i>	Estomacal, chuchaqui, circulación
Matico	<i>Salvia sagittata</i>	Úlcera, cicatrizante, cefalea, estomacal
Tilo	<i>Sambucus nigra</i>	Tos, resfrío, bronquitis, nervios
Zarzaparrilla	<i>Smilax kunthii</i>	Inflamación, próstata, menopausia
Hierba mora	<i>Solanum nigrescens</i>	Mal aviar, gripe, cefalea, paludismo, Antiparasitario, Inflamación, Ictericia, Limpiados, antifebril
Ortiga macho	<i>Urtica leptophylla</i>	Fortificante, artritis, circulación, inflamación, limpiados, cefalea, corazón, nervios, resfrío
Verbena	<i>Verbena litoralis</i>	Ictericia, antiveneno, antifebril, circulación, antiparasitaria gripe, diabetes, calvicie, artritis
Chuquiragua	<i>Chuquiraga jussieui</i>	Estomacal, dolor muscular, inflamación

(*) Especie endémica de Ecuador. Fuente: Cerón (2006)

El mortiño y la colada morada

¿Quién no aprecia la deliciosa colada morada, tan típica de nuestras tierras en la época del Día de los Difuntos?

Con una historia que parece remontarse a miles de años en épocas prehispánicas, la versión actual, siempre acompañada de las guaguas de pan, es una mezcla de esas tradiciones ancestrales con el añadido de ingredientes y costumbres traídos por los españoles, como el trigo para el pan (en vez de las antiguas tortillas de zapallo) y el azúcar de la caña. Un ingrediente tradicional que se mantiene es el mortiño (*Vaccinium floribundum*), la fruta de un arbusto propio del páramo que se cosecha alrededor del mes de noviembre. No puede faltar como ingrediente de la colada morada junto a la harina de maíz morada, la cual le da su consistencia espesa y acentúa el color que le da nombre a esta bebida, más naranjilla, piña, frutilla, babaco, guayaba y mora. También lleva canela, clavo de olor, ishpingo, pimienta dulce, hoja de naranja, hierba luisa y cedrón, entre otras; para endulzar se utiliza azúcar o panela. Aparte de la colada morada, el mortiño es usado en pastelería, heladería y para hacer un delicioso vino.





Petricio Mena/Archivo Calibria

Tallador en San Antonio de Ibarra

3 Artesanal

La artesanía es el arte y la técnica de producir cosas de uso diario manualmente o con el uso de herramientas sencillas, de modo que cada uno de los objetos fabricados resulta único y diferente de los demás. Cuando estos objetos son hechos en serie, todos idénticos y en una fábrica, se dice que son industriales.

El valor de las verdaderas artesanías está en lo que representan: por lo general un trabajo manual especializado, hecho con conocimiento, técnica y pasión. Imbabura es famosa, entre otras cosas, por sus artesanías y muchas de ellas se confeccionan usando elementos propios de la naturaleza imbabureña; veamos algunos:

- Una fibra particularmente interesante es la de la cabuya, sacada de los pencos (*Furcraea andina*), que ha dado paso a sustitutos

industriales pero que sigue produciéndose en algunas partes de la provincia. La fibra de cabuya es usada para la fabricación de sogas, costales y las tradicionales alpargatas.

- Las artesanías de madera, concentradas principalmente en San Antonio de Ibarra, son patrimonios de varias familias que han venido haciendo extraordinarias estatuas religiosas y de otro tipo desde hace mucho tiempo.
- Posiblemente no creas que las tradicionales cometas son artesanías, pero pensémoslo bien: se trata de un objeto cotidiano, que se crea con nuestras propias manos y con objetos que, por lo menos en el caso de utilizar la planta del sigse (*Cortaderia nitida*), encontramos en la naturaleza.

FLORA NATIVA DE LA PROVINCIA DE IMBABURA Plantas de fibra y para tallado en madera

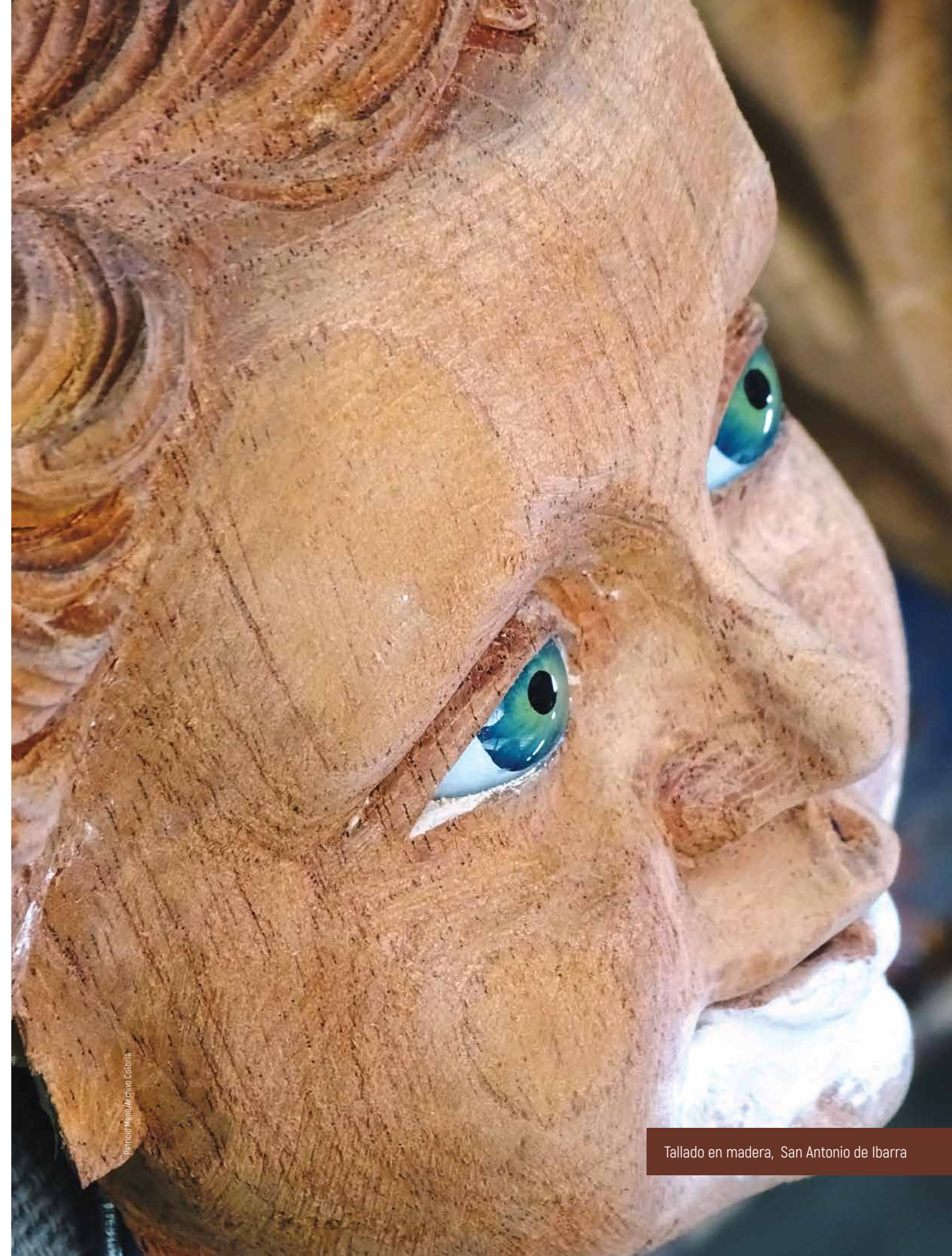
Nombre común	Nombre científico	Uso principal
Cabuya negra	<i>Agave americana</i>	Fibra natural
Cabuya blanca	<i>Furcraea andina</i>	Fibra natural
Tотора	<i>Schoenoplectus californicus</i>	Fibra natural
Nogal	<i>Juglans neotropica</i>	Madera para tallado
Cedro	<i>Cedrela</i> spp.	Madera para tallado
Podocarpus o sisin	<i>Podocarpus</i> spp.	Madera para tallado
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	Madera para tallado

Los veranos andinos traen consigo un clima delicioso que se aprovecha durante las vacaciones escolares y colegiales. A más del solazo, hay mucho viento, lo que es ideal para volar cometas. Pero hacer una buena cometa es un arte que no todos dominan. Se necesitan varios elementos como piola, trapos, papel adecuado y especialmente palitos de sigse, que son a la vez muy resistentes y livianos. Las hojas de los sigses son como cuchillos o sierras que nos pueden causar cortes profundos en las manos y brazos si no sabemos manejarlas, de allí el nombre científico de esta planta (*Cortaderia nitida*). Hacer una buena cometa requiere de conocimientos y mucha práctica, pero la recompensa será una división sana y al aire libre.



https://bit.ly/3miPqzB

Vientos de verano y a recolectar los sigses



Petricio Mena/Archivo Calibria

Tallado en madera, San Antonio de Ibarra

La totora, el junco de los mil usos

Materia prima de muebles, tumbados balsas y esteras, fuente de medicinas y elemento fundamental en el ecosistema de las riberas de los lagos: la totora es una planta esencial de la biodiversidad y la cultura imbabureñas.

La totora es pariente del papiro y crece en pantanos y lagunas de América del Sur. En muchas culturas es fuente de innumerables usos en construcción, transporte, artesanías y medicina. En Imbabura, especialmente en el lago San Pablo, pasa por un proceso de cosecha, secado y a veces tinturado antes de convertirse en muchas cosas útiles.



Totora, *Schoenoplectus californicus*

Tras su procesamiento, la totora se transforma, entre otras cosas, en esteras, canastas, floreros, cajas, paneras, adornos, escobas y amarras. Sin procesar, también sirve como forraje y hasta de medicina y alimento humano.



Ecuadorposales/Shutterstock.com

La cabuya, trenza mágica de los Andes

Aunque las fibras sintéticas han inundado el mercado, esta planta pariente del penco sigue brindando sus beneficios a través de telas, sogas y costales de calidad insuperable.

La cabuya pertenece a un grupo de plantas adaptadas a vivir en zonas áridas. Muchas producen fibras y también la materia prima para bebidas como el tequila. En Imbabura aún es abundante en valles como el de Íntag.



Cabuya, *Furcraea andina*

El proceso para obtener la fibra es complejo. Tras cortar y sacar la espina, se logra una fibra verde que se lava y seca por días. Luego se tinte con colorantes vegetales. Por último se hila y está lista para el tejido.



Mario García/Archivo Colibría



4 Turismo y recreación

Los paisajes de la provincia de Imbabura son tan espectaculares como variados. Es difícil decidir cuál es más hermoso e impresionante: las lagunas y pajonales inmensos en los páramos, los bosques oscuros y repletos de vida en los flancos andinos, los parajes áridos y a la vez colmados de seres extraños de los valles secos, la naturaleza exuberante y bulliciosa de las selvas húmedas. El turismo natural puede tomar varias formas y mo-

dalidades. Hay quienes tienen un interés específico como las personas que buscan aves o ciertos tipos de plantas. O hay quienes quieren un poco más de aventura y riesgo, y encuentran los senderos que llevan a las cumbres del Cotacachi o del Fuya Fuya. El turismo de naturaleza genera muchos beneficios económicos pues se requiere una amplia gama de servicios: alimentación, hospedaje y guía.



Ecuadorpostales/Shutterstock.com

Uno de los mejores beneficios que podemos obtener del bosque es la experiencia de visitarlo. Entre los elementos que destacan por su belleza y variedad están las aves. Los bosques de la zona de Íntag son famosos en todo el mundo por la cantidad de aves raras o únicas, sobre todo colibríes y tangaras, que se pueden observar en recorridos cortos y relativamente fáciles. Bien manejado, el turismo de naturaleza es una actividad económica que valora los conocimientos de las comunidades locales e incentiva la conservación del bosque. Aparte de Íntag, hay varios lugares de la provincia que han empezado a ofrecer este tipo de paquetes turísticos. No olvidemos a nuestras lagunas, donde la presencia de varias especies de aves acuáticas es un gran atractivo para los amantes de estos singulares animales.



Ondrej Prosky/Shutterstock.com

Aviturismo
en
Imbabura

5 Uso ornamental y paisajístico

Al igual que con todas las especies mencionadas en las secciones anteriores, las plantas ornamentales también vienen de los bosques naturales y muchas han pasado también por un proceso de selección artificial para hacerlas incluso más atractivas o fáciles de cultivar en jardines. Varias especies propias de la zona andina han sido utilizadas con fines ornamentales desde hace mucho tiempo y junto a otras provenientes de otras latitudes adornan las plazas, parques, parterres y jardines en todos los pueblos y ciudades de la provincia. Entre los árboles nativos más utilizados para la ornamentación de calles y plazas están: arupo, cholán, cococumbi,

yalomán, capulí, llinllín, arrayán, pumamaqui y palma de cera.

Un caso que merece contarse aparte es el de los "ceibos" de Ibarra. La Avenida del Retorno tiene ejemplares magníficos de estos árboles. Pero, en términos botánicos, estos no son ceibos, sino uno de sus parientes, las balsas, las mismas que crecen en las partes bajas y producen la famosa madera liviana (*Ochroma pyramidale*). Por supuesto, no hay ningún problema en que la gente los siga llamando ceibos, pero vale la pena aclarar que, botánicamente hablando, son árboles de balsa.

FLORA NATIVA DE LA PROVINCIA DE IMBABURA
Plantas para uso ornamental

Nombre común	Nombre científico	Característica
Aguacate	<i>Persea americana</i>	Frutos comestibles
Arrayán	<i>Myrcianthes hallii</i>	Bayas comestibles, hojas usadas para limpiar dientes
Arupo	<i>Chionanthus pubescens</i>	Floración estacional
Cholán	<i>Tecoma stans</i>	Árbol del matrimonio: "flores al principio, después pura vaina"
Guaba	<i>Inga insignis</i>	Frutos comestibles
Guarango	<i>Caesalpinia spinosa</i>	Cortinas rompevientos, atrae abejas
Lluvia de oro	<i>Streptosolen jamesonii</i>	Flores de diversas tonalidades en misma planta
Molle	<i>Schinus molle</i>	Frutos como pimienta
Palma cococumbi	<i>Parajubaea cocoides</i>	Cocos comestibles y para jugar al pepo
Palma de cera	<i>Ceroxylon equinulatum</i>	Hermosos troncos blancos
Pumamaqui	<i>Oreopanax spp.</i>	Planta típica del bosque andino
Pusupato	<i>Aegiphila ferruginea</i>	Planta típica del bosque andino
Quishuar	<i>Buddleja incana</i>	Planta típica del bosque andino
Romerillo	<i>Podocarpus oleifolius</i>	Única conífera ecuatoriana
Yalomán	<i>Delostoma integrifolia</i>	Flores para hacer dedos de bruja



10



LAS ÁREAS PROTEGIDAS:

¿qué son
y por qué protegerlas?

Con el propósito de proteger y cuidar las mejores muestras del Patrimonio Natural de cada nación se seleccionaron y establecieron áreas bajo un régimen de protección especial para conservar a perpetuidad los ecosistemas y paisajes que representen lo mejor que tiene cada país. Es necesario comprender que hay diferentes tipos y categoría de áreas protegidas:

- A nivel nacional tenemos el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) que es el sistema más importante y dentro del cual se protegen y cuidan los principales ecosistemas del país y ha sido un esfuerzo de décadas, de muchas personas, de varios gobiernos; con toda seguridad, tomará aún más tiempo su consolidación y manejo. El reto es administrarlo bien, para lo cual se requiere que toda la población las valore, las aprecie y por supuesto las cuide. En la actualidad - al año 2020- cuenta con 60 áreas y cubren aproximadamente el 20 % de la superficie terrestre del Ecuador. Dentro de esa amplia denominación existen varias categorías: los Parques Nacionales y las Reservas Ecológicas son los más grandes y representativos, pero también hay áreas más pequeñas pero muy importantes, como los Refugios de Vida Silvestres, las Reservas Biológicas y las Áreas Nacionales de Recreación, entre otras.
- Existen también otras áreas protegidas, como bosques protectores y otras que han sido declaradas y creadas por varios Gobiernos Autónomos Descentralizados, tanto a nivel provincial, municipal e inclusive parroquial.
- Existen también varios esfuerzos e iniciativas comunitarias y de propietarios privados que han creado reservas con el propósito de proteger páramos y bosques para que estos no sean destruidos y que sirvan de refugio a muchas de las especies nativas.

En este capítulo, expondremos algunas de estas formas de conservación, pues gracias a todos estos esfuerzos contamos tanto a nivel nacional como provincial, de importantes áreas que representan lo mejor que tiene nuestro país: su biodiversidad.

SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS DEL ECUADOR (SNAP)



Reserva Ecológica El Ángel, Carchi

La historia de las áreas protegidas en nuestro país comienza en 1936, cuando el gobierno de Ecuador emite el Decreto Ejecutivo 607 para la protección de varias especies de las Islas Galápagos y con esto sentaría las bases para la declaratoria en 1959 del 97% de este archipiélago como Parque Nacional, el primero del Ecuador. Posteriormente se crea la Reserva Geobotánica Pululahua (1966) y dos años más tarde (1968) la Reserva Ecológica Cotacachi Cayapas (hoy Parque Nacional). Son estas tres áreas protegidas las más antiguas del país y es a partir de estas iniciativas que durante la década de los años 70, el Ecuador y la mayoría de países de América Latina crean varias áreas protegidas.

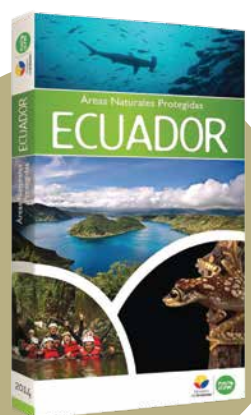
En nuestro país, el manejo institucional de las áreas protegidas se inicia en 1976 fundamentado en la Estrategia Preliminar para la

Conservación de Áreas Silvestres Sobresalientes del Ecuador (Putney et al., 1976). La estrategia puso las pautas para avanzar desde una visión gubernamental predominantemente comercial de los recursos forestales hacia un enfoque de protección y conservación de la biodiversidad; estableció las bases para la promulgación de la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre en 1981 y que estuvo vigente hasta la promulgación del Código Orgánico del Ambiente, en el 2008.

En 1989, se elaboró la segunda estrategia (Cifuentes et al., 1989), en la cual ya se propuso la incorporación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas en los procesos de planificación y ordenamiento territorial y la participación comunitaria en el manejo y gestión de las áreas de conservación. Posteriormente, un gran avance fue el reconocimiento en la Constitución Política del Ecuador de 1998 que dio paso a la institucionalización del SNAP en el país al declarar “el establecimiento de un Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas que garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los servicios ecológicos, de conformidad con los convenios y tratados internacionales” (Art. 86, numeral 3) y precisar el derecho soberano del Estado ecuatoriano sobre la diversidad biológica, las reservas naturales, las áreas protegidas y los parques nacionales” (Art. 248) (MAE, 2007).

Con estos breves antecedentes, la Constitución Política del Ecuador del año 2008 reconoce los derechos de la naturaleza y destaca la importancia que tiene para el país la biodiversidad señalando de manera concreta que:

“El sistema nacional de áreas protegidas garantizará la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas. El sistema se integrará por los subsistemas estatal, autónomo descentralizado, comunitario y privado, y su rectoría y regulación será ejercida por el estado. El estado asignará los recursos económicos necesarios para la sostenibilidad financiera del sistema, y fomentará la participación de las comunidades, pueblos y nacionalidades que han habitado ancestralmente las áreas protegidas en su administración y gestión. Las personas naturales o jurídicas extranjeras no podrán adquirir a ningún título tierras o concesiones en las áreas de seguridad nacional ni en áreas protegidas, de acuerdo con la ley” (Artículo 405, Constitución del Ecuador).

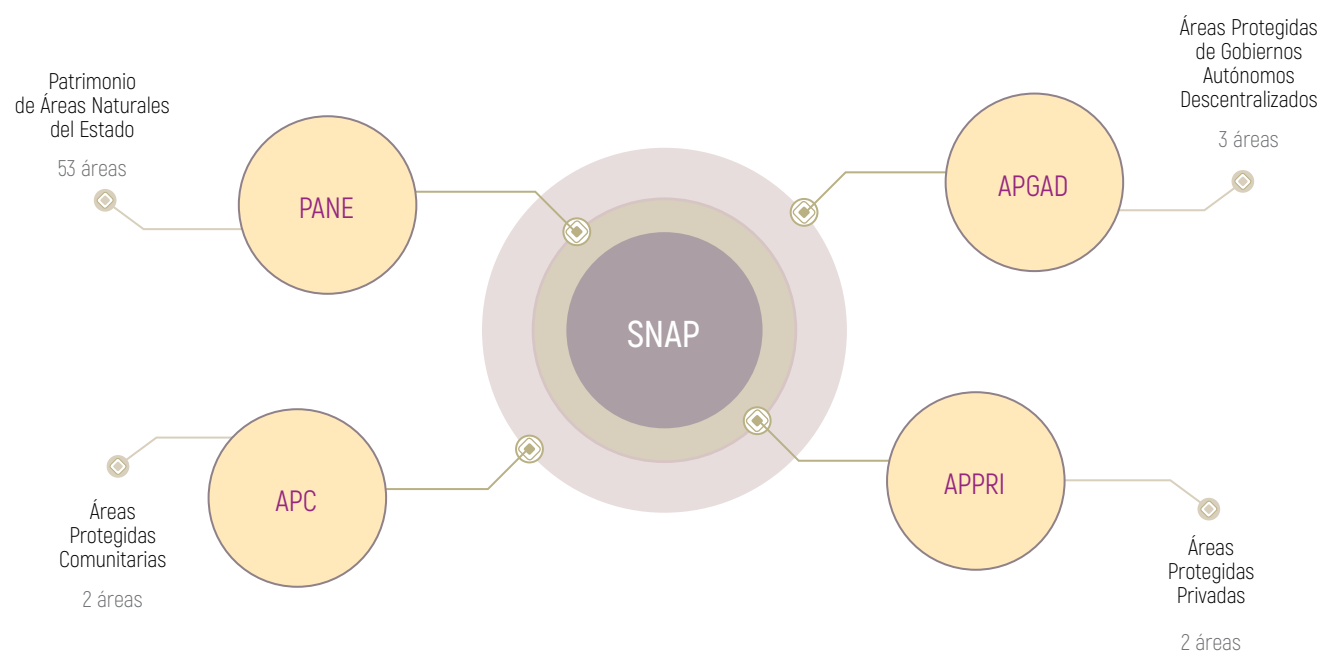


El Parque Nacional Cotopaxi, una de las áreas protegidas más conocidas del país

El Ministerio del Ambiente y Agua del Ecuador, como Autoridad Ambiental Nacional, es la cartera de Estado encargada de la rectoría del SNAP, con competencia directa sobre la administración del Patrimonio de Áreas Naturales del Estado (PANE). Por lo tanto, le corresponde definir las

directrices y normativas generales en coordinación con los diferentes actores institucionales, comunitarios y privados.

