



# CAMBIO CLIMÁTICO

## Saberes y conocimientos.



### AUTORES:

Carmen Amelia Trujillo  
Johanna Paulina Flores Ruano  
Galo Jacinto Pabón Garcés  
Tuli Aracelly García Arciniegas  
Rosario de Lourdes Yépez Placencia  
Doménica Vanesa Posso López



# Cambio Climático: Saberes y Conocimientos

## **Autores:**

Trujillo Carmen Amelia

Docente Posgrado Universidad Técnica del Norte

Flores Ruano Johanna Paulina

Docente Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas Universidad Técnica del Norte

Pabón Garcés Galo Jacinto

Docente Facultad de Ingeniería en Ciencias Ambientales Universidad Técnica del Norte

García Arciniegas Tuli Aracelly

Analista Universidad Técnica del Norte

Rosario de Lourdes Yépez Placencia

Dirección Investigación Universidad Técnica del Norte

Doménica Vanesa Posso Yépez

Dirección Investigación Universidad Técnica del Norte

## **Revisores Académicos Externos:**

PhD. Borges de Lima Ismar

Universidade Estadual de Roraima - UERR

ismar.borges.de.lima@scu.edu.au

PhD. Sánchez Trejo Edith Carmina

Universidad Tecnológica Valle del Mezquital - UTVM

esanchezt@utvm.edu.mx

## **Portada**

Armin Marcelo de la Rosa Patiño

## **Fotografías**

Los autores

## **Diseño y Diagramación**

Zedrick Cadena

zedrickcadena1704@gmail.com

Número de Páginas: 128

Primera Edición

Mayo 2025

ISBN DIGITAL: 978-956-9037-26-9

© de esta edición

Editorial Fundación Red Iberoamericana de Ciencia, Naturaleza y Turismo

ISBN: 978-956-9037-26-9



9 789569 037269

**Para citar este libro:**

Trujillo, C., Flores, J.P., Pabón, G., García, T., Yépez, L., y Posso, D. (2025). *Cambio Climático: Saberes y Conocimiento*. Valdivia. Chile

**Sello Editorial**

Fundación Red Iberoamericana de Ciencia Naturaleza y Turismo (956-9037).  
Calle Blanco esquina O'Higgins s/n Corral, Región de los Ríos, Valdivia.  
República de Chile.

**Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra sin la previa autorización escrita por parte de sus respectivos autores.**

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN .....	8
INTRODUCCIÓN.....	10
EL SABER ANCESTRAL EN LA CONSTRUCCIÓN AMBIENTAL Y HUMANA .....	14
Cosmovisión Andina y Sensibilidad Ambiental: El Nuevo Reto de la Humanidad .....	20
La Minga Comunitaria, Un Aprendizaje Práctico y Colectivo .....	31
LEGADO MILENARIO DE LOS CULTIVOS ANDINOS .....	34
Factores Socioeconómicos .....	35
Factores Ambientales .....	36
Desvalorización de los Saberes Ancestrales.....	38
<i>Debilidades institucionales</i> .....	39
Importancia de Preservar los Cultivos Andinos en Ecuador.....	40
Importancia Socioeconómica .....	41
Seguridad Alimentaria y Cultivos Andinos .....	42
Alimentación Saludable .....	47
Sostenibilidad Ecológica y Estrategias de Adaptación al Cambio Climático .....	50
Sostenibilidad Ecológica y Estrategias de Adaptación al Cambio Climático .....	51
Estrategias para Conservar los Cultivos Andinos en Ecuador .....	52
Conservación in Situ y ex Situ.....	53
Rescate de Saberes Ancestrales y su Integración en la Conservación de los Cultivos Andinos .....	54
Identificación y Manejo de Zonas de Conservación .....	56
Diversificación y Vinculación con Mercados: Un Enfoque Para la Conservación de Cultivos Andinos.	
.....	57
Implementación de Políticas Públicas y Proyectos Sostenibles.....	58
Adaptación al cambio climático .....	59

# ÍNDICE

DIVERSIDAD VEGETAL Y CAMBIO CLIMÁTICO .....	61
Diagnóstico y Acciones en Ecosistemas Andinos del Norte Ecuatoriano.....	62
Diversidad Florística y Principales Ecosistemas .....	63
Bosques Lluviosos de las Esterbaciones .....	64
Ubicación y Diversidad.....	66
Especies Arbóreas Representativas.....	68
Importancia Ecológica Frente al Cambio Climático.....	69
Principales Impactos del Cambio Climático .....	70
Desafíos y Acciones para la Conservación .....	71
Los Páramos: Ecosistemas de Alta Montaña.....	73
Ubicación, Clima y