De esta manera se establece que el SNAP está constituido por cuatro subsistemas:



SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS DEL ECUADOR			
	Área protegida	Superficie	Provincias
PARQUES NACIONALES			
1	Cajas	29.389	Azuay
2	Cayambe Coca	408.284	Pichincha, Imbabura, Sucumbios y Napo
3	Cotacachi Cayapas	260.961	Esmeraldas e Imbabura
4	Cotopaxi	32.271	Cotopaxi, Pichincha, Napo
5	Galápagos	789.088	Galápagos
6	Llanganates	219.918	Tungurahua, Cotopaxi, Napo y Pastaza
7	Machalilla	58.499	Manabí
8	Podocarpus	138.492	Loja y Zamora Chinchipe
9	Río Negro - Sopladora	30.616	Azuay y Morona Santiago
10	Sangay	486.612	Tungurahua, Chimborazo, Cañar y Morona Santiago
11	Sumaco Napo Galeras	206.161	Napo y Orellana
12	Yacuri	43.090	Loja y Zamora Chinchipe
13	Yasuni	1.030.070	Orellana y Pastaza
RESERVAS ECOLÓGICAS			
14	Antisana	120.581	Napo
15	Arenillas	13.170	El Oro
16	Cofán Bermejo	55.026	Sucumbios,
17	El Ángel	15.974	Carchi
18	Los Illinizas	134.233	Pichincha, Cotopaxi, Sto. Domingo Tsáchilas y Los Ríos
19	Mache Chindul	119.993	Esmeraldas y Manabí
20	Manglares Cayapas Mataje	56.420	Esmeraldas
21	Manglares Churute	50.070	Guayas
RESERVAS BIOLÓGICAS			
22	Cerro Plateado	30.760	Zamora Chinchipe
23	Colonso Chalupas	93.163	Napo
24	El Cóndor	7904	Morona Santiago
25	El Quimi	9026	Morona Santiago
26	Limoncocha	3692	Sucumbios y Orellana
RESERVAS DE PRODUCCIÓN FAUNÍSTICA			
27	Chimborazo	52.683	Chimborazo, Bolívar y Tungurahua
28	Cuyabeno	594.950	Sucumbios y Orellana
29	Manglares El Salado	15.535	Guayas

30	Puntilla de Santa Elena	52.435	Santa Elena
REFUGIOS DE VIDA SILVESTRE			
31	El Pambilar	3108	Esmeraldas
32	El Zarza	3696	Zamora Chinchipe
33	Isla Corazón y Fragatas	2811	Manabí
34	La Chiquita	811	Esmeraldas
35	Manglares El Morro	11.806	Guayas
36	Manglares Estuario Río Esmeraldas	242	Esmeraldas
37	Manglares Estuario Río Muisne	3173	Esmeraldas
38	Pacocha	31.517	Manabí
39	Paschoa	619	Pichincha
40	Samama Mumbes	2145	Los Ríos
41	Isla Santa Clara	37.647	El Oro
RESERVAS MARINAS			
42	Bajo Cope	39.952	Santa Elena
43	Cantagallo - Machalilla	142.266	Manabí
44	El Pelado	13.155	Santa Elena
45	Galápagos	12.697.208	Galápagos
46	Galera - San Francisco	54.688	Esmeraldas
RESERVA GEOBOTÁNICA			
47	Pululahua	3383	Pichincha
ÁREAS NACIONALES DE RECREACIÓN			
48	El Boliche	395	Cotopaxi y Pichincha
49	Isla Santay	2214	Guayas
50	Los Samanes	851	Guayas
51	Parque Lago	2148	Guayas
52	Playas de Villamil	2478	Santa Elena
53	Quimsacocha	3217	Azuay
ÁREAS DE CONSERVACIÓN MUNICIPALES			
54	La Bonita - Cofanes - Chingual	53.093	Sucumbios
55	Siete Iglesias	16.029	Morona Santiago
56	Cordillera Oriental del Carchi	20.439	Carchi
ÁREAS PROTEGIDAS COMUNITARIAS			
57	Marcos Pérez de Castilla	8604	Azuay
58	Tambillo	1954	Morona Santiago
ÁREAS PROTEGIDAS PRIVADAS			
59	Bellavista	347	Pichincha
60	Páramos de Ichubamba Yasepán	4790	Chimborazo

Fuente: MAE (2013)

Estas áreas son espacios ideales para la educación al aire libre, la recreación y el turismo. No hay otro mejor lugar en el mundo que Galápagos para conocer, apreciar y entender el proceso de evolución de las especies. Cotopaxi, Sangay, Tungurahua, Pululahua, Cotacachi –todos áreas

protegidas– son ideales para admirar el proceso y los fenómenos geológicos de los Andes, una cordillera activa y que ha marcado la vida de todos los habitantes en este país. Y así sucede con todas las otras áreas en las diferentes regiones del país.



El contacto con la naturaleza es uno de los beneficios más importantes que nos ofrecen las áreas protegidas

Dentro de las áreas que conforman el sistema se encuentran testimonios de culturas antiguas y presentes que deben ser conocidos y apreciados por la población ecuatoriana. Ahí están Cayapas – Mataje, con los manglares más altos del mundo y rodeada de pueblos afroecuatorianos que, aparte de vivir y depender del manglar, han demostrado siempre su disposición alegre por compartir sus tradiciones, cultura y gastronomía a quien les visite; Machalilla, Pacoche, Puntilla de Santa Elena, tierras de acantilados, montañas costaneras y de una gran riqueza marina, pero también territorio del montubio, gente heredera de las artes de navegación y el comercio que caracterizaron a los antiguos Mantecios y Huancavilcas; en la Amazonía todas, sin excepción, están habitadas por grupos étnicos portadores de un conocimiento milenario, producto de su relación antigua con el bosque húmedo tropical. La grandeza y complejidad de los bosques del Yasuní o de las lagunas de Cuyabeno o Limoncocha nos inspiran no solo para conocer y proteger la mayor extensión de bosque tropical del mundo, la Amazonía, sino también para admirar cómo diferentes grupos humanos han aprendido a vivir en este ambiente y cómo el bosque, al ser su almacén, despensa y farmacia, es cuidado y protegido.



Pescadores en la Reserva Biológica de Limoncocha

Las Áreas Protegidas y culturas ancestrales: el desafío de la conservación en América Latina

Los 10 beneficios más importantes de las áreas protegidas

Por: Bolívar Montenegro
rolendio.montenegro@ambiente.gob.ec

Las áreas protegidas brindan a la sociedad múltiples beneficios de carácter ecológico, económico, científico, educativo y cultural. Veamos los más importantes.

Conservación de recursos hídricos

Este es quizá uno de los beneficios más evidentes de las áreas protegidas; allí se conservan las principales fábricas de agua del país: paramos, lagunas y bosques nublados.

Estabilidad del clima

La cubierta vegetal ayuda a mantener y equilibrar las precipitaciones y las temperaturas locales, beneficiando principalmente a las zonas agrícolas aledañas.

Protección de suelos

La vegetación natural puede evitar los deslizamientos de tierra, reduciendo la nociva acumulación de sedimentos en los canales de riego y las presas hidroeléctricas.

Protección de recursos genéticos

Dentro de las AP hay miles de especies y muchas de ellas todavía no son conocidas por la ciencia. Su material genético es esencial para mantener y mejorar las especies domesticadas por el ser humano, pues todas las que usamos en la actualidad tienen su origen en la vida silvestre.

Conservación de la diversidad biológica

Las AP protegen poblaciones viables de plantas y animales que en otros lugares se encuentran amenazadas.

Provisión de facilidades para la educación

Proporcionan importantes oportunidades para la educación ambiental, de tal manera

que al visitarlas los estudiantes puedan comprender y maravillarse de los procesos ecológicos que ocurren en la naturaleza.

Promoción del turismo y la recreación

Debido a que las AP poseen paisajes naturales y conservan una gran biodiversidad, son los lugares ideales para que las personas conozcan y se reconcilien con la naturaleza. Además, las actividades de turismo y recreación brindan oportunidades económicas para la gente que vive dentro o alrededor de las áreas se beneficie de esta actividad.

Provisión de oportunidades para la investigación

Las AP constituyen laboratorios naturales para la realización de estudios aplicados que orienten adecuadamente el manejo de los recursos naturales el país.

Preservación de valores tradicionales y culturales

Las AP contribuyen a la conservación de sitios de importancia cultural y lugares donde se realizan prácticas tradicionales de manejo de recursos.

Orgullo y patrimonio nacional

Las AP constituyen el patrimonio natural de la nación y, en algunos casos, pueden ser designadas como patrimonio natural de toda la humanidad.



Reserva Geobotánica Pululahua, Pichincha

Áreas del SNAP en Imbabura

Imbabura cuenta con dos áreas que han sido parte del PANE desde hace mucho. Hacia el occidente está el Parque Nacional Cotacachi Cayapas, compartido entre Imbabura y Esmeraldas, y hacia el oriente una pequeña parte del Parque Nacional Cayambe Coca, y que se extiende hacia Napo, Pichincha y Sucumbios. Ambas áreas son relativamente grandes y cubren un amplio rango altitudinal: en el un caso desde la cumbre del Cotacachi hasta las selvas bajas en Esmeraldas, y en el otro desde la cumbre del Cayambe hasta las selvas altas de la Amazonia.



Letrero en la zona de Cuicocha, Parque Nacional Cotacachi Cayapas

1 Parque Nacional Cotacachi Cayapas

Se encuentra en la región del Chocó Biogeográfico y se localiza en las provincias de Esmeraldas e Imbabura. De acuerdo con el Plan de Manejo (Ministerio de Ambiente y Agua, 2020) tiene una superficie de 260.961 hectáreas, de las cuales la mayor parte se encuentra en Esmeraldas (84,6 %) y el restante en la provincia de Imbabura (15, 4%).

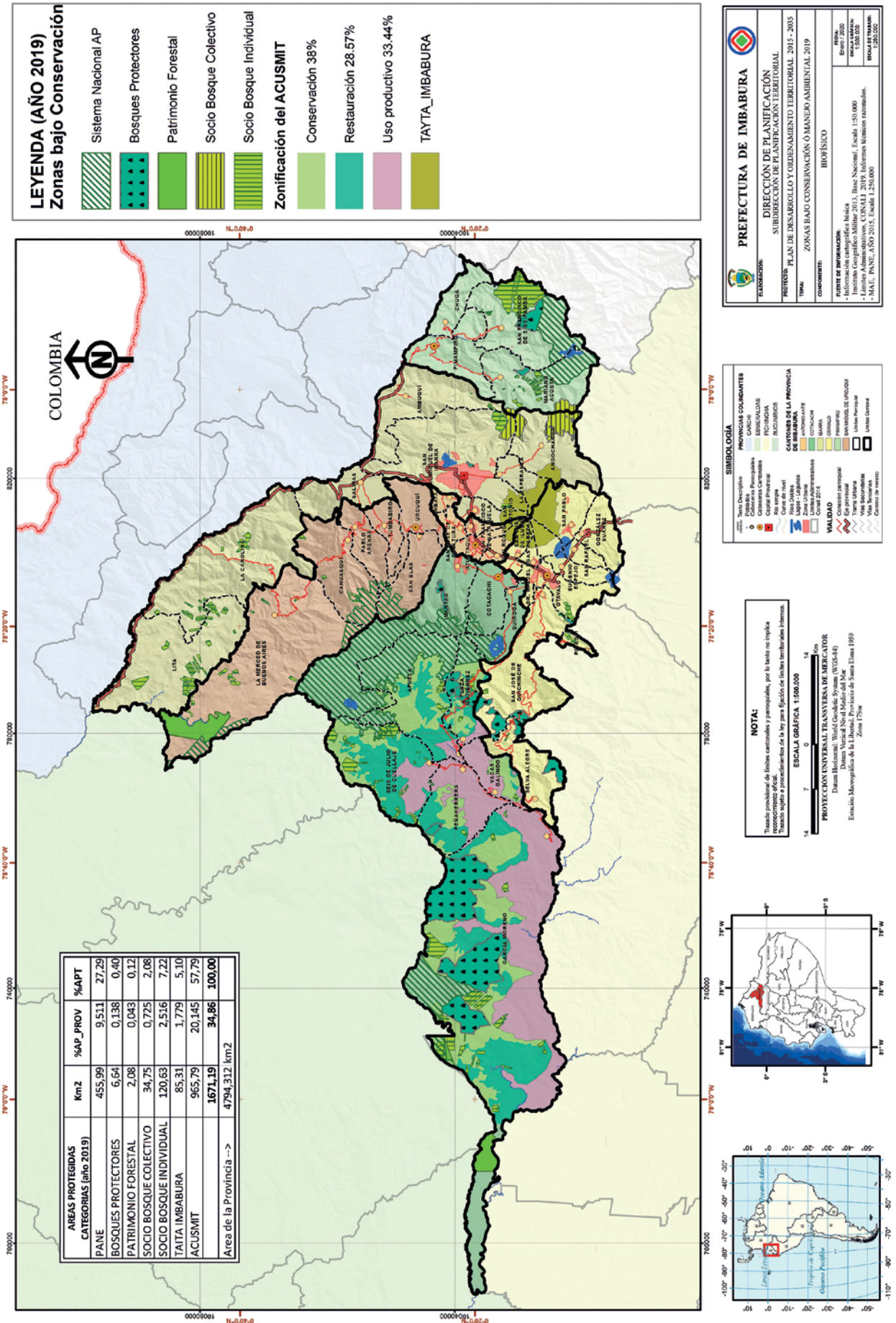


Laguna Tobar Donoso en el Parque Nacional Cotacachi Cayapas

2 Parque Nacional Cayambe Coca

Este parque se localiza al noreste del país y comprende dos zonas definidas por su rango altitudinal. La zona alta cubre la parte occidental, desde Papallacta 3100 m hasta la cima nevado Cayambe a 5790 m. La zona baja va desde las estribaciones orientales de la cordillera hasta los bosques amazónicos a 600 m (provincias de Napo y Sucumbios). El Parque incluye al volcán Cayambe, las nacientes del río Coca y conserva importantes cuencas hídricas que abastecen de agua a varios proyectos multipropósito incluidos los de generación eléctrica.

Mapa de áreas bajo conservación de la provincia de Imbabura



El Parque Nacional Cotacachi Cayapas

El nombre de este Parque Nacional ya nos da una idea de su extensión y la variedad de ecosistemas que protege: desde la cima rocosa, y a veces nevada, del volcán Cotacachi a 4939 metros, hasta los bosques húmedos tropicales en las tierras bajas a orillas del río Cayapas a menos de 50 m de altitud. Su elevada biodiversidad se debe al gran rango altitudinal que posee. La parte alta, con páramos y bosques andinos, corresponde aproximadamente a la porción que se encuentra en Imbabura; la parte baja, con bosque húmedo tropical, corresponde a la porción esmeraldeña. Dentro de Imbabura se encuentra aproximadamente el 15 % de esta importante área protegida.

Geografía y geología. La topografía de este parque está marcada por el volcán Cotacachi, alrededor del cual se localizan varios de los sitios que justifican el reconocimiento de Imbabura como Geoparque por la UNESCO. En sus estribaciones se localizan la denominada cordillera de Toisán, una de las zonas más agrestes de los Andes ecuatorianos. Aquí nacen varios ríos que alimentan las cuencas de los ríos Santiago, Cayapas, Guayllabamba, Esmeraldas y Mira.

Aspectos culturales. En la parte andina (Imbabura) hay varias comunidades de la nacionalidad Kichwa. En la zona baja (Esmeraldas) habitan poblaciones indígenas de las nacionalidades Awá, Chachi y Épera, así como afroecuatorianas y mestizas. Alrededor de toda la reserva hay asentamientos antiguos y recientes de migrantes de todas partes del país, que se han relacionado de diversa manera con los paisajes y recursos del área protegida.

Biodiversidad. La variación altitudinal y ecológica que tiene este Parque Nacional supone una gran riqueza de especies por lo que resulta de la cual es difícil extraer elementos representativos. Sin embargo, para tener una idea de su biodiversidad tomamos como referencia la *Guía informativa de las Áreas Naturales Protegidas del Ecuador* (MAE, 2014) que menciona:

- En la parte alta (Imbabura) existen el lobo de páramo, la cervicabra, el venado de cola blanca, el puma, el conejo, el chucuri y el oso andino. En las lagunas como Cuicocha y Piñán se pueden ver varias especies de patos, gallaretas y el zambullidor plateado. En el páramo vuelan los chunguis, el cóndor andino y la gaviota andina. Hay lagartijas y guagsas. En los bosques andinos y nublados hay ranas jambato, ranas cutines y ranas marsupiales. Entre las aves están varias especies de colibríes, tucanes andinos y pavas de monte, entre otras.
- En la zona baja existen monos araña, aullador de la Costa y capuchino, a más de saínos, tigrillos, yaguarundis, jaguares, perezosos y nutrias. Las aves incluyen águilas, entre ellas la arpía, el halcón reidor, pavas, guacamayos, loros, el tucán del Chocó y el pájaro paraguas. Los anfibios incluyen ranas arborícolas, ranas de cristal, ranas jambatos, ranas cutines y guecos. En la parte baja también hay lagartijas y serpientes como la chonta, la falsa coral y la coral.



David Havel/Shutterstock.com

Tommas Trabasso/Shutterstock.com

Simonepiper/Becerra/Shutterstock.com

Mario Escobar/Arca/Shutterstock.com

Tommas Trabasso/Shutterstock.com

Art Piny/Shutterstock.com

Parque Nacional Cayambe Coca

Protege el volcán nevado Cayambe y sus estribaciones, donde se encuentran, en el lado oriental, las nacientes de muchos ríos que alimentan el Aguarico y hacia las estribaciones occidentales las vertientes que nutren a los ríos Mira y Esmeraldas. El área comprende cerca de 408 mil hectáreas, pero solo cerca del 1 % de esta superficie se encuentra en Imbabura, concretamente en el cantón Pimampiro. La conservación de la laguna de Puruhanta, ubicada casi en el medio de estas dos parroquias, fue la principal razón para contar con esta importante área protegida en territorio imbabureño.

Geografía. Dentro del parque se encuentran el Cayambe (5790 m), el Sarahúrco (4725 m), el Reventador (3485 m) y el Cerro Puntas (4425 m). Posee, además, un sistema de 80 lagunas glaciares alimentadas por los deshielos del Cayambe.

Aspectos culturales. Dentro de estas áreas protegidas se encuentran dos comunidades indígenas: la comunidad Kichwa de Oyacachi, en el flanco oriental (Napo) y la comunidad Cofán de Sinangüé (Sucumbíos).

Biodiversidad. El parque contiene y protege varios ecosistemas: páramos, bosques nublados de ambas estribaciones (occidentales y principalmente orientales), y, debido a que su límite inferior se encuentra a 600 m de altitud, incluye los bosques subtropicales llamados también del “pie de monte” de la Amazonía, caracterizados por una alta biodiversidad.

Principales atractivos. Un aspecto interesante es que el área es atravesada por la línea equinoccial. Debido a su ubicación estratégica en la zona central de los Andes ecuatorianos hay varios pueblos y ciudades que lo rodean: Quito, Cayambe, Ayora, Olmedo, Pimampiro, Papallacta, Baeza, El Chaco y Gonzalo Pizarro, entre las principales. Esto es importante porque alrededor del parque existen varias vías de comunicación de primero y segundo orden que facilitan el acceso a diferentes zonas y atractivos.

OTRAS CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN EN IMBABURA

Las dos áreas descritas en la sección anterior corresponden a las áreas que forman parte del Patrimonio Natural del Estado en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas y que son administradas por el Ministerio del Ambiente y Agua. Sin embargo, además de estas dos grandes áreas, existen otras que tienen otra denominación y que son administradas de diferente manera; veamos algunas.

- Bosques protectores (BP)
- Áreas de Conservación y Manejo Sustentable de los GAD Municipales (ACUS)
- Reservas privadas

◈ Bosques protectores

La categoría de “**Bosques y Vegetación Protectora**” es establecida por el Estado y declara como tales a zonas de propiedad estatal, seccional, comunitaria e inclusive privada. Principalmente son áreas que presentan topografía accidentada y se localizan en las cabezas de cuencas hidrográficas. También sirve esta modalidad para protección de bosques nativos que tengan importancia ritual, ceremonial, cultural o histórica. En Imbabura se ha registrado un total de 18 áreas correspondientes a Bosques y Vegetación Protectora (BVP), que en total cubren una superficie de 29.559 hectáreas.

BOSQUES PROTECTORES EN IMBABURA

Cantón	Nombre bosque protector	Parroquia	Superficie (ha)
IBARRA	Guayabillas	San Francisco	54
	Zuleta y Anexos	Angochagua	4770
	Comuna El Angla	San Pablo	48
OTAVALO	Quinde Pucará y Bellavista o Suiza	Selva Alegre	100
	Taminanga Grande	Quichinche	109
	Cushnirumi o San Alberto	Quichinche	9
	Cascada Peguche	Miguel Cabezas Egas	40
	El Chontal (Íntag)	García Moreno	696
COTACACHI	Los Cedros	García Moreno	6400
	El Cebú	García Moreno	2247
	Neblina Norte	Plaza Gutiérrez	1671
	Siempre Vida	Plaza Gutiérrez	289
	Siempre Verde	Plaza Gutiérrez	166
	El Placer y la Florida	Plaza Gutiérrez	377
	Comunidad Peribuela	Imantag	343
PIMAMPIRO	Comunidad Villaflores	Peñaherrera	291
	Subcuenca del Río Blanco	San Francisco de Sigsipamba	3122
		Mariano Acosta	150
TOTAL			29.559

Fuente: MAAE-Imbabura, 2020



Los bosques protectores son una buena alternativa de conservación pues bajo este sistema se permite y estimula a que comunidades o propietarios privados se sumen a los esfuerzos de conservación y, al hacerlo, participan de manera activa en el cuidado del patrimonio natural de la provincia. De acuerdo con la tabla anterior, existen cerca de 18 Bosques Protectores en Imbabura y cada uno de ellos tiene un sistema

de manejo diferente; algunos de estos son privados y fueron declarados como tal por el interés de sus propietarios; otros son comunitarios. Entre los primeros tenemos al B.P. Los Cedros, en la zona de Íntag; una reserva con sorprendente biodiversidad y que se ha convertido en un refugio para muchas de las especies silvestres que habitan en esta región.

Un ejemplo del esfuerzo y compromiso comunitario es el caso del B.P. Zuleta y Anexos en la Parroquia de Angochagua (cantón Ibarra), donde la Comuna y la hacienda Zuleta protegen, más de 4 mil hectáreas de páramo. Aquí vivió el expresidente Galo Plaza Lasso (1906- 1987)

quien, junto a la gente campesina de la zona, protegió la vegetación de la zona alta de la Comuna, ya que allí se encuentran las fuentes indispensable para las actividades agrícolas y ganaderas en las tierras bajas.

"... debemos preocuparnos de la conservación de la riqueza de nuestros suelos, con caracteres de impostergable necesidad. Ya no podemos explotarlos sin preocuparnos de su futuro, dada la extensión de los cultivos, tanto en la Cosa como en la Sierra. Requerimos medidas y programa que salven nuestra tierra arable erosionada que se pierde en las crecientes de los ríos. La tala de nuestros bosques en Sierra y Costa sin orden ni concierto está cambiando el régimen de lluvias a tal punto que algún día, no tan lejano como muchos creen, nuestras riquísima tierras agrícolas podrían convertirse en eriales, como ha sucedido en otras regiones de la Tierra".

Presidente Galo Plaza Lasso

Mensaje que dirige al Congreso Nacional, 10 de agosto 1952



Bosque Protector Los Cedros

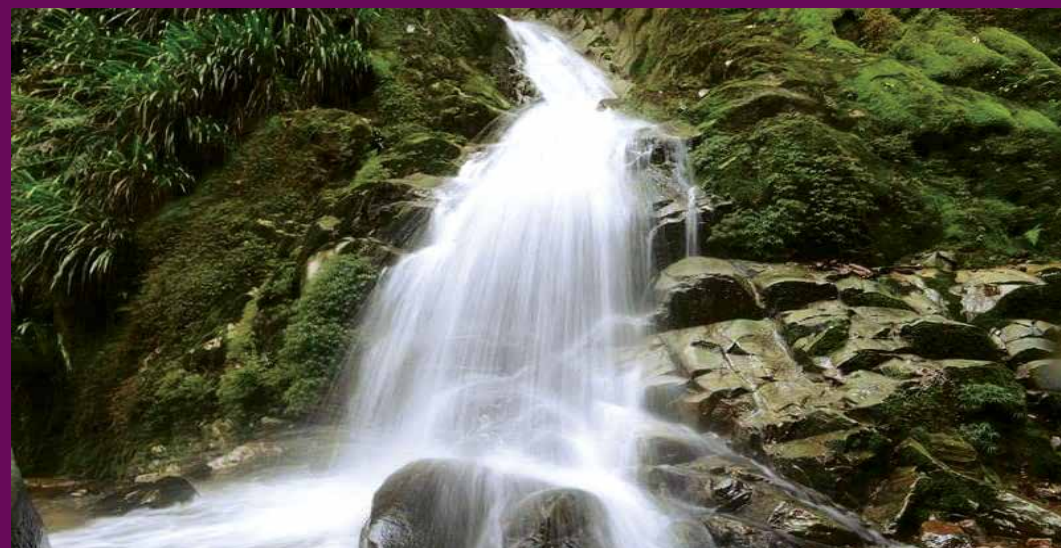
El Bosque Protector Los Cedros es una reserva privada localizada en el cantón Cotacachi, al norte del río Guayllabamba, cerca de su confluencia con el río Magdalena, y adyacente al Parque Nacional Cotacachi Cayapas. Al estar en la zona biogeográfica del Chocó posee una biodiversidad muy alta que se manifiesta, por ejemplo, en más de 200 especies de aves y orquídeas y un sinnúmero de especies de mariposas nocturnas. Es considerada un Área Importante para la Conservación de las Aves a nivel mundial por la institución especializada BirdLife International. Otros animales representativos son el mono araña, el puma, el jaguar, el oso, la guanta y la guatusa. Cubre 6400 hectáreas.

Lamentablemente, una buena parte de la reserva fue concesionada a favor de las empresas mineras. Como se sabe, esta actividad es particularmente nociva para la conservación de la biodiversidad y el manejo sustentable de los recursos naturales. Un hecho sin precedentes en la legislación del Ecuador es que en junio del 2019 la Corte Provincial de Imbabura acogió la Acción de Protección interpuesta por el Municipio de Cotacachi a favor del Bosque Protector al detectar que no existió la consulta ambiental a los territorios del área de influencia y la inminente amenaza sobre la naturaleza y la

gente. Muchas zonas que se encuentran en las montañas de la provincia también corren el mismo peligro: sin embargo, lo ocurrido con el Bosques Protector Los Cedros es una muestra de que cuando la población local valora más la biodiversidad y el agua que estos bosques nos ofrecen, es posible pensar en otro tipo de desarrollo.



Dany Andrade



Dany Andrade

El Bosque Protector Zuleta: un refugio para la fauna nativa de Imbabura

Por: Yann Potaufeu - Fundación Galo Plaza Lasso
yann@fundaciongaloplaza.org



Venado Pudú

Hace unos veinte años, los dirigentes de la comuna Zuleta y los propietarios de la hacienda Zuleta solicitaron al Ministerio del Ambiente que las más de 4 mil hectáreas de páramo fueran declaradas Bosque Protector. Los esfuerzos de conservación que realizan la comuna y la hacienda han permitido la recuperación natural de la vegetación nativa propia de los páramos. Poco a poco, la zona se ha transformado en un refugio natural para varias especies como osos, pumas y venados, e inclusive es un lugar para observación de cóndores. Las investigaciones realizadas registran que aquí más de treinta especies de mamíferos encuentran refugio, entre ellas las tres especies de venado que habitan en los Andes ecuatorianos.

El más grande, el venado andino de cola blanca (*Odocoileus peruvianus*), debe su nombre a la parte inferior de su cola, enteramente blanca, que levanta al huir de un peligro. Aparece solo o en pequeños grupos en los potreros de la hacienda. Aunque los avistamientos de esta especie se volvieron más recurrentes en los últimos años, sigue considerada Casi Amenazada en el Ecuador. De tamaño inferior es la *Mazama rufina*, un venado de pelaje rojizo, solitario y esquivo, que vive en bosques densos. En Zuleta, su presencia en el bosque nublado de la hacienda fue comprobada a través de varias fotografías de cámaras-trampa. La especie está considerada Vulnerable en el Ecuador. Otra especie Vulnerable es el pudu del norte (*Pudu mephistophiles*), el venado más pequeño del mundo (no mide más de 40 cm de altura). Su rareza y su discreción hacen que todavía se conozca poco a esta especie. Parece preferir áreas más abiertas que la anterior y en muy pocas ocasiones se ha observado individuos solitarios cruzando los potreros de la Hacienda.

Estas tres especies comparten al nivel nacional las mismas amenazas: la cacería y la pérdida de su hábitat, destruido y fragmentado por la agricultura, la ganadería y los incendios. La existencia del bosque protector, donde está prohibida la cacería y destrucción del páramo, es una garantía para que allí sus poblaciones se recuperen y ojalá se establezcan poblaciones viables de estas especies.

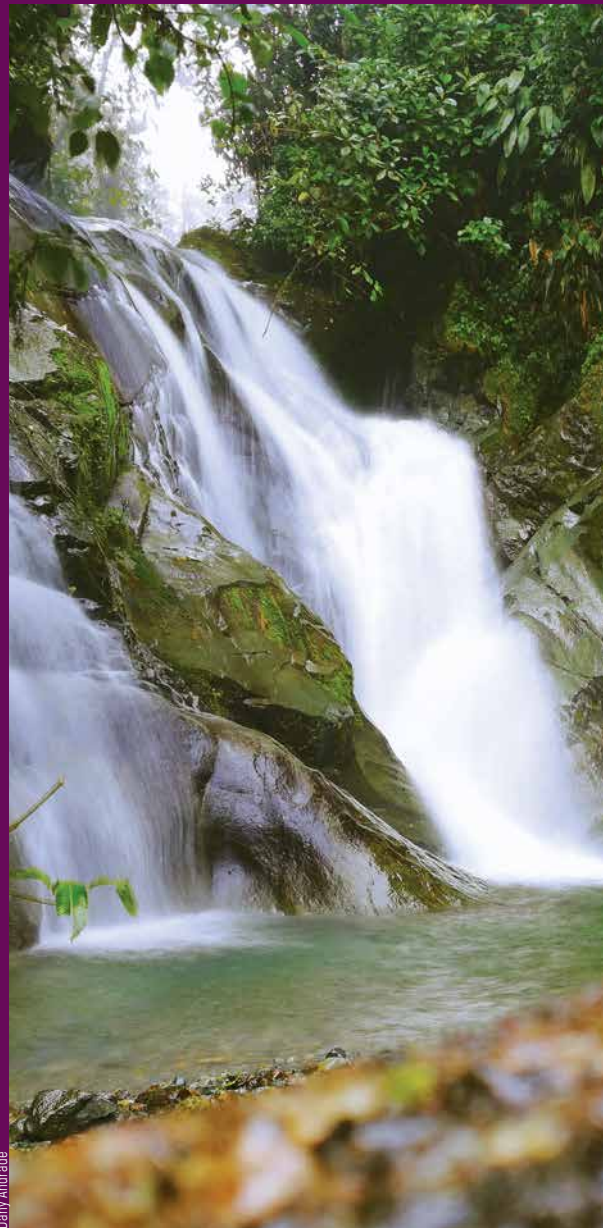
Áreas de conservación municipales

Hacia el occidente del cantón Cotacachi, en dirección hacia la zona costera, hay una serie de ecosistemas que comienzan en los páramos y terminan en las selvas húmedas tropicales. Entre estos dos extremos está una zona montañosa particularmente rica y diversa conocida como Íntag y que aglutina a siete parroquias: Plaza Gutiérrez, Vacas Galindo, Apuela, Cuellaje,

Peñaherrera y García Moreno. En este sector, luego de una activa participación de las comunidades locales, se creó en el año 2019 la primera Área de Conservación y Uso Sostenible Municipal Íntag Toisán (conocida con las siglas de ACUS-MIT) que comprende 126.967 hectáreas del valle de Íntag y la cordillera de Toisán.

La primera Área de Conservación Municipal de Imbabura

Por Diana Domínguez
dianadominguez@gmail.com



La conservación y recuperación ecosistemas frágiles que a su vez son el hogar de especies amenazadas como el zamarrillo pechinegro, el águila andina, el oso de anteojos y el jambato esquelético (rana) y, sobre todo la protección y recuperación de más de 200 captaciones de agua que abastecen del líquido vital a comunidades de la zona de Íntag y parte de la provincia de Esmeraldas, motivaron a que líderes comunitarios y de organizaciones locales iniciaran hace varios años un proceso para la conservación de esta zona. Al menos el 90 % de comunidades y organizaciones locales de la zona de Íntag solicitaron al Concejo de Municipal de Cotacachi para que se declarase y delimitase la zona como Área de Conservación y Uso Sustentable (ACUS) conforme lo establece la legislación vigente. La ordenanza municipal que creo esta área protegida se publicó en el registro Oficial el 18 de abril del 2019, una fecha histórica para la conservación de una de las zonas más biodiversas de Imbabura.

El ACUS Municipal Íntag-Toisán (ACUSMIT) protege cerca de 127 mil hectáreas, dentro de las cuales se contemplan zonas destinadas a la conservación estricta (70 mil hectáreas) y que corresponde a las cabeceras de ríos y riachuelos donde se encuentra la vegetación que provee servicios hídricos fundamentales. Unas 15.000 hectáreas están consideradas Zona de Conservación y Recuperación, compuestas de zonas de vegetación nativa en medio de cultivos y zonas pobladas que mantienen la posibilidad de conectarse con áreas más grandes. El resto, unas 43.000 hectáreas, está conformado por sistemas productivos (agropecuarios) y procesos sociales y culturales, en una gran diversidad de relieves y con variable presencia de asentamientos humanos.

Dentro de esta área se han identificado 20 unidades hidrográficas y un drenaje menor, cada uno de ellos ha elegido su Comité de Cuenca, los cuales en asamblea general conforman el Consejo de Cuenca del ACUSMIT. Se rigen según lo estipula Ley de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua con ligeras adaptaciones a la realidad local. El Consejo de Cuenca participa activamente en varios espacios nacionales e internaciones que les ha permitido mejorar la toma de decisiones. Han gestionado aproximadamente medio millón de dólares para la implementación del Plan de Manejo del ACUSMIT y se han invertidos en la restauración de ecosistemas, fortalecimiento de las capacidades de Comités de Cuenca, investigaciones, implementación de incentivos para la producción sostenible, entre otros.

Actualmente, la incidencia y gobernanza de líderes comunitarios junto con el Consejo de Cuenca del ACUSMIT han llevado a que, el Plan de Manejo sea acogido por GAD Parroquiales de la Zona de Íntag como una herramienta de ordenamiento territorial en la actualización de sus Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.

Las Reservas privadas y el Programa Socio Bosque

Así como el Estado central y los Gobiernos Autónomos Descentralizados se han preocupado por conservar lo mejor del patrimonio natural que existe en sus territorios, existen en la provincia varias iniciativas privadas y comunitarias que han creado reservas de conservación para proteger los páramos y bosques que se encuentran dentro de sus propiedades. Las reservas privadas

son sitios particularmente importantes e interesantes en términos de conservación de la biodiversidad pues demuestran que hay personas profundamente conscientes de la importancia de estas áreas. Un ejemplo de este tipo de iniciativas es la Reserva Sabia Esperanza, ubicada en el Cantón Pimampiro.

Reserva Sabia Esperanza: un refugio para el tapir andino y los frailejones

En el cantón Pimampiro, al lado del Parque Nacional Cayambe Coca, existe un área cuyos dueños han decidido mantener lo más natural posible. Se trata de unas 1500 hectáreas en las que encontramos un páramo espectacular y prácticamente intocado. Una de sus particularidades de este páramo es que tiene frailejones (*Espeletia pycnophylla*), esas plantas que asociamos normalmente con los páramos del Carchi, pero que evidentemente también se hallan en Imbabura. En Sabia Esperanza los frailejones no están en el pajonal, estableciéndose como la planta más dominante del paisaje; aquí más bien se encuentran esparcidos en medio de un bosque paramero. Hacia altitudes menores la reserva presenta bosques andinos tupidos y diversos como pocos. Aparte de esta singularidad, en este ecosistema se encuentran especies emblemáticas y amenazadas como el tapir de montaña (*Tapirus pinchaque*), el puma (*Puma concolor*) y el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), aparte de un sinnúmero de mamíferos menores, aves y anfibios. El área presenta unos paisajes altoandinos alucinantes donde nacen varios ríos que terminan finalmente en el océano Pacífico. Su importancia como reserva hídrica y de biodiversidad ha hecho que se convierta en objeto de varios estudios científicos.



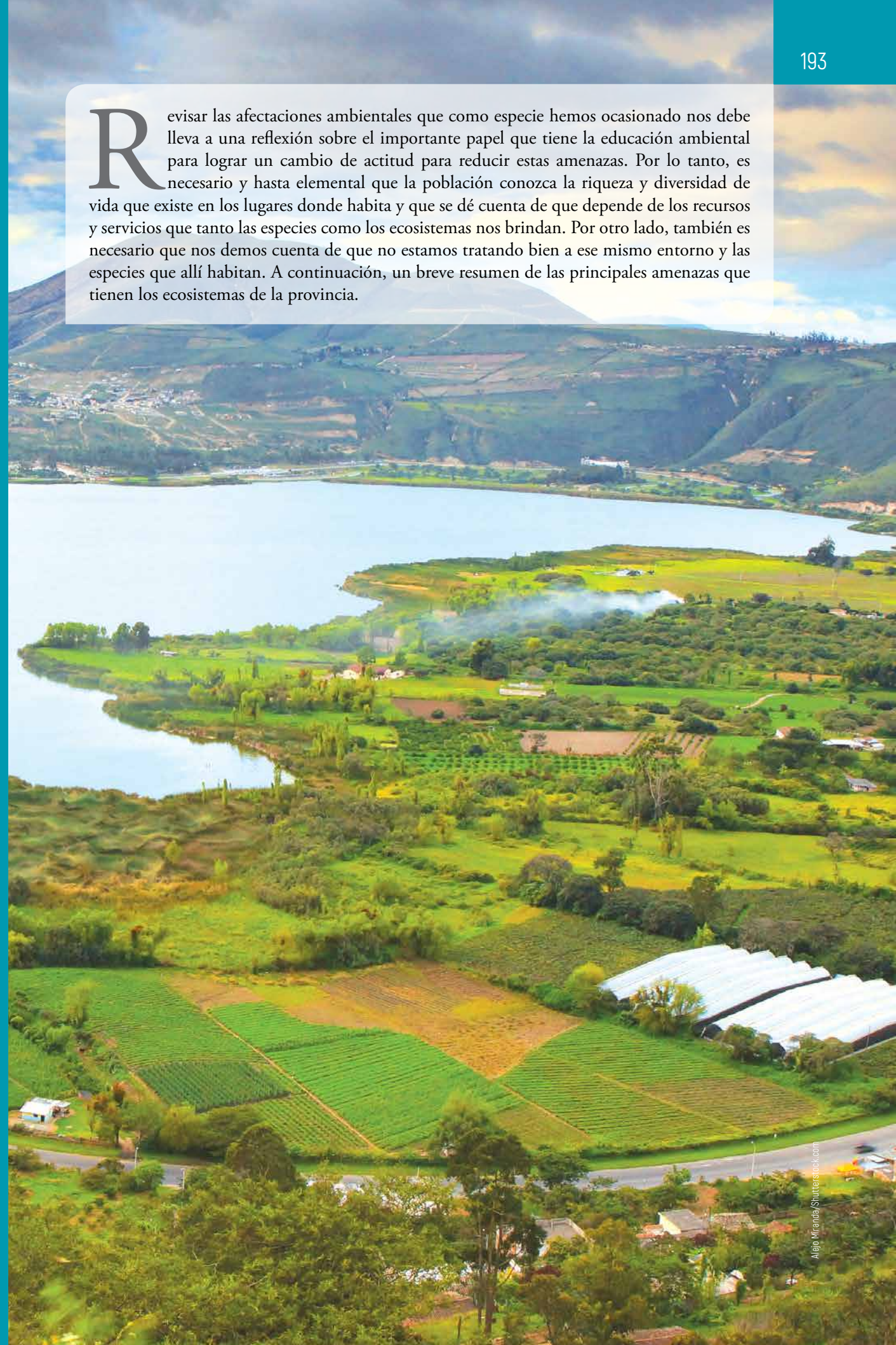
Tapires de montaña captados por cámaras trampa en Reserva Sabia Esperanza

11



EL AMBIENTE EN PROBLEMAS: principales amenazas en Imbabura

Revisar las afectaciones ambientales que como especie hemos ocasionado nos debe llevar a una reflexión sobre el importante papel que tiene la educación ambiental para lograr un cambio de actitud para reducir estas amenazas. Por lo tanto, es necesario y hasta elemental que la población conozca la riqueza y diversidad de vida que existe en los lugares donde habita y que se dé cuenta de que depende de los recursos y servicios que tanto las especies como los ecosistemas nos brindan. Por otro lado, también es necesario que nos demos cuenta de que no estamos tratando bien a ese mismo entorno y las especies que allí habitan. A continuación, un breve resumen de las principales amenazas que tienen los ecosistemas de la provincia.



PÁRAMOS: PRINCIPALES AMENAZAS

Los mayores impactos que hemos ocasionado en este ecosistema están asociados con el uso de los páramos para la ganadería y la agricultura. Desde la época colonial, las vacas y las ovejas llegaron a las alturas andinas, en algunas áreas de manera muy intensa. El pastoreo excesivo, o sobrepastoreo, daña la vegetación y erosiona el suelo, transformando estos ricos

ecosistemas en arenales estériles. La erosión, a la vez, hace que el suelo pierda su capacidad de retener agua de manera irreversible. Otros aspectos que han afectado a los páramos son las frecuentes quemaduras (muchas de ellas asociadas a la actividad ganadera), la cacería furtiva, las competencias 4x4 y las plantaciones de especies exóticas, como los pinos.

◆ Plantaciones de especies forestales exóticas



Diana Domínguez

El pino de Monterrey es una especie exótica que ha sido plantada en los páramos sin planificación ni control

A mediados del siglo pasado se ensayó la siembra de pinos en los páramos ecuatorianos con la idea de "sacar provecho a esas tierras inservibles". Los pinos californianos se adaptaron a la altura y se han extendido en muchas áreas. Ahora sabemos que, si bien pueden proveer madera para aglomerados que todos consumimos, son también un serio problema para los páramos del país: secan y compactan el suelo porque consumen mucha agua. Como actividad económica, las plantaciones de pino deben ser manejadas con cautela para disminuir los impactos negativos en la biodiversidad del páramo, pues esto pone en riesgo la provisión de los beneficios que nos brinda este ecosistema. Los pinos afectan el servicio hidrológico del páramo y espantan la biodiversidad nativa.

Incendios:
juntos
podemos
combatirlos

Cada año, y con una variabilidad climática que conlleva épocas de sequía prolongadas, a partir del mes de mayo hasta octubre el páramo se ve afectado gravemente por los incendios provocados por personas que no dimensionan la magnitud del daño ambiental que generan. Se prende fuego al rastrojo de las cosechas sin tener el cuidado necesario, ocasionando que las llamas se salgan de control hasta provocar enormes incendios, como el ocurrido en el año 2019 en la zona de San Pablo, donde se quemaron más de 400 hectáreas. Con los incendios forestales se destruyen la flora y la fauna nativas. Además, al quedarse sin la vegetación, los rayos del sol ingresan directamente al suelo evaporando y secando el agua almacenada, con lo que disminuyen los caudales de agua y se pone en riesgo el abastecimiento del líquido vital para toda la población.



Toa57/Shutterstock.com

Quemas e incendios

La quema del páramo es una amenaza muy extendida en el país. El fuego acaba con la biodiversidad del páramo y cambia las propiedades del suelo. La práctica de las quemaduras controladas con el propósito de generar paja joven para el ganado a veces se va de las manos y causa incendios que pueden cubrir muchas hectáreas y afectar la biodiversidad y el suelo.



vobodimir_bazuk/Shutterstock.com

BOSQUES ANDINOS: PRINCIPALES AMENAZAS

Prácticamente todo el callejón interandino debe haber estado cubierto por una serie de bosques que ahora solo están en quebradas y con una representación mínima de la biodiversidad que debieron contener. Muchos de estos bosques, incluso aquellos donde no era viable

establecer pueblos o cultivos, fueron aprovechados de manera desordenada, especialmente para extraer madera fina de árboles como alisos (*Alnus acuminata*), sisines (*Prumnopitys montana* y otras podocarpaceas) y cedros (*Cedrela montana*).

Deforestación y expansión de zonas de cultivo

Es lamentable que la necesidad de aprovechar rápidamente un recurso y la falta de planificación nos lleve a destruir las posibilidades de mantener los bosques a largo plazo. En nuestro país, una de las regiones que más ha sufrido este proceso es la región andina. Varias investigaciones revelan que apenas queda el 4% de los bosques andinos originales. Los que se encontraban en el callejón interandino prácticamente han desaparecido; la mayoría de los remanentes se encuentran en los flancos externos de las cordilleras. En Imbabura hay aún zonas notables de bosques andinos en los flancos suroccidentales del Cotacachi y en las zonas más escarpadas del Imbabura antes de llegar a los páramos.

La deforestación generalmente se inicia con la apertura de un camino para conectar poblados o alcanzar zonas que antes estaban aisladas. Luego se talan pequeños parches para establecer cultivos. Las tierras agrícolas se expanden y se forman poblados junto a la carretera. Los bosques, que antes formaban una inmensa cubierta continua, quedan reducidos a pequeños parches aislados en quebradas y laderas inaccesibles. Los impactos no son únicamente para las especies silvestres, cada vez más confinadas a pequeños parches de vegetación. Los impactos son también para el ser humano, pues a menos bosques menos agua y muchos otros beneficios que estos ecosistemas nos brindan.



El avance descontrolado de la frontera agrícola ha sido una amenaza aguda sobre las áreas silvestres



Agua versus oro: el impacto de la minería en ecosistemas frágiles

Una notable amenaza contra la biodiversidad y la integridad de los bosques nublados es la minería. Según varios estudios, las concesiones mineras ocupan casi el 73 % de la superficie total del Bosque Protector ACUS-MIT en la zona de Íntag, posiblemente la región más biodiversa de Imbabura y del Ecuador. Las parroquias con más concesiones son García Moreno, Cuellaje, Apuela y Peñaherrera, con 53.613, 12.758, 12.648 y 8377 hectáreas respectivamente. Las consecuencias de las actividades mineras a cielo abierto y sin control son bien conocidas: defo-

restación, contaminación, cambios en el uso del suelo, alteraciones en las relaciones sociales, etc.

La minería artesanal, como la que ocurre en el sector de Buenos Aires del cantón Urcuquí, no debería repetirse en ningún lugar del Ecuador, pues se la realiza en condiciones deplorables y ha generado importantes impactos relacionados con la tala de bosques, la desaparición de la biodiversidad y la contaminación de las aguas, aparte de los impactos sociales.



Extracción de madera utilizando vías de apertura para actividad minera en Íntag



Las actividades mineras pueden afectar de manera profunda el medio ambiente y la naturaleza

VALLES SECOS INTERANDINOS: PRINCIPALES AMENAZAS



Nicola Kandel/Shutterstock.com

Las cabras y la deforestación han afectado gravemente a los ecosistemas secos de la Sierra

Las actividades humanas han transformado profundamente estos valles, pues deben haber sido bosques densos, con algarrobos y guarangos majestuosos. En la actualidad solo se encuentran pequeñas muestras de lo que debió haber sido este ecosistema, alterado aún más por la presencia de cabras y avance de las zonas de cultivo. Las partes más fértiles cercanas a los ríos dieron lugar a agroecosistemas nos dan, entre otras cosas, frutas y fréjoles.

Las partes menos aptas para la agricultura fueron aprovechadas intensamente para la ganadería, especialmente de cabras, que generan un impacto profundo en la vegetación y el suelo, y para la extracción de madera, especialmente para carbón y leña. Hasta la actualidad, la del algarrobo es una madera solicitada para hornos de ladrillos y carbón de fogatas y parrilladas.



Ecuadorpaises/Shutterstock.com

Valle del Chota

La historia de la caña de azúcar en el valle del Chota

Hoy en día, estamos acostumbrados a ver básicamente tres tipos de paisaje en el valle del Chota. Por un lado, están las tierras fértiles a lo largo del río, donde se han asentado los pueblos y donde se desarrolla la agricultura. Luego tenemos lo que queda del bosque seco que debió haber cubierto buena parte del valle, con árboles como algarrobos, molles y guarangos cubriendo un sotobosque de chamanas, mosqueras, cactus, pastos y pencos. Ahora esta vegetación baja es la que domina este tipo de paisaje. Y por último, tenemos los grandes cañaverales. La historia de los sembríos de caña de azúcar en el Chota y en el valle aledaño del Mira ha sido estudiada al detalle por Rosario Coronel en su libro *El valle sangriento 1580-1700: De los señoríos de la coca y el algodón a la hacienda cañera jesuita*. En él se nos cuenta cómo el valle del Chota estuvo habitado desde

tiempos precolombinos por señoríos indígenas que aprovechaban las bondades del suelo y el clima de esta región. Se menciona que los cultivos principales eran la coca, el algodón, el maíz y el ají, productos de gran prestigio, buscados desde tierras lejanas con las que se hacían trueques. A la llegada de los españoles, los señoríos continuaron existiendo y pagando tributos, hasta que poco a poco se fueron extinguiendo y dando paso a las grandes haciendas.

Para el trabajo en las haciendas dedicadas a la caña de azúcar –principalmente de propiedad de los Jesuitas– se emplearon esclavos africanos ante la escasez creciente de mano de obra indígena. La actual población del valle del Chota está formada por sus descendientes. Actualmente todavía existen grandes extensiones dedicadas al cultivo de caña.



Anom Har'ya/Shutterstock.com

BOSQUES HÚMEDOS TROPICALES: PRINCIPALES AMENAZAS

El límite inferior de la provincia de Imbabura se encuentra a apenas a 200 msnm y este punto corresponde el recinto El Progreso, dentro del Cantón Cotacachi, en el límite con el cantón Puerto Quito (provincia de Pichincha). Hace pocas décadas este sector y sus zonas aledañas estuvieron cubiertas por un exuberante bosque húmedo tropical. Desde los 1500 metros hacia abajo era una sábana extensa que bajaba desde Carchi, Imbabura y Pichincha y cubría las provincias de Esmeraldas y Santo Domingo, hasta fundirse con los manglares de la costa. Como sabemos, toda esta zona es parte de una región de altísima humedad y biodiversidad llamada **Chocó Biogeográfico**, que empieza



La extraordinaria riqueza biológica de los bosques húmedos puede desaparecer rápidamente ante el avance de la deforestación

en Panamá, sigue por la costa occidental de Colombia y entra en el noroeste del Ecuador.

Ningún otro ecosistema de la provincia enfrenta amenazas y presiones tan graves como este. La abundancia de recursos, especialmente maderas valiosas, ha llevado a la paulatina destrucción de este frágil ecosistema. Ahora los bosques de tierras bajas de Imbabura son muy escasos; basta mirar una imagen de la zona baja del cantón Cotacachi, y comprobar las severas presiones a las que está sometido: explotación maderera, ganadería y principalmente expansión de monocultivos de palma africana.



La pérdida de la cobertura vegetal trae también graves consecuencias como la erosión de los suelos

Explotación de madera

Los bosques húmedos tropicales de tierras bajas de Esmeraldas e Imbabura, al encontrarse en la biorregión del Chocó, se caracterizan por poseer una sorprendente diversidad, tal es así que son considerados como uno de los puntos calientes de biodiversidad y endemismo en el mundo. Dentro de los grupos de especies que son particularmente abundantes en este ecosistema se encuentran varias especies de árboles maderables como chanul, mascarey y copal, entre otras. Esta circunstancia, sumada a la inexistencia de planes de extracción sostenibles de madera, convirtió a la zona del noroccidente del Ecuador en el centro de explotación maderera del Ecuador.

La extracción sin planificación de los recursos forestales y las modificaciones del paisaje

tienen con frecuencia un alto impacto sobre la diversidad genética de las poblaciones silvestres que se explotaron. Un aumento en los niveles de cosecha, como es elemental, ocasiona una disminución en la disponibilidad de este recurso, especialmente en el caso de especies que son poco abundantes, de crecimiento lento y con requerimientos ecológicos muy específicos, como es el caso de especies de maderas nobles como el mascarey, el chanul y la caoba. De esta manera, gran parte de las zonas bajas de la provincia de Imbabura, que se caracterizaron por poseer un bosque húmedo tropical diverso, cedió a la explotación forestal y dejó terrenos deforestados que con el paso del tiempo han ido ocupados tanto la actividad ganadera como por monocultivos de palma africana, como veremos a continuación.



Gran parte de los bosques tropicales y las tierras bajas de Imbabura han sido talados para extraer su madera



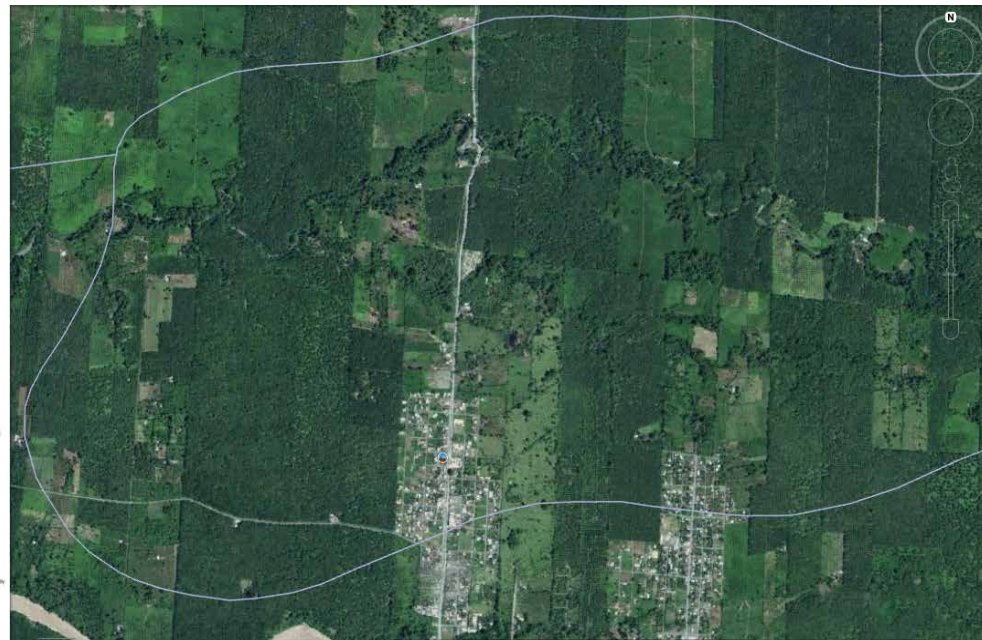
La explotación forestal y el transporte de madera de bosques primarios se realiza con escaso control



El aceite de la discordia

La palma africana es una especie originaria precisamente de ese continente, pero se cultiva en todos los trópicos del mundo por que de ella se extrae un aceite ampliamente comercializado. Desde su llegada al país hace décadas, la expansión de esta palma en las zonas bajas de la Amazonía y la vertiente pacífica no ha cesado. Se la ha promocionado como una especie particularmente buena para promover el desarrollo de amplias zonas, pero los problemas socioambientales que se han generado parecen vencer con creces los beneficios. Una especie no es mala o buena por sí misma.

Desgraciadamente, la palma ha sido sinónimo de deforestación, destrucción de hábitats naturales y contaminación. Todo esto tiene mucho que ver con Imbabura; aunque no se la considere comúnmente una provincia palmicultora, solo basta con ver una imagen en Google Earth —en el extremo oeste del cantón Cotacachi, parroquia García Moreno— para darnos cuenta de que, si alguna vez existieron frondosos y diversos bosques húmedos tropicales en Imbabura, con ceibos y chanules milenarios o jaguares y harpías, eso ahora es historia. Las plantaciones de palma han remplazado toda esa vegetación.



Captura pantalla de Google Earth

Imagen satelital de la parte baja de Imbabura donde se aprecia la desaparición de la cubierta vegetal original. La línea blanca representa el límite más occidental de la provincia de Imbabura



Mario García/Archivo Colibria

Plantación de palma africana en la zona de las Golondrinas en Imbabura

HUMEDALES: PRINCIPALES AMENAZAS

La Provincia de los Lagos no está exenta de problemas ambientales graves en uno de sus elementos más conspicuos: el agua. Posiblemente la situación más crítica se da en la laguna de

Yahuarcocha, donde se manifiesta uno de los problemas más graves que puede haber en aguas dulces: la eutrofización.

¿Qué es la eutrofización?



Piotr Kalmowski/Photos/Shutterstock.com

Este fenómeno viene de palabras griegas que significan "buena cantidad o exceso de alimentación". Aunque es un fenómeno que se puede dar naturalmente en la evolución de un cuerpo de agua, en este caso se refiere al generado por las actividades humanas. Este curioso término quiere decir que se ha roto el equilibrio ambiental existente y que esta laguna ha recibido demasiados minerales y nutrientes, especialmente nitrógeno y fósforo. Las principales fuentes de estos elementos son los fertilizantes usados en los campos aledaños y las aguas servidas que son vertidas desde los asentamientos humanos circundantes. Esto provoca una explosión de crecimiento de algas y plantas.

El que crezcan algas en la superficie del lago y plantas en las orillas puede ser visto como algo bueno. Después de todo, son seres fotosintéticos que generan oxígeno, sirven de alimento a otros habitantes del ecosistema, y hasta pueden ser vistosos. Pero un exceso de estos organismos en un cuerpo de agua trae consigo consecuencias muy perjudiciales. Una capa de algas o plantas flotantes puede impedir el paso de la luz solar hacia las profundidades, evitando que los microorganismos fotosintéticos que viven allí, el fitoplancton, obtengan su fuente básica de energía. Por otro lado, la nueva masa vegetal se descompone y la putrefacción consume oxígeno, lo que es malo para los seres vivos del agua. Un agua sin oxígeno no puede tener peces ni crustáceos. Además, esa podredumbre genera malos olores y hasta toxinas que colaboran con el daño en el paisaje de un sitio que podría ser muy atractivo para el turismo.

Los ríos, en general, no tienen problemas de eutrofización, pues por definición, son cuerpos de agua corriente. El avance de las aguas, a veces de manera muy impetuosa, por un lado, impide la acumulación de algas y plantas en la mayor parte de su trecho, y por otro, oxigena el líquido. Pero en ciertos sitios más calmos sí se produce eutrofización. Imbabura también es una provincia de ríos. A más del gran Chota hay un sinnúmero de otras corrientes que bajan de los páramos hacia todas las vertientes. Estos ríos riegan directamente muchas hectáreas de cultivos o son la fuente principal de los sistemas de riego. Lamentablemente, muchos de estos ríos están contaminados por diversas fuentes. Por ejemplo, el río Tahuando recibe aguas servidas de Ibarra. Ríos como el Ambi están contaminados por desechos industriales textiles a más de los provenientes de la agricultura.



Mario García/Archivo Colibria

Basura en un río de Cotacachi

LA EDUCACIÓN AMBIENTAL COMO MOTOR DE CAMBIO



Hemos llegado al último capítulo y cerraremos este libro por donde empezamos: recordando la importancia que tiene para nuestra provincia el contar con una ciudadanía que conozca la importancia de su entorno y lo proteja. Para lograr esto la preparación del personal docente en escuelas y colegios de la provincia es vital. Esta ha sido la razón para juntar esfuerzos y poner en sus manos esta obra, y a través de ella, realizar un viaje por los diferentes ambientes de la provincia. Hemos recorrido lugares privilegiados todavía llenos de vida, pero también hemos sido testigos de cómo la deforestación y la contaminación amenazan su existencia. A momentos llegamos a pensar que no hay nada que hacer y que hace rato alcanzamos el punto del cual no se puede retornar. Sin embargo, recobramos fuerzas y ánimos precisamente porque **¡hay muchísimo que hacer!** Aún tenemos una provincia verde, con paisajes hermosos que tenemos que conocer, querer y cuidar.

Es alentador enterarnos y difundir varias iniciativas ciudadanas que orientadas a proteger –por ejemplo– los milenarios bosques de Íntag, o también constatar cómo varias comunidades de la parroquia de Angochagua, cerca de Ibarra, se organizan para proteger sus bosques y páramos de los voraces incendios forestales. Estos hechos nos llevan a una conclusión profunda: si queremos que las cosas no vayan de mal en peor, tenemos que tomar decisiones y ejecutar acciones de manera inmediata y en todas las escalas. Por esta razón, y a manera de conclusión, invitamos a docentes, mujeres y hombres –para quienes está dirigida esta obra– a reflexionar sobre dos aspectos que consideramos sustanciales al momento de compartir nuestros conocimientos, experiencia y emociones con la juventud:

- El tipo de desarrollo en el que creemos y que impulsamos.
- La importancia de incorporar la dimensión intercultural cuando se aborden temas como creencias y prácticas de uso de los recursos naturales, más aún en una provincia culturalmente tan diversa.

¿ES POSIBLE UN DESARROLLO DIFERENTE?

Hemos llegado a un nivel impresionante de desarrollo tecnológico en nuestra sociedad. Nuestros antepasados vivían en un mundo más tranquilo, menos densamente poblado, con más áreas verdes. Sin embargo la otra cara de la moneda también es cierta: en la actualidad las medicinas son más eficaces, el transporte es más rápido, las comunicaciones son más inmediatas. Solamente el desarrollo de los teléfonos celulares inteligentes ha cambiado nuestras vidas de una manera impresionante, y no tienen ni veinte años en el mercado.

Desgraciadamente, este grado de avances se ha logrado dentro de un sistema en el que tratamos de lograr los beneficios lo más rápido posible, pero sin considerar las consecuencias a largo plazo. Talamos los bosques para aprovechar su madera y luego plantar cosas, pero sin pensar en los beneficios, tal vez invisibles o potenciales pero muy importantes, que tenía el bosque en pie. Pescamos todos los peces que podemos, sin darnos cuenta de que esto afecta a todo el ecosistema acuático y hasta a nuestra propia economía, porque no dejamos ejemplares para que se reproduzcan. Es a veces muy difícil pensar en estas cosas cuando se debe llevar el alimento a una familia cada día.



Iván Suárez

Cuando la gente se dio cuenta de que este modelo de desarrollo inmatista, extractivista y codicioso no podía mantenerse si es que queríamos que la vida sobre la Tierra continuara por un tiempo muy largo, surgieron varios movimientos. Uno de ellos es el **conservacionista**, llamado así precisamente porque quiere que los recursos naturales y la biodiversidad se conserven lo mejor posible para las próximas generaciones, gente del futuro que recibirá un planeta en una crisis de la que no es responsable en absoluto. En un inicio, a quienes alertaban sobre la importancia de la conservación se los considero como gente que estaba *en contra* del desarrollo. Se llegó a ver a los conservacionistas como gente que hasta quería destruir los avances de la humanidad y regresa a una etapa temprana de la historia en la cual el impacto sobre la naturaleza era mínimo. Seguramente había gente con esas ideas extremas, pero lo que se buscaba no era parar el desarrollo, sino una nueva manera de desarrollarse que también considerara la naturaleza a largo plazo y las próximas generaciones.

Así surgió el concepto del **desarrollo sustentable**, que quiere decir un avance de las sociedades pero de una forma no inmediata y voraz, sino una que se sostenga en el tiempo

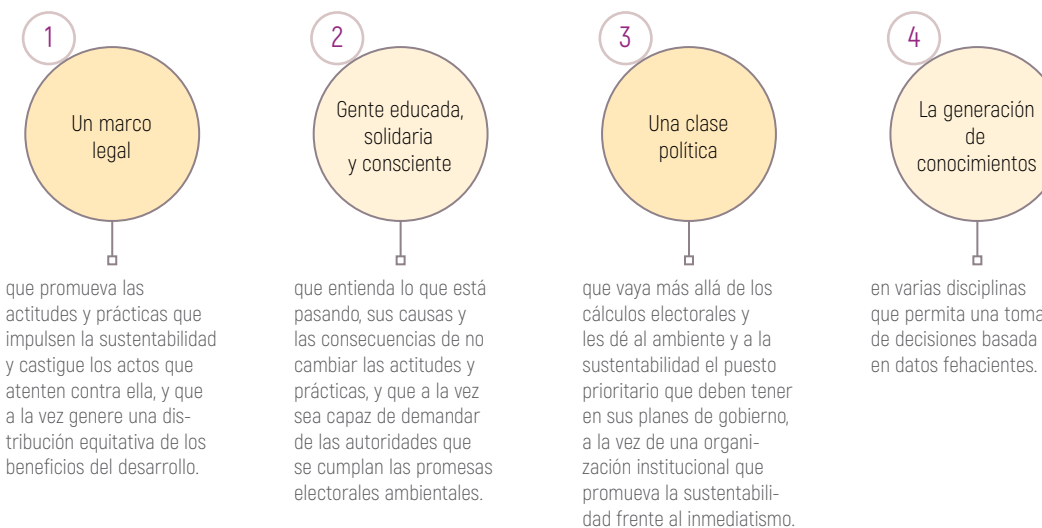
y que tome en cuenta a todos los seres de la naturaleza y a las sociedades humanas que no caen dentro del concepto clásico de desarrollo. Un desarrollo sustentable es aquel en el que *no hay diferencia o antagonismo entre desarrollo y conservación*. No puede haber desarrollo a largo plazo si no se cuidan la biodiversidad y los recursos naturales. El desarrollo sustentable se define como aquel progreso que nos ayuda a cumplir con las metas de desarrollo humano a la vez que se fomenta la capacidad de los ecosistemas naturales de mantenerse y brindar los servicios de los que dependen la sociedad y la economía. Otra definición, esta de las Naciones Unidas, dice que es aquel desarrollo que logra las necesidades del presente, pero sin comprometer la capacidad de que las próximas generaciones también lo hagan.

Un desarrollo sustentable se basa en tres ejes interrelacionados: una economía eficiente, un ambiente diverso y sano, y una sociedad consciente y equitativa. Se puede pensar que estas son las tres patas de un banco que se caería si una de ellas falta. En la última década han surgido nuevas maneras de concebir el desarrollo sustentable y ahora hay quienes siguen que el banco debería en realidad ser de cuatro patas e incluir la dimensión político-institucional: también debe existir un entorno democrático y previsor, es decir un sistema que no solo reaccione tardíamente ante las catástrofes, sino que las prevea y evite si es posible o al menos esté bien preparado si se presentan. Precisamente la falta de compenetración entre estas cuatro dimensiones es lo que hace que el planeta esté en una situación de crisis.



Sonia Narváez

¿Es posible una sociedad en la que se den estas cuatro condiciones? Para ello se necesita fundamentalmente:





La recreación y el turismo sostenible son actividades que se deben impulsar en las áreas silvestres

El desarrollo sostenible no se puede dar sin que haya una unión profunda entre estas cuatro dimensiones presentes en la sociedad. Todo esto, a la final, se encuadra en la necesidad de que la gente esté consciente de la realidad, tanto en lo positivo y lo negativo, y que sepa qué hacer de manera directa o a través de sus autoridades, las cuales están bien informadas. En otras palabras, como veremos a continuación, el desarrollo sustentable solo se logrará si se tiene como base una población bien educada ambientalmente.

Un marco legal apropiado se logra solamente si hay abogados y legisladores, hombres y mujeres, que entiendan el ambiente y amen la vida. Un entorno político realmente "verde" se logra solo si las autoridades respetan la naturaleza y hacen cumplir las leyes que protegen la biodiversidad a largo plazo. Y, por su puesto, una población educada que sepa no solo colaborar directamente con el cuidado de la naturaleza, sino que exija que se cumplan las leyes y elija a gente comprometida, solo se logra si esa gente ha aprendido de manera profunda y participativa

los principios que rigen la vida y la importancia de honrar y conservar la diversidad de la vida, tanto por razones filosóficas como muy prácticas.



Mario Garcia/Archivo Colibria

LA INTERCULTURALIDAD EN LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

“Los grupos humanos influyen y son influenciados por el territorio que habitan, donde se desarrolla su historia y se tejen sus relaciones con la naturaleza y su cultura. Por ello se generan diferentes formas de ver una misma realidad y variadas cosmovisiones”

(Plan de Educación Ambiental de Imbabura 2020-2025)

¿Qué significa y en qué consiste? Dada la importancia de este tema, esta sección presenta los postulados realizado en el Plan de Educación Ambiental de Imbabura (2020) y debe ser un eje transversal en todas las acciones de educación que se realicen en la provincia.



Mario Garcia/Archivo Colibria

Bill Bayanessi



La interculturalidad como base para los procesos de educación para la conservación

Por: Segundo Fuentes
segundo_fuentes@hotmail.com

En Imbabura conviven e interactúan pueblos indígenas, afrodescendientes y mestizos. Por lo tanto, la interculturalidad es un eje transversal en el Plan de Educación Ambiental de Imbabura y se la construye mediante un esfuerzo colectivo y permanente, e implica más que la coexistencia, el diálogo entre ellas.

La inclusión de valores culturales es fundamental para el éxito de los procesos de conservación y educación ambiental porque resaltan los vínculos con la experiencia personal y cotidiana. Su alcance puede ser muy variado e incluye factores y temas claves, así como variadas expresiones culturales.

El enfoque intercultural permite rescatar valores más allá de la visión utilitaria occidental y promover una reconciliación con el mundo natural. Las diferentes culturas y nacionalidades tienen aproximaciones particulares a la conservación de la biodiversidad. En el marco de la interculturalidad, una manera de interactuar e interrelacionarse es el diálogo continuo bajo los siguientes principios.

- ◆ **Equidad**, porque se aprecian en forma horizontal las potencialidades y límites de las diversas culturas; es decir, se valoran con la misma medida los aportes de todos los hombres y todas las mujeres. También porque se tiende a establecer un trato igualitario entre los actores sociales de la provincia con el mismo respeto amplio.
- ◆ **Interaprendizaje**, para incorporar los aportes de las otras culturas con una visión integradora, holística e inclusiva.
- ◆ **Participación**, para promover el involucrarse en el proceso educativo y de capacitación.
- ◆ **Defensa de la diversidad cultural**, porque reúne la variedad de costumbres, manifestaciones artísticas, desarrollo científico, lenguas y la riqueza cultural de los pueblos y nacionalidades. Concre-

tamente en Imbabura cohabitan nacionalidades indígenas, el pueblo afroecuatoriano, el pueblo mestizo y, recientemente, varios extranjeros, unos provenientes de Europa y de Norteamérica que se han radicado por el clima y su agrobiodiversidad, así como otros provenientes de Cuba, Colombia y Venezuela.

- ◆ **Igualdad y no discriminación**, principios básicos de los derechos humanos consagrados en varias normas internacionales.

Mediante la incorporación de los principios planteados se busca que los actores de la educación ambiental (alumnado, docentes, personal técnico, indígenas y otros) aprenden unos de otros y que cada cultura y actor tiene mérito de aportar en función de su vivencia y experiencia.



GADP Imbabura

LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN IMBABURA: LOGROS Y RETOS

En Imbabura, como en el resto de las provincias de país, han existido y existen varias iniciativas relacionadas con la educación ambiental, en las áreas formal, no formal e informal. Varios grupos de la sociedad civil, instituciones educativas, ONG y organismos del sector público realizan actividades de educación ambiental; sin embargo, en muchos casos estas se realizan de manera desarticulada y con limitada conexión interinstitucional. Con este breve antecedente, y como resultado de varios años de trabajo en material de educación ambiental, en el año 2018 la Prefectura de Imbabura convocó a varias entidades para repensar las acciones que en materia de educación ambiental se venían realizando; como resultado de esto se elaboró la *Agenda de Educación Ambiental* para el sector formal, un esfuerzo pionero a nivel nacional y en el cual, junto con los docentes de la provincia, se identificó la urgente necesidad de contar con materiales e información sobre el patrimonio natural de Imbabura, condición indispensable para que docentes y estudiantes conozcan su entorno y lo valoren.

De manera paralela a la realización de Agenda de Educación de la provincia, el Ministerio del Ambiente en el 2018 promulgó la Estrategia Nacional de Educación Ambiental en la cual se propone la creación de los Consejos Consultivos locales de Educación Ambiental (CCLEA), iniciativa acogida favorablemente en Imbabura. Varias instituciones públicas y

privadas que trabajan en la provincia se reunieron el 15 de febrero del 2019 para suscribir el "Acta de conformación del Consejo Consultivo Local de Educación Ambiental – CCLEA de la Provincia de Imbabura". Desde esa fecha, la coordinación de acciones entre los actores locales ha sido un gran ejemplo de participación y acción a nivel nacional.



GADP Imbabura

La Agenda de Educación Ambiental

La Agenda de Educación Ambiental, enfocada para el sector formal, fue el primer esfuerzo interinstitucional que se realizó en la provincia de Imbabura para juntar a tres actores: el Ministerio de Educación, el Ministerio del Ambiente y la Prefectura de Imbabura. La Agenda tiene como propósito central el establecer un acercamiento y diálogo entre estas entidades para identificar de manera conjunta estrategias y mecanismos que permitan mejorar la calidad de la experiencia educativa que el estudiantado recibe en las aulas en temas ambientales.





Mario García/Archivo Colibría

El CCLEA Imbabura

En la actualidad el CCLEA – Imbabura está conformado por más de 35 entidades de la provincia y es la instancia de apoyo para la coordinación de las actividades educativas en toda la provincia. Bajo el lema de “Educar para conservar”, el CCLEA ha sido el espacio para intercambio de experiencias, capacitación y comunicación sobre temas de relevancia a provincial en materia del ambiente y conservación.

Visión

Alcanzar el adecuado desarrollo sustentable de la Provincia de Imbabura mediante acciones concretas de Educación Ambiental con el objeto de mejorar la calidad de vida de nuestros ciudadanos, tanto de esta generación como de futuras poblaciones.

Misión

Liderar los esfuerzos de Educación Ambiental en la Provincia de Imbabura, a través de la generación de acciones eficientes, consultadas y promoviendo buenas prácticas y mejorando la educación ambiental ciudadana.

Educamos
para Conservar



**CCLEA
IMBABURA**
CONSEJO CONSULTIVO LOCAL
DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

“Juntos somos más”: mensajes que los llevamos muy adentro

Por: Sonia Narváez, Secretaria Ejecutiva
del CCLEA-I/GADP Imbabura
snarvaez@imbabura.gob.ec



La Educación Ambiental constituye una estrategia para la difusión, sensibilización y participación de la ciudadanía como actores principales para la adecuada gestión ambiental de sus territorios. Imbabura ha sido siempre una provincia reconocida por sus hermosos paisajes y bellos lagos, y en muchas ocasiones estas circunstancias han opacado la existencia de serios problemas ambientales que, como en todo el territorio nacional, se presentan también a lo largo y ancho de nuestra tierra. Somos una provincia con de tierras fértiles y donde el agua para los cultivos no nos ha sido escasa; sin embargo, desde hace muchos años para sacarle más provecho a nuestra tierra, hemos abusado con el uso de pesticidas y agrotóxicos, y contaminamos los cursos de agua que tanto necesitamos. La situación ambiental de Yahuarcocha, una de las lagunas más emblemáticas del país, deja mucho que desear, pues todavía carece de un eficiente sistema de tratamiento de aguas servidas y, desde hace muchos años, esta laguna recibe un sobrecarga de desechos de origen orgánico, razón principal para que ahora la eutrofización sea un problema difícil, pero no imposible, de revertir. Se mantiene todavía la práctica de quemar los rastrojos luego de las cosechas; sin embargo, los fuertes vientos y las altas temperaturas que cada vez son más abundantes en el planeta, posiblemente ocasionados por el

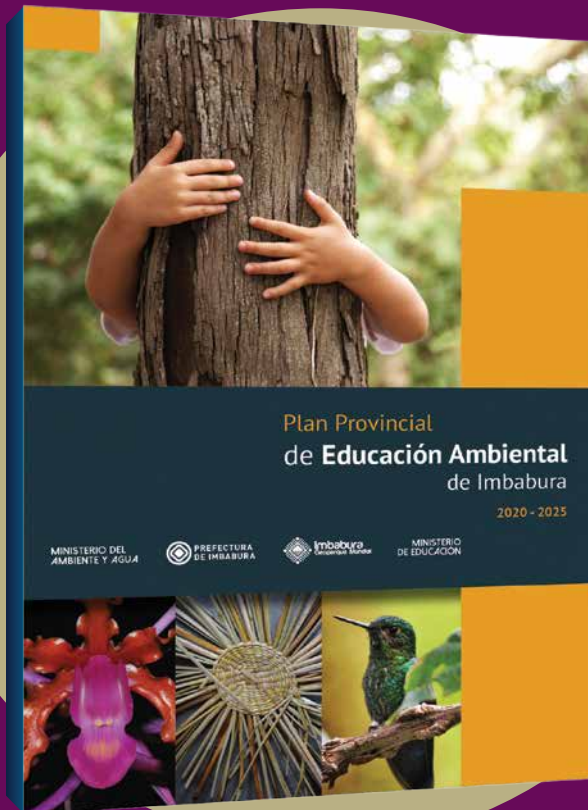
cambio climático a escala global, encienden con fuerza las pequeñas fogatas y llevan el fuego a bosques y paramos, consumiendo los pequeños remanentes de vegetación que todavía existen. Los conflictos que existen con perros abandonados, y que en poco tiempo se convierten en animales ferales y depredan la fauna nativa y transmiten enfermedades, son de consecuencias todavía impredecibles. Ante estas situaciones, no podemos seguir pensando que nuestra provincia está bien y que los problemas ambientales no existen. Es hora de actuar y juntar esfuerzos para recuperar nuestros bosques, cuidar nuestros paramos y proteger nuestros lagos. Queremos que nuestros bosques sigan llenos de aves, que mucha gente disfrute de su observación, que los bosques de Íntag, tan diversos y llenos de vida, se conserven para siempre y que demostremos que la minería no es la mejor alternativa, pues una vez destruido el bosque, el agua también se ira para siempre. Por esta razón, juntar esfuerzos es la única solución para lograr detener las amenazas y eso es el motor que mueve al CCLEA Imbabura: la participación local, la información oportuna y la estrecha colaboración será la base para controlar los incendios, recuperar Yahuarcocha y disfrutar de las aves y mortiños que generosamente nos brindan el Taita Imbabura, la María Isabel Nieves Cotacachi y el resto de las colinas, valles y montañas de Imbabura.



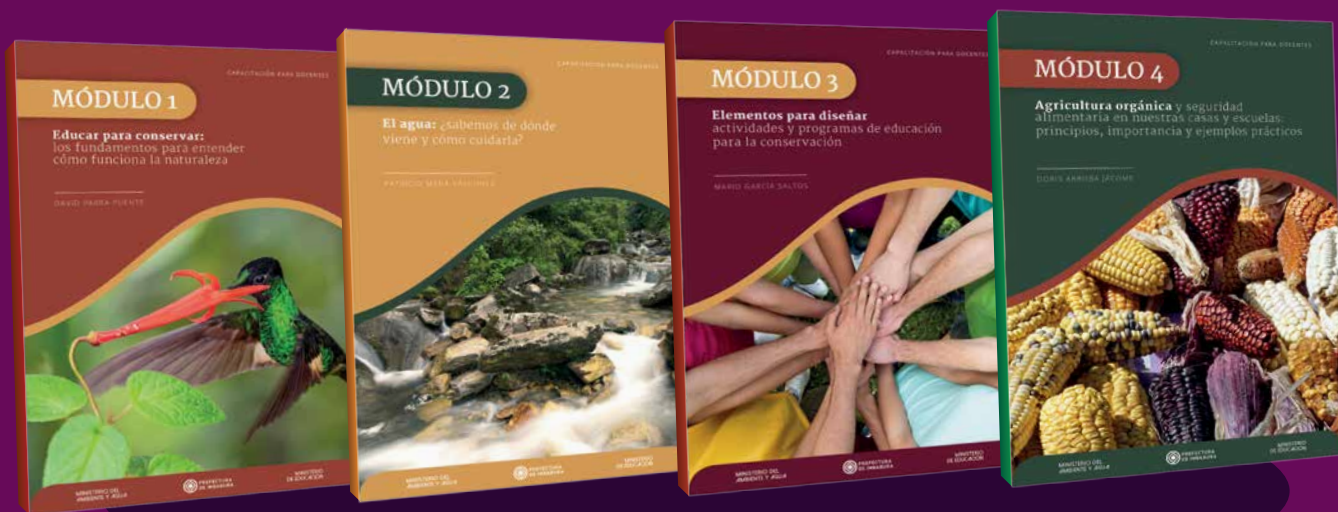
Mario García/Archivo Colibría

El Plan Provincial de Educación Ambiental: una herramienta más para la acción

Por: Danilo Silva
danilosilvachiriboga@gmail.com



Consciente de la importancia de la educación ambiental para la identificación y aplicación de soluciones efectivas que generen cambios en la conducta de la población en favor del ambiente, el Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Imbabura inició y culminó un nuevo reto en el 2020: la construcción de del Plan Provincial de Educación Ambiental para la Provincia de Imbabura 2020-2025. Este plan es el resultado de un proceso participativo de los sectores educativos, comunidades, empresas públicas y privadas, organizaciones de la sociedad civil y gobiernos autónomos descentralizados municipales. Este esfuerzo, pionero a escala provincial, ha sido un gran desafío; ahora el reto para los siguientes años será ejecutarlo, pues solo con acciones concretas, oportunas y técnicamente viables se propician los cambios sociales necesarios para la valoración y conservación de la abundante biodiversidad de la provincia. Esto redundará en el incremento de la calidad de vida de sus habitantes.





ANEXOS



INICIATIVAS QUE INSPIRAN

ANEXO

Existen innumerables iniciativas de educación ambiental con participación local que se realizan en Imbabura. Las siguientes iniciativas, son únicamente una pequeña muestra de lo que se hace aquí y en otras provincias, recogidas con el propósito de motivar para que estos ejemplos ojalá se repitan y multipliquen a lo largo y ancho de Imbabura y el país entero.

LA EDUCACIÓN CON ENFOQUE DE PARTICIPACIÓN ESTUDIANTIL

Cruz Elías Yépez
Ministerio de Educación - Coordinación Zonal 1

En todos sus niveles, la educación es la formación de las personas para desarrollar las habilidades del pensamiento y las competencias básicas que favorecen el aprendizaje sistemático y continuo. Por esta razón, el Ministerio de Educación ha incorporado dentro de su propuesta pedagógica y curricular dos modalidades que, desde su implementación en el sistema educativo formal, han tenido una amplia acogida entre los docentes y estudiantes. Se han realizado múltiples acciones relacionadas con la participación de los estudiantes en temas ambientales: el Programa de Participación Estudiantil, enfocado en estudiantes de 1ro. y 2do. de bachillerato, y el Programa de Proyectos Escolares, enfocado en estudiantes de los niveles de educación general básica.

El Programa de Participación Estudiantil

Su propósito es desarrollar una cultura preventiva mediante el desarrollo de emprendimientos educativos innovadores orientados a dar soluciones a corto y mediano plazo a distintas situaciones que puedan presentarse en su comunidad educativa o en su entorno cercano. Con el acompañamiento de docentes, se impulsa que los estudiantes pongan en práctica los conocimientos adquiridos en el aula y que sus emprendimientos tengan un enfoque interdisciplinario. Los objetivos de este programa son:

- Fortalecer la vinculación entre los estudiantes y la comunidad mediante la implementación de emprendimientos educativos interdisciplinarios y de corresponsabilidad social;
- Fomentar el desarrollo de habilidades para la vida mediante el trabajo colaborativo, la participación y la convivencia armónica, y
- Promover el liderazgo de los estudiantes para proponer respuestas, desde sus intereses y necesidades colectivas, a problemáticas identificadas en su entorno.

Desde su implementación se han realizado varios proyectos relacionados con la temática ambiental, desde las soluciones innovadoras para el correcto tratamiento de desechos, elaboración de jabones a partir de reciclaje de lubricantes, hasta propuestas de reforestación con especies nativas e inclusive planes de gestión para el cuidado de los ríos de la provincia.

Los proyectos escolares

Otra iniciativa que ha permitido a los estudiantes, en este caso de los niveles Elemental (niveles 2do., 3ro. y 4to.), Media (5to., 6to. y 7mo.) y Superior (8vo., 9no. y 10mo.), desarrollar sus propias

iniciativas, varias de ellas relacionadas con temas ambientales, es el desarrollo de pequeños proyectos escolares. La modalidad para impulsar estos proyectos es destinar de dos a tres horas semanales (dependiendo del nivel educativo) dentro del horario escolar para la ejecución de estos proyectos.

Tanto las iniciativas que surgen dentro de los Proyectos de Participación Estudiantil como de los Proyectos Escolares se centran en la identificación de un problema a resolver y plantear una ruta educativa para abordarlo y resolverlo. Al ser iniciativas centradas en promover el aprendizaje mediante vivencias reales de los estudiantes, se estimula a que los proyectos tengan un enfoque interdisciplinario, como normalmente ocurre en la vida cotidiana.



Mario García/Archivo Colibrí

AGROECOLOGÍA EN LA COMUNIDAD DE LA ESPERANZA PARROQUIA ANGOCHAGUA

Natalia Salazar
Escuela de Agroecología Sumak Sisa

Dentro de una iniciativa de la Fundación Heifer nace la Escuela de Agroecología Sumak Sisa en La Esperanza de Ibarra. Con el GAD parroquial firmamos un convenio para capacitar a 87 familias de siete comunidades en siembra orgánica de alimentos, sin usar químicos y tóxicos, brindando una visión amplia en el cuidado de los ecosistemas y la búsqueda de una mejor economía para las familias dentro de un enfoque agroecológico.

La agroecología permite entender el espacio rural como un ecosistema integrado en el que se deben conservar el suelo, las fuentes hídricas y las zonas de conservación de bosques, y caminar hacia la implementación de sistemas agroforestales para el cultivo de alimentos. Así se conservan muchas variedades de fauna y flora, generando una simbiosis entre los actores involucrados en la obtención de alimentos sanos, variados y justos.



Bolivar Montenegro

Nos identificamos como actores rurales activos para mejorar la calidad de vida en los territorios que sostienen a la humanidad: las familias campesinas y productoras.

Los huertos familiares son el pilar de la Escuela. Tras la capacitación se entiende la diversidad como algo fundamental para comprender qué tipos de alimentos están consumiendo las familias y hacia dónde debemos ir. Al fortalecer la variedad de hortalizas para el consumo podremos comprender cuántos alimentos hemos dejado de sembrar y consumir.

Hoy hay un consumo excesivo de carbohidratos, un alejamiento de los productos frescos, las hojas verdes, las hortalizas y los frutales en los sectores andinos. Estamos caminando la importancia y necesidad de ampliar las variedades y convencernos cada vez más de sostenernos a nosotros mismos a través del cuidado de la tierra.

Tenemos reuniones para construir un rumbo hacia un sistema alimentario propio. No queremos depender de los mercados de las grandes ciudades. Las familias locales guardan conocimientos sobre productos que se han dejado de consumir y van quedando en

el olvido. Otro de nuestros pilares es la recuperación de la memoria y la tradición a través de los conocimientos culinarios en la alimentación, la preparación, la conservación de alimentos, unidos a consejos en higiene y salubridad para alimentarnos sanos, a precios justos y lograr la conservación del entorno rural como productor de alimentos y de vida.

Llevamos este mensaje a los espacios de comercialización. Queremos concienciar sobre la importancia de un sistema alimentario local. Cuando dejamos de consumir alimentos importados, de otras zonas, de otros países, solo por sus precios estamos aportando a la economía local, al trabajo familiar, a las condiciones ambientales. Hemos venido gestionando la instalación de una feria comunitaria en Ibarra donde las familias llevan sus excedentes para una comercialización directa y justa.

Estamos generando propuestas como familias productoras que guardan las semillas, los insumos, los conocimientos, cuidan el suelo, los páramos, el clima. Es posible una economía local donde todos los actores tengamos voz en la toma de decisiones colectivas, creativas y consensuadas.

CÓNDOR HUASI: UN CAMBIO DE PERCEPCIONES

Fernando Polanco y Ximena Pazmiño
Fundación Galo Plaza Lasso



Archivo FGPL

Corría el año 1995 y había una creencia (todavía existe, esperamos que en menor grado) de que los cóndores se alimentan del ganado y por eso hay que exterminarlos. En estos años aparecieron reportes en prensa y televisión de cóndores muertos en los páramos, seguramente envenenados por causa de esta creencia. Otros, posiblemente heridos y sobrevivientes, terminaron en los zoológicos y centros de rescate que había en la época. Algunos de ellos fueron a un pequeño centro de rescate que Herbert y Beatriz Shlenker o al de la familia Köster, Friedemann y Heidi, donde permanecieron bajo su cuidado por años.

Pero era necesario un espacio más amplio que, además permitiera, soñar con la liberación de los que estuvieran más saludables. Para otros, como un cóndor macho bautizado como Rucu, con una evidente fractura en su pata izquierda, su confinamiento sería definitivo. En 1996, este espacio se hizo realidad. La Fundación Galo Plaza Lasso (FGPL) y la Hacienda Zuleta, que se encuentran en la parroquia Angochagua, tendieron una mano al grupo voluntario que hasta la fecha había cuidado de estas aves y habilitó unos grandes encierros para recibirlos. Así empezó la historia del Centro de Rescate Condor Huasi en la Hacienda Zuleta. En el proceso han participado activamente: la Comuna de Zuleta, la Fundación Zoológica del Ecuador (FZE) y varias entidades que ahora conforman el Grupo Nacional de Trabajo del Cóndor Andino.

En 2002 iniciamos varias actividades en educación ambiental y el trabajo conjunto entre todas las entidades fortaleció también

el cuidado de los páramos. La información sobre las percepciones locales sobre esta ave fue un importante punto de partida. Aunque se creía que el cóndor traía lluvia, también se decía, entre otras cosas, que traía muerte. Para cambiar esta percepción, se crearon las "Veladas del Cóndor", encuentros locales para intercambiar conocimiento y saberes entre la comunidad y el equipo de investigación y educación de la FGPL y la FZE. Estas actividades fueron el soporte del programa durante varios años. Ahora la comunidad es guardiana no solo del cóndor sino de todo el páramo, con pumas, osos y venados.

El Centro de Interpretación "Cóndor Huasi" (La casa del cóndor) -un espacio lúdico e interactivo destinado a contar esta historia y promover el cuidado hacia nuestra ave insignia- surgió también como una necesidad en este caminar. Actualmente es visitado por escuelas y colegios de la provincia, y por visitantes nacionales y extranjeros. Cada estudiante es un guardián que se siente parte de la naturaleza y respeta su entorno.

Adicionalmente, las adecuaciones realizadas en las áreas, la conformación de parejas en función de la compatibilidad genética y un adecuado plan nutricional dieron efecto: los cóndores que llegaron hace 25 años han tenido varios pichones que, bajo los lineamientos del Grupo Nacional de trabajo del Cóndor Andino, son parte del programa de reproducción *ex situ* y con lo cual también para salvar de la extinción a nuestra ave nacional.

LA MINGA: UNA PRÁCTICA ANCESTRAL PARA LA CONSERVACIÓN Y EL CUIDADO DE LOS PÁRAMOS

Dora Cuamacás
Dirección General de Ambiente – GADP Imbabura

Ante los problemas que afectan al páramo, siempre han sido muy importantes la organización y la participación comunitarias a través de la convocatoria que realizan las Juntas Administradoras de Agua Potable. Para dar a conocer el trabajo que realizan cada año, se utilizará el ejemplo de tres cantones donde las comunidades indígenas se organizan para realizar acciones que favorecen la conservación de los páramos.

Los usuarios de agua de consumo humano de las comunidades Guanupamba y Mariano Acosta, del cantón Pimampiro; Chilcos y Cochas, del cantón Ibarra, y Angla, del cantón Otavalo, cada año con su trabajo demuestran la responsabilidad y compromiso con el cuidado del páramo. El trabajo consiste en madrugar desde las 5 de la mañana para ascender a la montaña en el frío de la madrugada, con azadón y machete para quitar la paja que ha crecido en los caminos cortafuegos ubicados por la línea de cumbre, la parte más alta de la montaña. Estas franjas de seis metros de ancho sirven para detener el avance del fuego y, a la vez, facilitar que

los comuneros lleguen al páramo y puedan apagar los incendios. Otra tarea que realizan para proteger el páramo es la del cercado de protección física con postes de material reciclado y alambre de púas. El objetivo es evitar el ingreso del ganado a las fuentes de agua, con lo que se contribuye a la recuperación del suelo y la vegetación, y al aumento de la calidad y cantidad del líquido vital. Además, en varias comunidades se efectúa la protección biológica del páramo, que consiste en plantar especies nativas de plantas o recuperar la vegetación original para garantizar la producción de agua.

Cada año, miles de usuarios comunitarios realizan en minga este arduo trabajo. Sin embargo, en este tiempo donde el cambio climático es evidente, no solo ellos sino todos los consumidores de agua en diferentes formas, del campo y de la ciudad, debemos participar activamente en la conservación y protección del páramo. Debemos entender que se trata de la principal fuente de abastecimiento de agua. La Minga es una práctica ancestral que puede ser determinante en la conservación y cuidado de los páramos.



GADP Imbabura



HIDROÍNTAG: ENERGÍA LIMPIA DESDE LOS RÍOS

Denis Laporta
Corporación Toisán (Íntag)



Dennis Laporta

En un contexto global, en el cual los efectos producidos por las actividades humanas en el clima de la Tierra ponen en riesgo la calidad de vida de todo el mundo, la Estrategia Nacional de Cambio Climático del Ecuador (2012-2025) nos insta a innovar en la búsqueda de soluciones que combinen la protección de ecosistemas con la economía local y la participación de la población.

Durante ya dos décadas, la zona de Íntag, que colinda al sur con el Parque Nacional Cotacachi-Cayapas, ha sido el escenario de iniciativas para la conservación ambiental y el fomento de paisajes resilientes. Una de ellas gira en torno al aprovechamiento de las fuentes de agua en más de 40.000 hectáreas de bosques, entre reservas hídricas comunitarias, bosques parroquiales y de propietarios privados conservacionistas. Es la iniciativa conocida como *HidroÍntag*, que nació en un primer tiempo desde la sociedad civil organizada, para luego sumar a gobiernos locales interesados en una propuesta de desarrollo local amigable con la naturaleza. Consiste en producir energía limpia de origen hidroeléctrico a través de pequeñas centrales al filo del agua (sin represamiento), integrando a los actores de las microcuencas (comunidades, organizaciones, juntas de agua) alrededor de un fondo de inversión alimentado por los excedentes de la venta de energía hacia la industria nacional.

En el país, la generación de energía ha recaído principalmente en manos del Estado y de grandes empresas. Son proyectos de grandes dimensiones, por lo general con altos costos y centralizados en unos pocos lugares del territorio nacional. La propuesta imbabureña de HidroÍntag busca, en cambio, poner en práctica la participación de los sectores populares en la producción de energía, posibilitada por la *Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica* (2015) y la *Constitución de la República*.

La propuesta nace desde una visión descentralizada de generación del sistema eléctrico nacional, disminuyendo el factor de pérdidas de transmisión y empoderando a quienes viven en el entorno directo de los bosques y las fuentes de agua, para garantizar una conservación a largo plazo basada en la conciencia y el reconocimiento de la corresponsabilidad de la población sobre el manejo de los recursos naturales. Este innovador modelo de gestión hace posible que las comunidades se vuelvan productoras de energía, desde el hábitat natural que ellas mismas conservan, aportando al imprescindible cambio de matriz energética.



LAS YAKUAULAS

Fernanda Olmedo
FONAG - Quito

Sentirse como un lobo topando con sus patas el suelo mojado de páramo, identificar todas las especies que coexisten en un árbol, bailar simulando el movimiento del agua y evaluar la aplicación del enfoque constructivista son algunas de las actividades que realizan los docentes en la capacitación *Yakuaulas*.

El proyecto, creado por el Programa de Educación Ambiental (PEA) del Fondo para la Protección del Agua del Distrito Metropolitano de Quito (FONAG), consiste en fortalecer las capacidades en ecología y pedagogía de maestros y maestras de las áreas de interés hídrico para contribuir a la conservación de los ecosistemas *frente de agua*. Partimos de la premisa de que es importante que los docentes aprendan sobre páramos, bosques y ríos, y experimenten nuevos enfoques y metodologías en educación ambiental, pero también que analicen y gestionen sus emociones y las de sus estudiantes en el aula.

Los profesores y profesoras conviven durante cinco días en una hostería, visitan reservas naturales como el *Área de Conservación Hídrica Antisana* o el *Refugio de Vida Silvestre Pasochoa*, proyectos sostenibles y de educación alternativa como Waldorf o Bosque-Escuela, y reciben talleres de fortalecimiento de conocimientos a través de actividades lúdicas, emotivas y cognitivas de generación de pensamiento crítico.

Luego de la capacitación, crean una experiencia para sus estudiantes en sus respectivas escuelas y reciben una retroalimentación personalizada. El seguimiento permite evaluar los conocimientos adquiridos y evidenciar las necesidades para el siguiente módulo. Finalmente, cada escuela recibe un *kit* de material didáctico con un video, cómics, rompecabezas y otros juegos para sensibilizar a los niños y niñas sobre la importancia del páramo. Este proceso consiste en cinco módulos y se prevé desarrollarlos en cinco años. Hasta el momento en los módulos uno, dos y tres de *Yakuaulas* han participado docentes de 16 instituciones educativas y 1221 estudiantes.

"Estos talleres son importantes en nuestro presente y futuro por la necesidad de seres humanos de cuidar nuestro hogar... donde estamos viviendo, donde estamos criando a nuestros hijos y les vamos a dejar esto, debemos tratar cuidar la tierra y el agua". *Magali Enríquez, docente de la Escuela Azuay*

"Desde el FONAG nos siguen aportando con esta otra forma de educar, nos cambian el esquema que tenemos de una educación bancaria donde el profesor deposita el conocimiento en el estudiante y el estudiante solo tiene que recibir, mas no aportar en nada". *César Castillo, profesor de la Escuela Pedro Bouger*.



Archivo FONAG



Archivo FONAG





CREENCIAS Y SUPERSTICIONES SOBRE LA FAUNA

ANEXO



Los seres humanos hemos tratado desde siempre de entender el mundo. Lo que hacemos con nuestros varios sentidos es ver, oír, oler y tocar lo que está en nuestro ambiente, y con esa información nuestro cerebro almacena, analiza, interpreta y nos hace reaccionar. En algún momento el ser humano no solo se contentó con observar y analizar lo que estaba allí, y empezó a experimentar. ¿Qué pasa si quemo este o este otro palo?... ¿Cuál da más calor? ¿Qué pasa si cocino la carne en vez de comerla cruda?

Muchas cosas cuya explicación y origen hoy nos parecen obvios, hace mucho tiempo no se entendían. Pensemos, por ejemplo, en el rayo. En los albores de la humanidad debe haber sido visto como algo terrorífico que caía del cielo para castigarnos o para satisfacer a alguna divinidad malvada. No había una causa y un efecto que se pudieran comprender. Aunque todavía nos da susto y puede causar mucho daño, ahora tenemos una explicación clara de por qué sucede y también podemos tomar medidas para evitar que un rayo cause problemas. En otras palabras, ahora tenemos una explicación científica de los rayos. Y así sucede con muchas otras cosas en la naturaleza. Incluso para aquellas que todavía no están de todo comprendidas, como por ejemplo el origen del universo y la vida, la fotosíntesis, la vida en la profundidad de los mares o la composición del centro del Sol, si tenemos una idea bastante clara de lo que sucede y nuestro conocimiento sigue mejorando. En cualquier caso, no vemos estas cosas como sucesos mágicos o que están definitivamente más allá del conocimiento científico.

Los mitos son relatos tradicionales que se refieren a acontecimientos prodigiosos, protagonizados por seres sobrenaturales o extraordinarios, tales como dioses, semidioses, héroes, monstruos o personajes fantásticos, y que intentan dilucidar un hecho o un fenómeno.

La explicación mítica de los rayos es un ejemplo: en la antigua Grecia era Zeus el que lanzaba rayos desde el firmamento. El mar bravo era causado cuando se enojaba el dios Poseidón.

Las sociedades construyen mitos complejos para explicar fenómenos particularmente trascendentes o difíciles de entender, como la secuencia entre la noche y el día o las estaciones. Más allá de tratar de explicar algo, los mitos son parte importante de las culturas, entre otras cosas formando parte de la identidad de personas que conviven. Varios mitos han sobrevivido a la era de la ciencia, mucho más en lugares de la tierra donde las explicaciones científicas no han llegado o no han sido internalizadas. Incluso en grandes ciudades se pueden encontrar mitos vivos.

Esto no es necesariamente un problema. Los mitos son siempre parte importante de las culturas. Pero a veces esos mitos traen consigo ideas que pueden ser peligrosas, especialmente para la naturaleza. Muchos mitos incluyen animales y plantas “malos” que deben ser eliminados, o ciertas especies que nos sirven para traer fortuna, curar enfermedades o expulsar espíritus malignos. Todo esto implica su maltrato o su muerte. Incluso si hubiera alguna razón de algún modo válida, habría que ver si vale la pena sacrificar o torturar animales para que tal vez sirvan de algo.

Las ideas de este tipo se llaman supersticiones. A continuación, vamos a desarrollar y explicar algunas que se manifiestan en varias regiones de la zona andina y que también se han escuchado en boca de los habitantes de Imbabura. Desgraciadamente, estas atentan sin justificación contra la biodiversidad. Se han seleccionado siete ejemplos relacionados únicamente con los animales silvestres que habitan en Imbabura y es importante que docentes y estudiantes de la provincia sean portavoces para cambiar estas creencias.

1 LA COLA DEL LOBO DE PÁRAMO: ¿trac buena suerte?

En los páramos y bosques andinos de toda la Sierra hay un pariente de los perros, muy hermoso, que más que lobo parece un zorro (*Lycalopex culpaeus*). Su cola es muy peluda y grande, y hay la creencia infundada de que tener una cola de lobo en el bolsillo y moverla mientras se está haciendo un negocio es de buena suerte. Esta superstición ha ocasionado que se sacrifiquen muchos lobos, no solo matándolos sino haciéndolo de una manera cruel. Aparte de las connotaciones morales de sacrificar despiadadamente animales sin una razón válida o lógica, está el agravante de que los lobos de páramo cumplen un papel ecológico fundamental en los ecosistemas al ser depredadores de conejos y otros mamíferos pequeños, ayudando así a mantener el equilibrio entre las poblaciones.



Pancino Soranzo

2 LAS TANDACUCHAS: las polillas gigantes de las malas noticias

A diferencia del lobo de páramo, hay otros animales que tienen una apariencia si no fea, por lo menos lúgubre. Las tandacuchas (*Ascalapha odorata*) son mariposas nocturnas o polillas que pueden alcanzar gran tamaño (se han visto ejemplares de casi 30 centímetros de envergadura) y una coloración oscura, con dos grandes “ojos” en las alas. Al igual que otras polillas, se acercan a las casas confundidas por las luces de los focos y se pegan en paredes de sitios escondidos. Seguramente es su aspecto fúnebre el que hace pensar que son portadoras de malas noticias, como la muerte de alguien cercano. Por eso son ejecutadas, generalmente a escobazos. Lo cierto es que las tandacuchas son muy beneficiosas y no causan daños. Se alimentan de néctar de las flores y con esto contribuyen a la polinización de muchas plantas. Si alguna noticia trae una tandacucha en nuestra casa, es que está ayudando a mantener las plantas que nos dan color y alegría.



Mario García/Archivo Colibría

3 LA LECHUZA DE CAMPANARIO: otro heraldo de mal agüero



Alan Tummlifre/Shutterstock.com

Al igual que las tandacuchas, las lechuzas y los búhos son considerados de mal agüero. Seguramente esto tiene que ver con sus hábitos nocturnos, lo que les da un aura de misterio, y de sus cantos melancólicos y lúgubres. La lechuza de campanario (*Tyto alba*), llamada localmente *chúsig*, es un ave de presa muy bella y de color claro que parece un fantasma en las noches, lo que aumenta su fama agorera. En realidad todas estas especies depredadoras nocturnas son una maravilla de la evolución: se han adaptado a cazar en la noche gracias a unos sentidos del oído y de la vista extraordinarios, una capacidad para girar la cabeza casi 180 grados (lo que, con los ojos inmensos, aumenta aún más su aire misterioso) y una facilidad superior de vuelo en total silencio. Lejos de ser seres que auguran malas nuevas o de causar desgracias como incendios, las lechuzas comunes no solo son asombrosas y dignas de admiración, sino que cazan ratones y otras plagas, siendo mucho más afectivas que cualquier pesticida o trampa.

4 RATÓN VIEJO: ¿se hace murciélago?

Hay una serie de animales que en algún momento fueron silvestres pero que adaptaron muy bien a vivir con los seres humanos. Algunos, como perros y gatos, son mascotas muy queridas, pero otros se han vuelto plagas. Los ratones comunes están en esa categoría, junto con otros como las ratas, las termitas y las cucarachas. Pero los ratones la tienen más complicada que muchas de las otras especies de plagas. Mucha gente piensa que al llegar a viejo se hacen murciélagos, cosa que es simplemente falsa. Y los pobres murciélagos son otras especies a las que la gente no quiere, porque no las entiende. Varias especies de murciélagos están en peligro de extinción por supersticiones.

En el caso de los ratones es cierto que una sobrepoblación puede llegar a ser un problema muy grave, pero en el caso de los murciélagos esa creencia, y el considerar que todos son "chupa sangre" y que acarrear enfermedades, es otra creencia que debe ser erradicada. La gran mayoría de murciélagos son totalmente inofensivos; es más, cumplen funciones esenciales en los ecosistemas controlando plagas de insectos y polinizando plantas. En el Ecuador se han registrado cerca de 170 especies y apenas tres de ellas se alimentan de sangre, y estos no son de ninguna manera monstruos que se lanzan al cuello de la gente. Nosotros somos mucho más peligrosos para los murciélagos de lo que ellos lo son para nosotros.



Mendesbio/Shutterstock.com

5 LAS RAPOSAS O ZARIGÜEYAS: no somos ratas sucias



Mario García/Archivo Calibria

Algunos mamíferos paren sus crías antes de que se encuentren completamente formadas, y por eso deben entrar en una bolsa hasta que terminen su desarrollo. La bolsa se llama marsupio y los animales son los marsupiales. Por razones de cómo estaban antes conectados los continentes, ahora existen marsupiales solo en Australia y Sudamérica. En Australia son célebres los canguros y los koalas, pero hay muchas más especies. En Sudamérica no hay tantas, y tampoco son muy grandes y vistosas. Posiblemente la más conocida es la zarigüeya, de la que hay varias especies. La zarigüeya común se llama científicamente *Didelphis marsupialis* y en el país se la conoce con el nombre de raposa. A algunas personas, al ver una zarigüeya en un zoológico, les parece un animal adorable. Pero al enterarse que en realidad es una raposa, se asustan o les da asco. Es que el nombre "raposa" es parte de una superstición que dice que estos animales son parientes de las ratas y que son sucios, violentos y feos. Esto ha llevado a que la gente los cace para evitar que se acerquen a las casas o los cultivos. Lo cierto es que la raposa poco tiene que ver con una rata; lejos de ser peligrosa o sucia, colabora con el equilibrio ambiental al comerse insectos y ser alimento de depredadores grandes, e incluso ayuda a los humanos al ser un verdadero "agente de sanidad" natural. Lamentablemente, aparte de que se las mata simplemente por acercarse, están en peligro por atropellamientos, ataques de perros y destrucción de su hábitat.

6 EL CUSCUNGO: el búho orejón que llora en las noches



Muriño Mazza/Shutterstock.com

Las lechuzas, como la reseñada aquí, son parientes de los búhos que, al igual que estas, son rapaces nocturnas. La principal diferencia obvia, a parte de la coloración, es que los búhos tienen unas plumas en la cabeza que parecen orejas. La cara de las lechuzas es más aplanada y tienen un ángulo más amplio de giro del cuello. Tradicionalmente, los búhos representan la sabiduría y hay muchos personajes de dibujos animados que hacen referencia a este hecho. También muchos logotipos de universidades usan búhos por esta asociación con inteligencia y raciocinio. El cuscungo (*Bubo virginianus*), un búho muy propio de nuestra serranía, es relativamente grande y su plumaje es oscuro; tiene ojos amarillos y patas robustas. Su canto, que es como un lloro lastimero, se escucha intermitente en la mitad de la noche. Esto ha hecho que se le asocie con la muerte e incluso se dice que una vez que canta el cuscungo, justo un mes después acaecerá una defunción. Esta creencia en sí no ha hecho que sea cazado, entre otras cosas porque su canto se oye a la distancia y en plena noche. Sin embargo, está amenazado por la destrucción de hábitat y porque a veces se come ratones y ratas que han muerto envenenadas. El hecho de que naturalmente tenga poblaciones pequeñas y cada vez más aisladas hace que su estado de conservación, sin ser crítico, si merezca más estudios y medidas.

"Un Geoparque es un territorio debidamente delimitado, que posee un patrimonio geológico notable, donde confluyen lagos y volcanes, páramos, valles, cascadas; es decir, con el resto del patrimonio natural y se fortalece con todo el paisaje cultural y artesanal de sus pueblos" (UNESCO).

IMBABURA, GEOPARQUE MUNDIAL

3
ANEXO

En nuestro planeta hay sitios que poseen notables características y atributos naturales, culturales o ambas. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, más conocida como UNESCO, ha establecido cinco categorías con el objeto de fomentar la conservación a largo plazo de estos sitios especiales.

- Reservas de la Biosfera
- Patrimonio de la Humanidad (Natural o Cultural)
- Patrimonio Cultural Inmaterial
- Geoparques

En este Anexo hacemos mención únicamente a la categoría de GEOPARQUES.

GEOPARQUE

La provincia de Imbabura fue declarada Geoparque Mundial de la UNESCO el 17 de abril de 2019. Para lograr esto se pasó por un proceso de caracterización, documentación, difusión y evaluación. De alguna manera, Imbabura estaba casi predestinada a ser declarada un Geoparque:

- Aquí confluyen complejos volcánicos como Imbabura, Mojanda, Cotacachi - Cuicocha y Chachimbiro;
- Hay lagos y lagunas en todos los cantones, así como cascadas y otras formaciones relacionadas con el agua y diferentes pisos climáticos.
- Este patrimonio se complementa con la diversidad biológica, étnica, cultural y productiva de la provincia.

Actualmente existen cerca de 150 Geoparques Mundiales reconocidos, la mayoría en Europa y Asia. En América Latina y el Caribe existen siete: Brasil, Uruguay, México (2), Perú, Chile y Ecuador. Dentro de los Geoparques se identifican con más detalle los llamados "Geositios", lugares concretos donde se evidencia el pasado geológico que tiene Imbabura y también sitios más relacionados con manifestaciones culturales, cuya existencia se explica justamente por ese pasado geológico. Dada la trascendencia que tiene para Imbabura la denominación de Geoparque Mundial, es necesario que todos sus habitantes valoren, conozcan y protejan estos sitios que, sin lugar a duda, son las mejores evidencias de nuestro Patrimonio Natural.



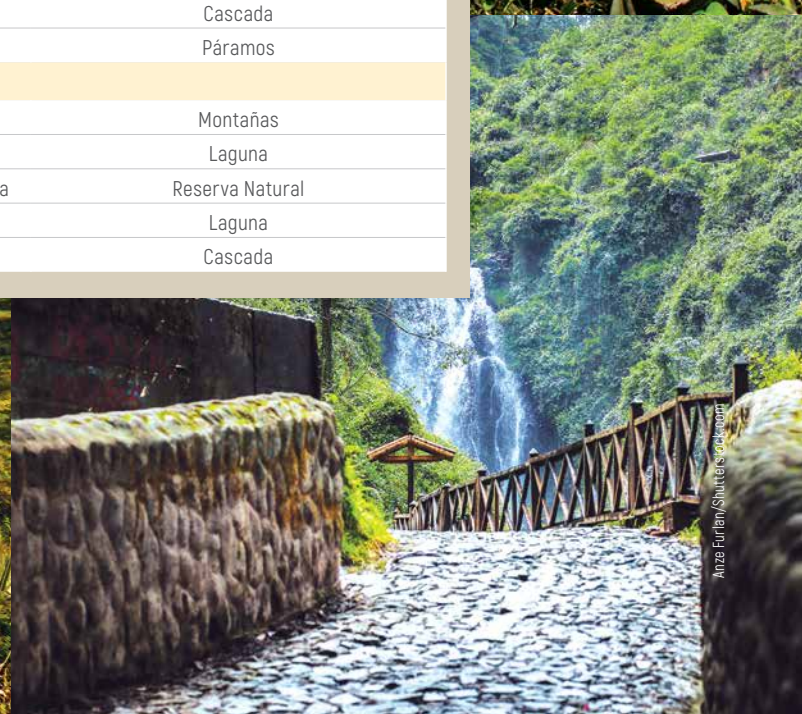
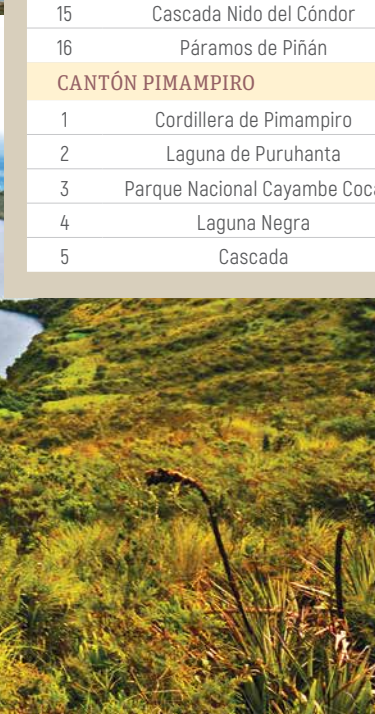
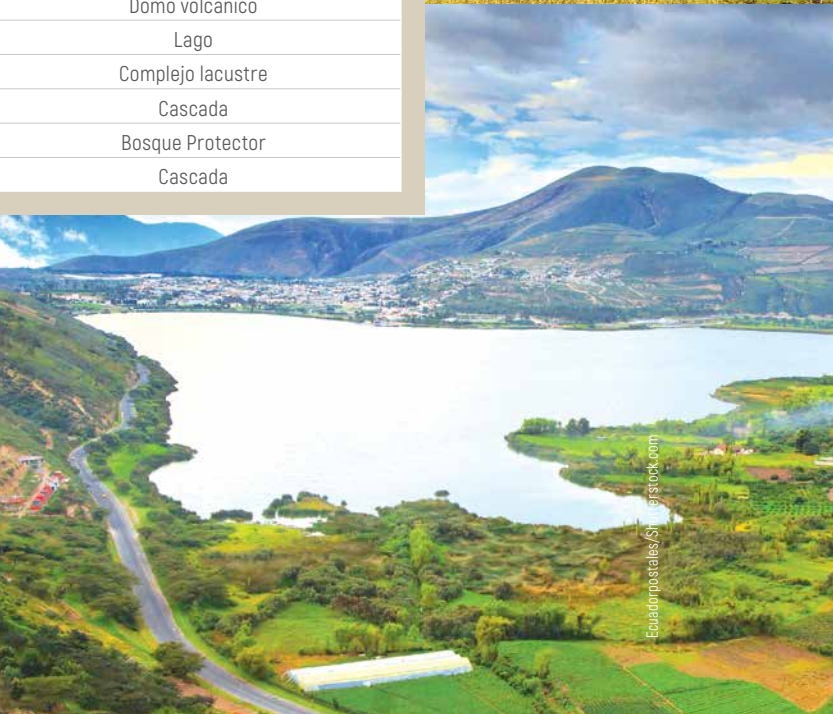
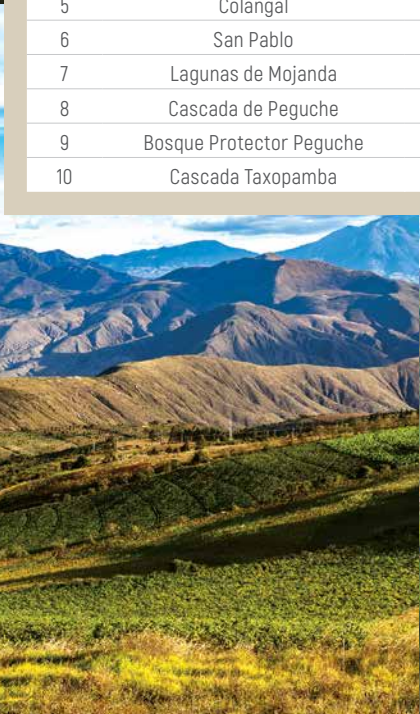
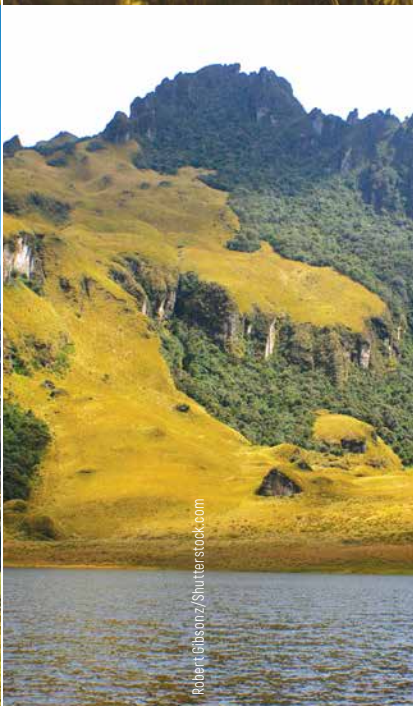
Imbabura
Geoparque Mundial

Geositos de Imbabura

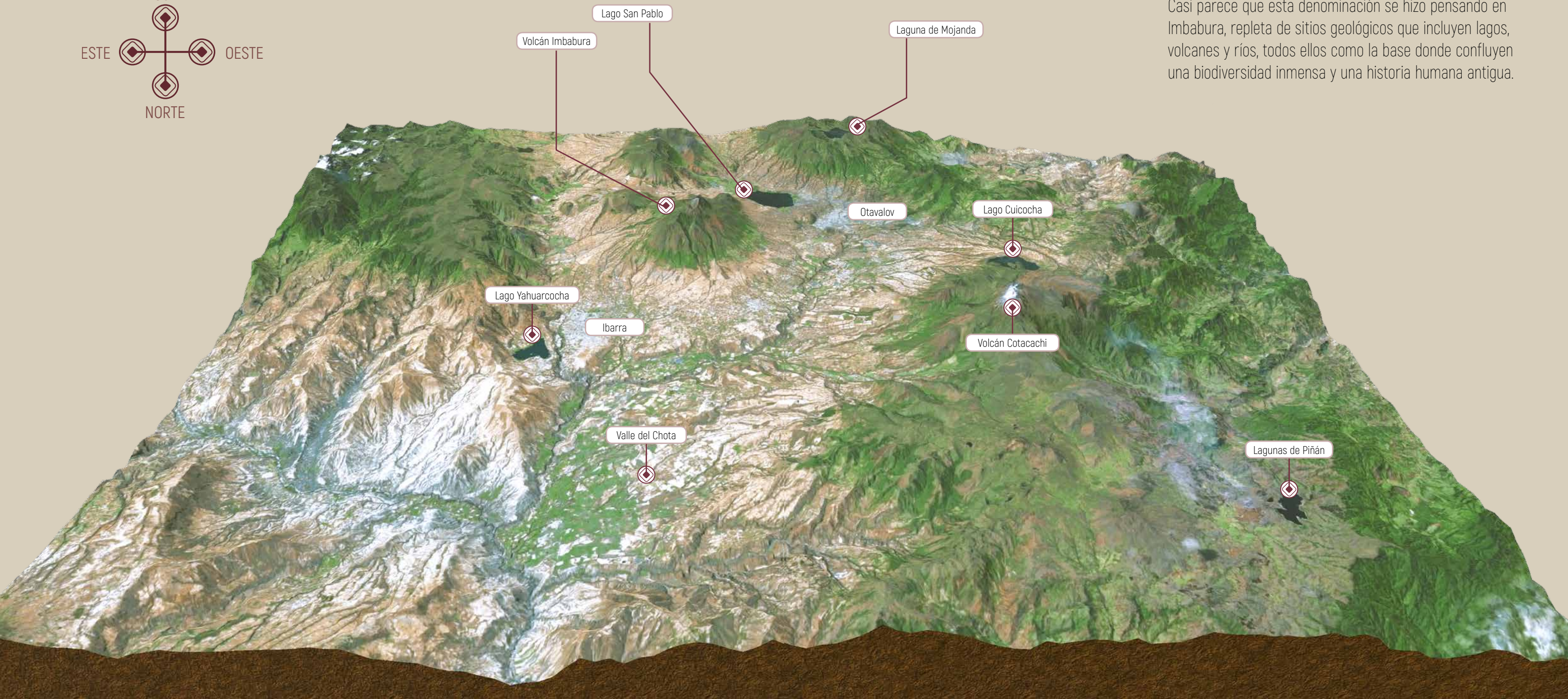
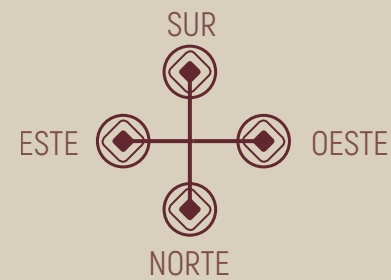
	Nombre	Categoría – Tipo
CANTÓN IBARRA		
1	Taita Imbabura	Volcán
2	Huarmi Imbabura	Volcán
3	Cubilche	Volcán
4	Cunrru	Volcán
5	Artezón	Domo volcánico
6	Angaraloma	Domo volcánico
7	Cordillera Angochagua	Montañas
8	La Esperanza	Páramos
9	Yahuarcocha	Laguna
10	Lago Cubilche	Laguna en Caldera
11	Guayabillas	Bosque Protector
12	La Rinconada	Valle
13	Chota	Valle
14	Salinas	Valle
15	Añaspamba	Páramos
16	Zuleta	Páramos
CANTÓN OTAVALO		
1	Mojanda	Complejo volcánico
2	Fuya	Volcán
3	Cushnirumi	Volcán
4	San Jorge	Domo volcánico
5	Colangal	Domo volcánico
6	San Pablo	Lago
7	Lagunas de Mojanda	Complejo lacustre
8	Cascada de Peguche	Cascada
9	Bosque Protector Peguche	Bosque Protector
10	Cascada Taxopamba	Cascada

Geositos de Imbabura

	Nombre	Categoría – Tipo
CANTÓN COTACACHI		
1	Cotacachi	Estratovolcán
2	Cuicocha	Laguna en Caldera
3	P. Nacional Cotacachi Cayapas	Reserva Natural
4	Íntag	Valle
5	Irubí	Valle
6	Cara de Dios de Íntag	Geomorfología
7	Río Íntag	Río
8	Biocorredor del Chocó	Bosque Tropical
9	Termas de Nangulví	Aguas Termales
CANTÓN URQUQUÍ		
1	Yanaúrc de Piñán	Volcán
2	Chachimbiro	Complejo volcánico
3	La Viuda	Domo volcánico
4	Cochapata	Domo volcánico
5	Hugá	Domo volcánico
6	Tanguna	Domo volcánico
7	Tababara	Domo volcánico
8	Laguna Tobar Donoso	Laguna
9	Complejo lacustre de Piñán	Sistema lacustre
10	Termas de Chachimbiro	Aguas termales
11	Termas de Timbuyacu	Aguas termales
12	Termas Arco Iris	Aguas termales
13	Cascada Conrayaro	Cascada
14	Cascada Cóndor Pacha	Cascada
15	Cascada Nido del Cóndor	Cascada
16	Páramos de Piñán	Páramos
CANTÓN PIMAMPIRO		
1	Cordillera de Pimampiro	Montañas
2	Laguna de Puruhanta	Laguna
3	Parque Nacional Cayambe Coca	Reserva Natural
4	Laguna Negra	Laguna
5	Cascada	Cascada



Mapa 3D de la Provincia de Imbabura



Esta vista satelital de la provincia nos hace entender por qué ha sido declarada como un Geoparque a escala mundial. Casi parece que esta denominación se hizo pensando en Imbabura, repleta de sitios geológicos que incluyen lagos, volcanes y ríos, todos ellos como la base donde confluyen una biodiversidad inmensa y una historia humana antigua.



Archivo GADP Imbabura

Tapir de montaña

La presente imagen fue registrada el 19 de noviembre del 2020 (15 : 17 horas) en los páramos de la parroquia de Angochagua/ Imbabura y captada por una cámara trampa durante la ejecución del Proyecto " Investigación, turismo y conservación / ITC - implementado por el Gobierno Autónomo Parroquial Rural de Angochagua con el apoyo de la Organización *Big Mammals Conservation*, el Gobierno Provincial de Imbabura, y que contó con el acompañamiento del Ministerio del Ambiente y Agua del Ecuador.

Como se observa en la imagen, el tapir posee un collar de ubicación satelital gracias al cual se puede conocer sus desplazamientos y gracias a esto establecer medidas adecuadas para la protección de su hábitat.

MAMÍFEROS DE IMBABURA

Andrés Laguna
andres_lagunac@hotmail.com

Como sabemos, los mamíferos son aquellos animales vertebrados que se caracterizan por tener pelaje y porque sus crías se alimentan de la leche producida en las glándulas especializadas que para el efecto tienen sus madres. Tras estos rasgos generales, la diversidad de este grupo es impresionante: a él pertenecen, entre otros, ratones, elefantes, caballos, conejos, raposas, delfines, ardillas, focas, lobos, canguros, murciélagos, venados y pumas. Los exuberantes y extensos páramos, bosques húmedos montanos, bosques nublados, bosques tropicales y valles secos de Imbabura, que van desde los 4500 a los 200 msnm, han sido hábitats para abundantes poblaciones de mamíferos.

Los primeros registros científicos de los mamíferos en Imbabura datan de 1848 (Diego Tirira, com. pers.); sin embargo, pasó mucho tiempo hasta que se realizaran investigaciones profundas sobre su riqueza, abundancia y distribución. En años recientes se ha generado información muy valiosa de mamíferos presentes en los distintos ecosistemas de la provincia. En 2006 se publicó un

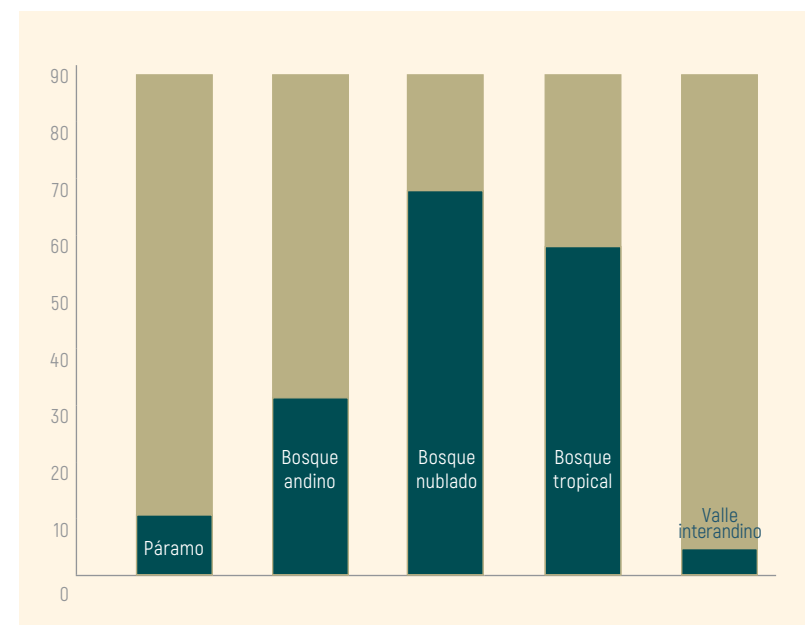
primer documento donde se enlistan 47 especies de mamíferos grandes y medianos del cantón Cotacachi (Rutigliano y Morán, 2006). En 2010 se publicó una lista de 32 especies de micromamíferos de localidad Santa Rosa, parroquia de Plaza Gutiérrez. En 2016 se publicó el estudio de los grandes mamíferos asociados a los ecosistemas de la laguna de Puruhanta, donde se reporta formalmente la presencia de grandes mamíferos como el oso andino, el tapir de montaña, el puma y el venado de cola blanca en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Cayambe Coca.

La nueva era de la tecnología también ha permitido que la investigación de la Biodiversidad pueda ser apoyada por la "ciencia ciudadana" a través de la plataforma INaturalist.ec. En el evento "Vive la Biodiversidad de Imbabura Geoparque Mundial de la UNESCO", organizado por el Consejo Consultivo de Educación Ambiental de Imbabura CCLEA-I, muchos de los registros de los mamíferos para Imbabura pudieron ser actualizados y ratificados.

A LA DIVERSIDAD DE LOS MAMÍFEROS EN IMBABURA

De las 446 especies reportadas en Ecuador por Tirira *et al.* (2020), para Imbabura se registran 120 especies, es decir el 27,3 % del total. Estas especies se encuentran distribuidas en cinco tipos de ecosistemas generales: páramo, bosque andino, bosque nublado, bosque tropical, valle seco interandino.

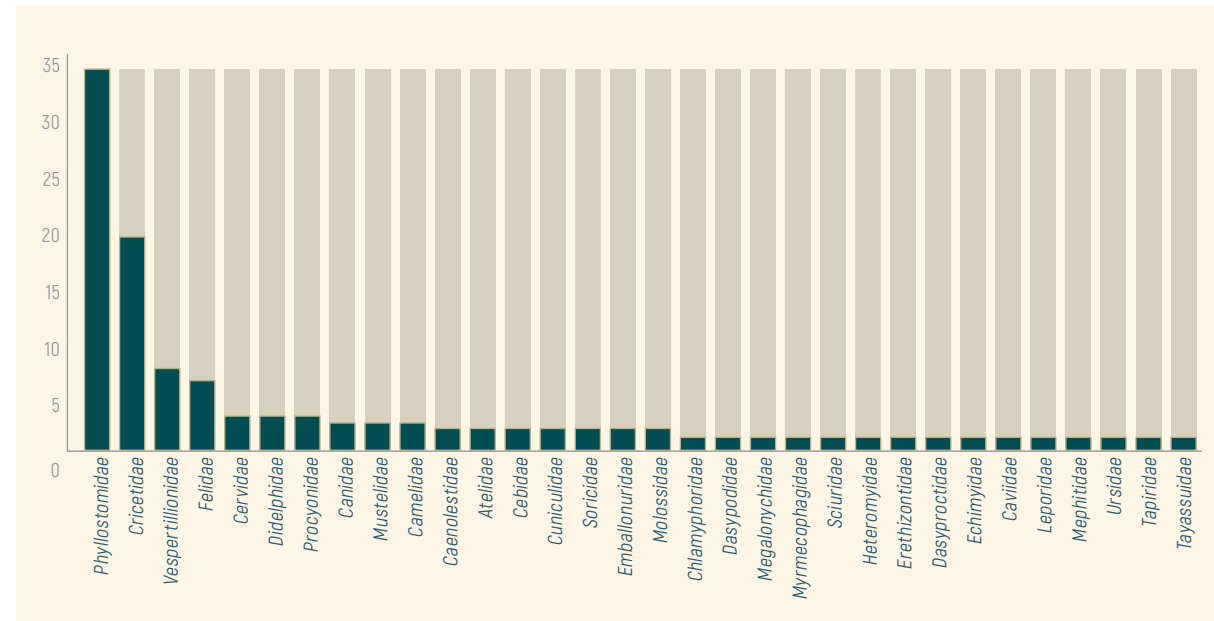
La cordillera occidental conserva la mayor cantidad de riqueza biológica de la provincia; más precisamente, los bosques bajos refugian más del 50 % de las especies de mamíferos. Esta concentración de especies disminuye conforme se dan los cambios de vegetación y altitud hacia el páramo y la zona interandina.



Diversidad de especies de mamíferos de Imbabura en los distintos tipos generales de ecosistemas

Los bosques nublados y tropicales albergan la mayor riqueza de las especies de mamíferos, más que los páramos, bosques andinos y el valle seco interandino. Sin embargo, estos segundos son el refugio de especies muy raras y amenazadas de extinción. En el caso de los páramos y bosques andinos, allí sobrevive el tapir andino (*Tapirus pinchaque*), un fósil viviente en peligro crítico de extinción; en los valles interandinos es donde sobrevive una de las especies más raras de felinos de Sudamérica, el gato de las pampas (*Leopardus colocolo*).

Las 120 especies registradas que corresponden a 11 órdenes, 32 familias y 81 géneros. Como en todo el mundo, los órdenes más diversos de los mamíferos son Chiroptera (murciélagos) y Rodentia (roedores); estos dos órdenes juntos representan el 62 %, es decir, más de la mitad de especies de mamíferos registradas para Imbabura son micromamíferos voladores y no voladores, respectivamente.



Riqueza de especies de mamíferos de Imbabura por familia. Las tres más diversas son de murciélagos y roedores

La diversidad de los mamíferos de Imbabura se puede representar en las siguientes familias:



B LA IMPORTANCIA DE LOS MAMÍFEROS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Algunas de las especies de mamíferos, especialmente los grandes, son muy importantes desde el punto de vista de la conservación de los ecosistemas por sus amplios requerimientos de hábitat, como es el caso del oso andino (*Tremarctos ornatus*), el tapir de montaña (*Tapirus pinchaque*), el venado de cola blanca (*Odocoileus ustus*) y el puma (*Puma concolor*). Esto es clave para

el establecimiento de corredores de conectividad y la declaratoria de nuevas áreas de conservación y uso sustentable (ACUS) en los páramos, bosques andinos y bosques nublados. En el caso de los bosques tropicales las especies más importantes que permiten establecer acciones de conservación son el mono araña (*Ateles fusciceps*) y el jaguar (*Panthera onca*), a pesar de sus escasos registros.

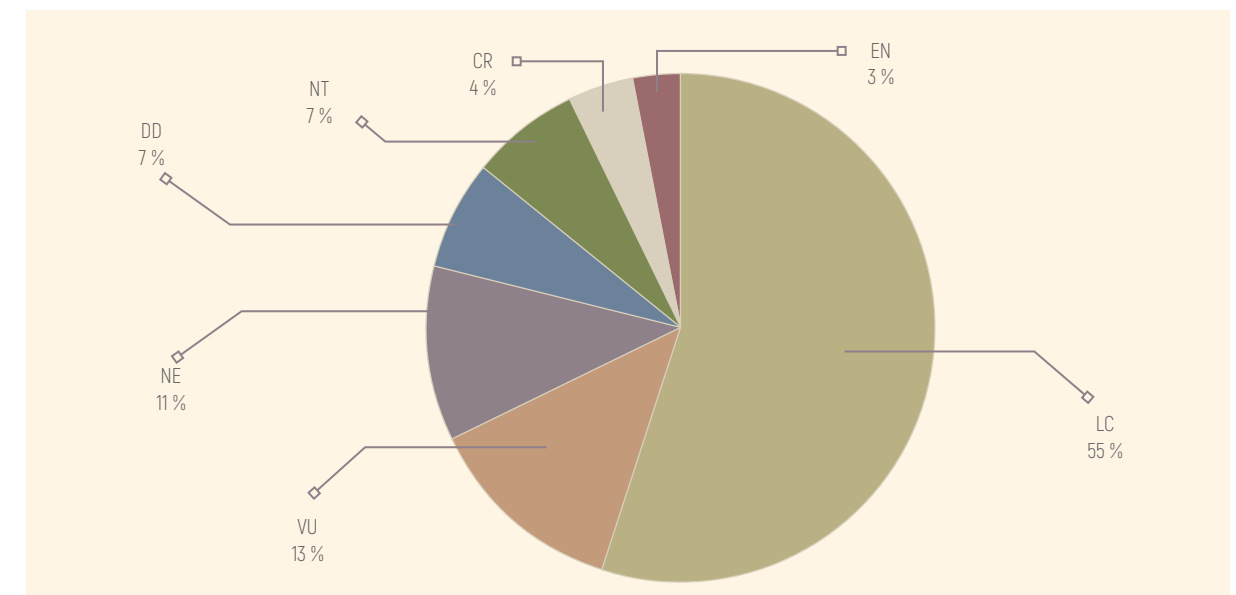
C LAS RELACIONES ENTRE LOS MAMÍFEROS Y LA GENTE: AMENAZAS DE LADO Y LADO

Las interacciones entre los mamíferos y la gente se dan especialmente con las especies carnívoras medianas y grandes por que consumen los animales de granja (vacas, ovejas, chivos, gallinas, cuyes y conejos). Esto sucede tanto con osos como con pumas, jaguares y lobos. Estas especies son perseguidas por que recurren a esta fuente alternativa de alimento ante la escasez de sus presas naturales. Esta disminución de las poblaciones se debe principalmente a la cacería ilegal, la tala indiscriminada de los bosques y las quemas constantes de los páramos en temporadas de sequía.

Actualmente una de las amenazas más graves a la sobrevivencia de los mamíferos es el mal manejo de los perros. Estos son abandonados en las vías y se internan en los ecosistemas naturales, llegando a matar a gran cantidad de individuos de la fauna silvestre, con lo que compiten por las presas de los mamíferos carnívoros, aparte de que matan a sus crías y los desplazan de sus hábitats naturales, empujándolos hacia los asentamientos humanos en busca de alimento.

◆ Categorías de amenaza

La figura siguiente especifica, en orden de gravedad, las especies de mamíferos amenazadas de extinción en la provincia de Imbabura.



Categorías de amenaza y estados de conservación de los mamíferos registrados en la provincia de Imbabura de acuerdo con el libro rojo de los mamíferos del Ecuador (Tirira, 2017)

El jaguar, el tapir de montaña, el mono araña de cabeza café y una especie de ratón andino se encuentran en PELIGRO CRÍTICO DE EXTINCIÓN - CR (4 %). El oso andino, el venado de cola blanca y el mono aullador negro se encuentran en PELIGRO DE EXTINCIÓN - EN (3 %). El puma, la nutria, el gato de las pampas, el ciervo enano, el margay, el tigrillo chico y la nutria neotropical se

encuentran en el grupo de VULNERABLES DE EXTINCIÓN - VU (13 %); algunas especies de roedores y murciélagos se encuentran CASI AMENAZADAS - NT (7 %). El resto de especies se encuentran en el grupo de animales con DATOS DEFICIENTES - DD y otras aún no se encuentran evaluadas - NE. Muchas de las especies en estas dos últimas categorías podrían estar en grave peligro.

D ENDEMISMOS

Diez especies de mamíferos registradas para Imbabura son endémicas del Ecuador, es decir, no se encuentran naturalmente fuera de los límites patrios. Entre ellas se encuentran el venado rojo (*Mazama goualea*) en el bosque tropical, dos especies de musarañas (*Cryptotis niausa* y *C. equatoris*) en los bosques andinos y

nublados, un murciélago de hombros amarillos (*Sturnira perla*) en el bosque tropical y seis especies de roedores (*Neomicroxus latebricola*, *Nephelomys moerex*, *Phyllotis haggardi*, *Reithrofontomys soederstroemi* y *Tanyuromys vulcani*) desde el páramo hasta el bosque nublado.

REFLEXIONES

Como se ve, la situación de los mamíferos en nuestra provincia es un reflejo de lo que sucede con la vida silvestre en nuestro país: una riqueza impresionante y única, pero en medio de serios conflictos socioambientales y bajo graves amenazas. Al estar Imbabura en medio de dos de las áreas protegidas más grandes de los Andes ecuatorianos, el Parque Nacional Cayambe Coca y el Parque Nacional Cotacachi Cayapas, la provincia debería tender a desarrollar contantemente nuevos modelos de conservación y nuevas prácticas de producción sostenible para reducir las interacciones negativas entre la gente y la fauna silvestre, y a la par potenciar los beneficios que la naturaleza, incluidos los mamíferos, brinda a las poblaciones humanas. Los mamíferos, entre otras cosas, cumplen funciones fundamentales para mantener los ecosistemas y sus servicios, pueden ser una fuente sustentable de alimentación y son elementos fundamentales en iniciativas de ecoturismo.

Los modelamientos realizados para determinar las áreas con altas probabilidades de interacción muestran que alrededor de 20.000 hectáreas están en esta categoría; en ellas, el avance de la frontera agrícola y ganadera ejerce una presión constante sobre los hábitats naturales y la fauna silvestre.

La planificación territorial de nuestro país se determina mediante los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Estos constituyen

una herramienta clave para que los gobiernos locales puedan adaptarse a los actuales complejos y exigentes contextos ambientales, donde el manejo y la conservación los recursos naturales y todos sus componentes, tales como ecosistemas, asentamientos humanos, plantas y animales, son clave.

La planificación no debe basarse únicamente en el ordenamiento físico y espacial de los territorios; se requiere de una complementariedad enfocada en el monitoreo de la fauna silvestre para entender la dinámica fluctuante de sus poblaciones, sus necesidades, sus amenazas y sus conflictos con los asentamientos humanos. En este contexto, los mamíferos nos muestran el estado de conservación de los ecosistemas, en muchos casos deficiente por las actividades humanas mal planificadas, a través de lo cual es posible tomar decisiones ordenadoras del territorio.

Al respecto, el Gobierno Provincial de Imbabura ha venido trabajando desde el año 2014 en el estudio y monitoreo de los grandes mamíferos: el oso andino, el tapir de montaña, el puma, el venado de cola blanca y el jaguar. Estas especies son consideradas como paraguas o indicadoras del estado de conservación de los ecosistemas, por sus amplios y específicos requerimientos de hábitat.



Patrício Meira/Archivo Colibria

AVES DE IMBABURA

Juan Freile y Tatiana Santander
jfreileo@yahoo.com / tsantander@avesconservacion.org
Revisado por Karen Terán - GADP Imbabura

5 ANEXO

A BREVE HISTORIA DE EXPLORACIONES E INVESTIGACIONES

Imbabura fue poco explorada por los primeros naturalistas que visitaron Ecuador, pese a su ubicación central y cercana a Quito, y con buena conectividad terrestre desde finales del siglo XIX. Las primeras exploraciones en lo que hoy es Imbabura datan de la década de 1890, cuando Paul Rivet y Walter Goodfellow visitaron las poblaciones de Otavalo, Atuntaqui e Ibarra, así como las lagunas de San Pablo y Yahuarcocha. Aunque fueron visitas cortas, les permitieron hacer las primeras colecciones y anotaciones de las aves de Imbabura. Paralelamente, Enrico Festa, Claud Hamilton, William Rosenberg y los colectores ecuatorianos Olallas también exploraron Imbabura, incluyendo, con el tiempo, nuevos sitios en el mapa de exploraciones. Algunos de ellos estaban de paso hacia Colombia o hacia las selvas de Esmeraldas, mientras que otros se adentraron hacia regiones entonces más inhóspitas, como Íntag y Parambas.

La información recopilada en el campo por estos naturalistas fue publicada después, principalmente en Inglaterra y Francia. Ernst Hartert, en 1898 y 1902, y Eugene Simon, en 1907, publicaron los primeros trabajos científicos sobre algunas aves colectadas en Imbabura, incluyendo la descripción de varias aves provenientes de la provincia, como *Calliste aurulenta*, ahora conocida como tangara dorada (*Tangara arthus*), de los bosques nublados de Íntag.

En aquellos años de las primeras exploraciones, Parambas fue una de las localidades más reconocidas de Imbabura en el ámbito ornitológico. El mismo Rosenberg colectó durante varios días en esta

localidad, que para entonces albergaba bastante bosque húmedo intacto, según este naturalista. De allí provino una lista de 85 especies, quizás la primera lista de aves de Imbabura que se haya publicado.

Las investigaciones ornitológicas en el siglo 20 en Imbabura fueron escasas. Algunos sitios de fácil acceso como Cotacachi, Cuicocha o Guallupe recién fueron estudiados hacia las décadas de 1950-1970. Si bien ahora existe más conocimiento sobre las aves de Imbabura, hay muchas oportunidades en la provincia donde realizar inventarios o investigaciones ornitológicas. Además, El Parque Nacional Cotacachi Cayapas, el área protegida más grande en Imbabura, se ha explorado muy poco. No obstante, su potencial como refugio de diversidad es enorme.

Algunos sitios de bosque con listas de especies recopiladas, aunque no publicadas formalmente, son la Cordillera de Toisán, la Reserva Los Cedros, la Reserva Río Manduriacu, la Hacienda Zuleta, la Reserva Siempre Verde (y otras áreas protegidas en el valle de Íntag), Cuicocha y Lita. Todas ellas han sido exploradas en las últimas décadas y algunas tienen gran potencial para el estudio de la diversidad de aves. Ejemplos de proyectos importantes de investigación de aves en Imbabura son: monitoreo de aves acuáticas, monitoreo de aves de bosque húmedo en Río Manduriacu, conservación de Cóndor Andino (*Vultur gryphus*) en Zuleta, estudio del zamarrillo pechinegro (*Eriocnemis nigrivestis*) en la cordillera de Toisán y conservación *ex situ* de aves rapaces en Parque Cóndor.



Eduardo Obando

Tangara matorralera

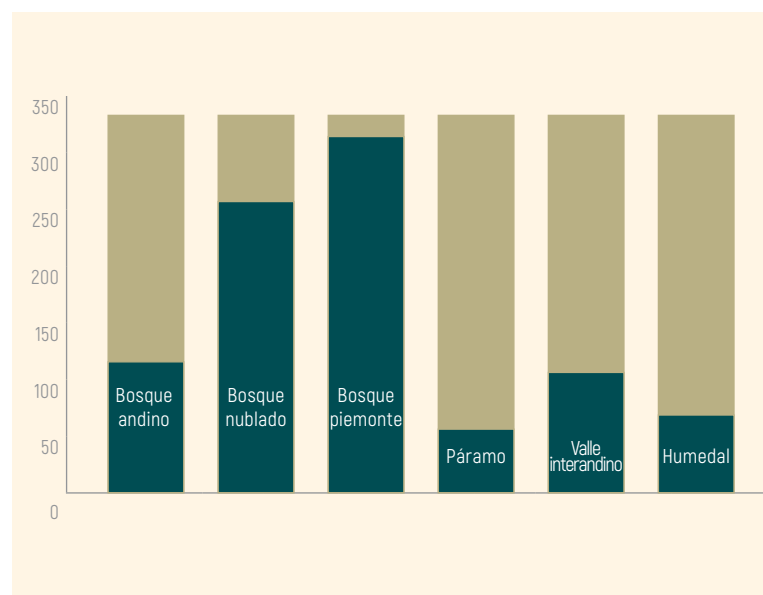
B LA DIVERSIDAD DE LAS AVES EN IMBABURA

Pese a su pequeño tamaño, Imbabura alberga una avifauna muy diversa. Sumando información de museos de historia natural, bases de datos, publicaciones científicas y plataformas digitales de información como *eBird*, se alcanza un total de 636 especies en la provincia. Esto equivale a un sorprendente 38 % de las aves del país. Lo sorprendente es que Imbabura alcanza una diversidad muy alta pese a no tener bosques andino-amazónicos, conocidos como megadiversos. La alta diversidad de aves de la provincia se explica, en gran medida, porque el oeste de

Imbabura (la zona de Íntag) se encuentra dentro de la biorregión del Chocó Andino, una de las regiones más biodiversas del mundo. Los Andes occidentales son más diversos que otras regiones en Imbabura. Si hilamos más fino a nivel de ecosistemas, encontraremos que el bosque piemontano (bajo 1000-1200 m de altitud) alberga más especies, y que la diversidad disminuye conforme se asciende en altitud hacia el páramo. Los humedales y valles andinos de Imbabura tienen una diversidad considerablemente menor a los bosques de las cordilleras.



Huirachuro / Picogrueso ventriero



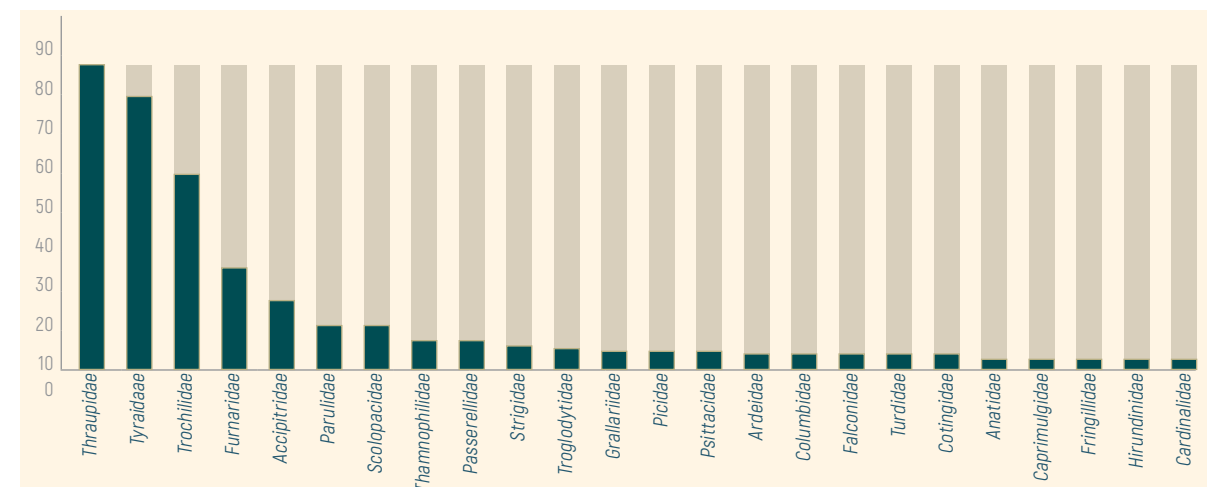
Diversidad de aves de Imbabura en distintos tipos generales de ecosistemas

Como es evidente, los ecosistemas boscosos son más diversos que los páramos, humedales y matorrales andinos que caracterizan a los valles secos. Sin embargo, es importante considerar que existen aves especialistas en ciertos tipos de ecosistemas (por ejemplo, todas las especies de la familia *Anatidae* en los humedales, el colibrí Zafiro Cabeza Azul [*Chrysornis grayi*], en los valles áridos o el doradito subtropical [*Pseudocolaptes acutipennis*], un pequeño mosquero que vive en los juncales. Esto significa que la menor diversidad de especies de estos ecosistemas no los hace menos importantes para las aves, ya que muchas dependen de ellos para subsistir.

Las 636 especies registradas hasta la fecha en Imbabura corresponden a 63 familias y 25 órdenes, de las 95 familias y 31 órdenes existentes en Ecuador. Como en todo el país, hay familias predominantes que tienen muchísimas más especies que el resto. Las cuatro familias más diversas son *Thraupidae* (tangaras, semilleros y afines), *Tyrannidae* (atrapamoscas), *Trochilidae* (colibríes) y *Furnariidae* (trepatroncos, colaespinas y afines), que suman el 40 % de las aves de Imbabura, mientras que 22 familias están representadas por apenas una o dos especies. En la Figura 2 se muestran las 24 familias más diversas. Otros grupos notablemente diversos en Imbabura incluyen gaviñanos y águilas (*Accipitridae*: 26 especies, 54 % del total nacional), correlimos y playeras (*Scolopacidae*: 19 especies, 49 % del total), y búhos (*Strigidae*, 14 especies, 50 % del total). Algunas especies son importantes desde el punto de vista de

conservación por dos motivos: **1)** tienen áreas de distribución pequeñas si las medimos en escala global; **2)** están categorizadas como en riesgo de extinción. En Imbabura se encuentran 51 especies endémicas del Chocó. Entre ellas sobresalen algunas especies raras, como el cuco hormiguero bandeado (*Neomorphus radiolus*), la pava del Chocó (*Penelope ortonii*) y el vireo del Chocó (*Vireo masteri*). Hay otras 18 especies endémicas de los Andes de Ecuador y parte de Colombia, como el tororo gigante (*Grallaria gigantea*) y el colibrí estrella ecuatoriano (*Oreotrochilus chimborazo*), y otras cinco especies endémicas del Pacífico ecuatoriano, como el carpintero de Guayaquil (*Campephilus guayaquilensis*). Además, Imbabura es hogar de una especie endémica del Ecuador, el célebre zamarrillo pechinegro (*Eriocnemis nigrivestis*), descubierto en la zona alta del valle de Íntag hace una década. Esta especie es ahora estudiada por investigadores de Aves y Conservación.

Por su parte, Imbabura alberga dos especies extintas como residentes, sobre las cuales se discutirá más adelante, y otras cuatro especies En Peligro Crítico de extinción, 15 En Peligro, 28 Vulnerables y 54 Casi Amenazadas. Existen registros antiguos del Loro Orejiamarillo (*Ognorhynchus icterotis*), especie que está posiblemente extinta del país. Estas categorías se refieren a la probabilidad de extinción a nivel nacional (es decir, la probabilidad de que desaparezcan del Ecuador). En escala global, Imbabura cuenta con una especie En Peligro Crítico de extinción global, seis especies En Peligro, 14 especies Vulnerables y 28 especies Casi Amenazadas.



Diversidad de aves de Imbabura agrupadas por familias. Se muestran las 24 familias con más de nueve especies

Las especies en riesgo de extinción son prioritarias para la conservación. Para muchas de ellas, el Parque Nacional Cotacachi Cayapas es crítico para su sobrevivencia, como también lo son las pequeñas áreas de conservación privadas que existen especialmente en el sur y suroeste de la provincia.



Colibrí frentiestrella alintealada



Tucán goliamarillo



Momoto montañero



Mirlo de agua / Cinco gorriblanco



Eduardo Obando

Trogón enmascarado

C AVES ACUÁTICAS

Las aves acuáticas son aquellas que dependen enteramente de los humedales, por lo menos en alguna etapa de su ciclo de vida. Todas las especies de zambullidores (*Podicipedidae*), por ejemplo, son estrictamente acuáticas. Por ello, si los humedales se ven afectados por actividades humanas, las aves acuáticas se verán irremediablemente amenazadas. Los humedales brindan alimento, áreas de anidación, descanso y refugio a un número importante de aves residentes y migratorias. Muchas aves acuáticas han desarrollado adaptaciones morfológicas y fisiológicas para sacar mejor provecho de los recursos que estos brindan. La diversidad de formas de sus picos es ejemplo de ello. Estos están adaptados al tamaño, hábitat y comportamiento de los ítems que componen su dieta.

Imbabura, la provincia de los lagos, ofrece una gran variedad de hábitats en sus humedales. En ellos viven al menos 34 especies de aves acuáticas correspondientes a nueve familias, número considerable para las lagunas altoandinas. Las familias más diversas son Scolopacidae (correlimos) con 19 especies, *Ardeidae* (garzas) con 11 especies y *Anatidae* (patos) con nueve especies. De gallaretas (*Rallidae*) hay seis especies, mientras que otras familias de acuáticas están representadas por pocas especies. Estas cifras incluyen especies que han visitado los humedales de Yahuarcocha y San Pablo de manera ocasional, incluso accidental, por lo que las aves acuáticas residentes incluyen un poco menos de especies.

Las aves acuáticas más comunes en Imbabura son las garzas bueyeras (*Bubulcus ibis*), que se caracterizan por su plumaje blanco, pico y patas de color amarillo, que se tornan anaranjadas en la época reproductiva. Mantienen un área de anidación en las totoras de Yahuarcocha; esta colonia ha crecido notoriamente en años recientes. Otros habitantes comunes en las lagunas son las robustas y negruzcas fochas andinas (*Fulica ardesiaca*), con su distintiva placa frontal roja, amarilla o blanca. Otra especie común es el ánade piquiamarillo (*Anas georgica*), un pato que se congrega en grandes números en zonas de profundidad media y en sus orillas. Los patos mudan todas sus plumas al mismo tiempo, lo que les imposibilita volar durante unas semanas.

A Yahuarcocha y San Pablo han llegado accidentalmente aves de paso o aves que perdieron sus rutas de migración o alimentación. Algunos ejemplos son el pelicano pardo (*Pelecanus occidentalis*), el

garzón azulado (*Ardea herodias*), la garceta tricolor (*Egretta tricolor*), el porrón menor (*Aythya affinis*), registrado luego de 90 años de ausencia, y el ánade coludo (*Anas acuta*). Por otra parte, estas lagunas fueron sitio de anidación de dos especies que se extinguieron del Ecuador: el pato canelo (*Spatula cyanoptera borroeroi*), que todavía visita ocasionalmente el país pero no se reproduce, y la focha americana (*Fulica americana columbiana*).

Los humedales de Imbabura, en particular Yahuarcocha y San Pablo, han sido estudiados y monitoreados de forma periódica desde 2004 por el Censo Neotropical de Aves Acuáticas. Estos censos, que se desarrollan en febrero y julio de cada año, son uno de los pocos proyectos de ciencia ciudadana en Ecuador que llevan tanto tiempo ininterrumpido recopilando información. En ello trabajan la fundación Aves y Conservación y el Gobierno Provincial de Imbabura, con el apoyo de Wetlands International. De estos censos hemos aprendido que las poblaciones de la focha andina están en crecimiento en Imbabura, mientras otras, como el pato andino (*Anas andium*), están en disminución.

Las aves acuáticas son buenos indicadores de la salud de los humedales. Aunque algunas especies se han adaptado a los impactos de las actividades humanas, otras son mucho más sensibles por ser más especialistas en el uso de recursos. El zambullidor plateado (*Podiceps occipitalis*), por ejemplo, desapareció de Yahuarcocha y San Pablo, y tiene una población pequeña en Cuicocha.

Por su posición geográfica, Imbabura es una provincia muy diversa. Sus mayores desafíos son conservar hábitats en regiones muy degradadas como los valles andinos y sus emblemáticos humedales. La diversidad de especies en los bosques andinos, nublados y piemontanos de los Andes occidentales es muy alta, y está caracterizada por el alto número de especies endémicas del Chocó. De igual importancia son los pequeños remanentes de bosque andino y páramo en la parte alta de la cordillera oriental, donde residen aves raras y amenazadas, como la cotinga ventricastaña (*Doliornis remseni*). Además, Imbabura tiene el desafío de investigar su avifauna para documentar mejor la composición de las comunidades de aves, así como su ecología y sus respuestas a los cambios en los hábitats.



vagaabond54/Shutterstock.com

Patiamarillo mayor

REFERENCIAS CITADAS Y RECOMENDADAS

- Acosta Solís, M., 1968. *Divisiones fitogeográficas y formaciones geobotánicas del Ecuador*. Quito: Casa de la Cultura Ecuatoriana.
- Barrera, V., C. Tapia y Á. Monteros (Eds.). 2004. *Raíces y Tubérculos Andinos*. Quito: INIAP/CIP/COSUDE.
- Cañadas, L. 1983. *El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador*. Quito: Banco Central del Ecuador.
- Cerón, C. 2006. *La etnobotánica en el Ecuador*. En: Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador. Quito: Herbario QCA y Herbario AAU
- Chapman, F. M. 1926. *The distribution of bird-life in Ecuador. A contribution to a study of the origin on Andean bird-life*. Bulletin of the American Museum of Natural History 55.
- Cifuentes, M., A. Ponce, F. Albán, P. Mena, G. Mosquera, J. Rodríguez, D. Silva, L. Suárez, A. Tobar y J. Torres. 1989. *Estrategia Nacional de Áreas Protegidas II Fase*. Quito: Fundación Natura-DINAF.
- Coronel, R. 1987. *El Valle Sangriento 1580-1700: de los señoríos de la coca y el algodón a la hacienda cañera jesuita*. Quito: FLACSO.
- Darwin, C. 1859 (2011). *El origen de las especies*. Madrid: NoBooks Editorial.
- Dawkins, R. 2009. *Evolución: el mayor espectáculo sobre la Tierra*. Madrid: Grupo Planeta
- De Roy, T. (Ed.). 2012. *Galapagos: Preserving Darwin's legacy 2nd Edition*. Auckland: Bateman Books.
- Díaz Ibarra, S.L. 2015. *Análisis biogeográfico de Espeletia pycnophylla Cuatrecasas (ASTERACEAE) en los Andes del norte de Ecuador y suroccidente de Colombia*. Trabajo de titulación presentado como requisito para la obtención del título de Magister en Ecología. Quito: USFQ.
- eBird. 2020. *eBird: an online database of bird distribution and abundance*. Cornell Lab of Ornithology. Ithaca. <http://www.ebird.org> (accedido en febrero de 2020).
- Echeverría, J. 1996. *Personalidades y Dilemas en la arqueología ecuatoriana*. Quito: Ediciones Abya-Yala
- Freile, J. F. y R. Restall. 2018. *Birds of Ecuador*. Helm Field Guides. Londres: Helm Field Guides.
- García, M., D. Parra y P. Mena Vásconez. 2015. *Ecuador, país de la biodiversidad*. Quito: Ecofondo.
- Guevara, J. et al. 2019. *Trees of Amazonian Ecuador: a taxonomically verified species list with data on abundance and distribution*. Ecology 100 (12).
- Guevara, A., M. Sánchez-Nivicela y B. A. Tinoco. 2019. *Lista roja de las aves del Ecuador*. Aves y Conservación, Comité Ecuatoriano de Registros Ornitológicos, Fundación Charles Darwin, Universidad del Azuay, Red Aves Ecuador y Universidad San Francisco.
- Guevara, E. A., T. Santander y J. F. Duivenvoorden. 2012. *Seasonal patterns in aquatic bird counts at five Andean lakes of Ecuador*. Waterbirds 35(4):636-641. The Water Bird Society.
- Harling, G. 1979. *The vegetation types of Ecuador—a brief survey*. 165–174. En: K. Larsen & L. B. Holm-Nielsen (eds.), Tropical Botany. Londres: Academic Press.
- Hofstede, R., P. Segarra y P. Mena Vásconez. 2003. *Páramos del Mundo*. Quito: UICN/GPI/ EcoCiencia.
- Josse, C. 2001. *La biodiversidad del Ecuador: informe 2000*. Quito: UICN/EcoCiencia.
- Ministerio del Ambiente y Agua. 2020. Plan de Manejo del Parque Nacional Cotacachi Cayapas. Ministerio del Ambiente y Agua, Conservación Internacional, Critical Ecosystem Partnership Fund (CEPF).
- MAE. 2013. *Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental*. Quito: Subsecretaría de Patrimonio Natural.
- Margulis, L. y D. Sagan. 1996. *¿Qué es la vida?* Barcelona: Tusquets.
- May, B., P. Moore y C. Lintott. 2007. *¡Bang! La historia completa del universo*. Madrid: Editorial Crítica.
- Mittermeier, R, P. Robles y C. Mittermeier. *Megadiversidad, los países biológicamente más ricos del mundo*. México: Cemex.
- León Yáñez, S. et al. (Eds.). 2011. *Libro Rojo de las plantas endémicas del Ecuador*. Quito: PUCE.
- Palacios, W. 2019. *Árboles del Ecuador*. Ibarra: UTN.
- Pellegrini, J. 1931. *Description d'un poisson nouveau de l'Equateur appartenant à la famille des Loricariidés*. Revue Suisse de Zoologie 38 (no. 8): 113-115.
- Putney, A. 1976. *Estrategia. Preliminar para la Conservación de Áreas Silvestres Sobresalientes del Ecuador*. Quito: FAO.
- Quintana, C. 2007. *Plantas silvestres de los valles secos cercanos a Quito*. Guía Ilustrada. Quito: PUCE.
- Ridgely, R. S. y P. J. Greenfield. 2001. *Birds of Ecuador*. Vol I: status, distribution and taxonomy. Cornell University Press. Ithaca.
- Rutigliano, A. y G. Morán 2006. *Aves y mamíferos del cantón Cotacachi*. Cotacachi: AUC.
- Santander, T., A. Lara, T. Mueses y K. Terán. 2010. *Estrategias de conservación para la laguna de Yahuarcocha. Una propuesta basada en observaciones avifaunísticas*. Ibarra: Aves y Conservación y Gobierno Provincial de Imbabura.
- Sierra, R. (Ed.). 1999. *Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental*. Quito: INEFAN/ BIRF/EcoCiencia.
- Tirira, D. 2017. *Mamíferos del Ecuador: lista actualizada de especies - Mammals of Ecuador: updated checklist species*. Versión 2017. Quito: FMC.
- Tirira, D., J. Brito, S. Burneo y Comisión de Diversidad de la Asociación Ecuatoriana de Mastozoología. 2020. *Mamíferos del Ecuador: lista actualizada de especies - Mammals of Ecuador: updated checklist species*. Versión 2020. Quito: AEM.
- Troya, J. 2017. *Evaluación del potencial bioindicador de los anfibios en la Laguna Cuicocha cantón Cotacachi provincia de Imbabura*. Ibarra: Tesis de grado PUCESI.
- Ulloa, C. 2006. *Aromas y sabores andinos*. Pp. 313-328. En: Moraes R., M., B. Øllgaard, L. P. Kvist, F. Borchsenius y H. Balslev (Eds.) Botánica Económica de los Andes Centrales. La Paz: Universidad Mayor de San Andrés, Plural Editores.
- Ulloa, C. y P. M. Jørgensen. 1993. *Árboles y arbustos de los Andes del Ecuador*. AAU Reports 30: 1-264., 2ª. ed. 1995. Quito: Abya-Yala.
- Vélez-Espino, J. 2004. *Astroblepus ubidiai*. The IUCN Red List of Threatened Species 2004: e.T46862A11086893
- Wolf, T. 1892. *Geografía y Geología del Ecuador publicada por orden del supremo Gobierno de la República*. Leipzig: Brockhaus.
- Wulf, A. 21016. *La invención de la naturaleza: el Nuevo Mundo de Alexander von Humboldt*. Madrid: Penguin Random House.





Sendero en Cuicocha

© iStockphoto.com/Andreas



PREFECTURA
DE IMBABURA



Imbabura
Geoparque Mundial

Vive
Intensamente

BIODIVERSIDAD Y PATRIMONIO NATURAL DE

IMBABURA

Desde las selvas occidentales hasta la cumbre de los Andes, pasando por bosques, lagunas, ríos, páramos y valles secos, la biodiversidad imbabureña ha sido por milenios la base del progreso de una diversidad de grupos humanos. Imbabura es cuna de una variedad de vida impresionante, pero también escenario de conflictos socioambientales por la sobreexplotación de los recursos naturales. En este contexto, la educación ambiental surge como una necesidad imperiosa. No se puede apreciar ni cuidar lo que no se conoce.

Este libro, dirigido principalmente a docentes de la provincia, pretende mejorar su conocimiento a través de invitarles a un viaje a todos los ecosistemas imbabureños. A través de los docentes buscamos que los estudiantes de escuelas y colegios se contagien, se motiven y finalmente actúen en beneficio del cuidado del entorno natural de esta hermosa, fértil y biodiversa tierra.

www.imbabura.gob.ec

ISBN: 978-9942-38-807-0



9 789942 388070

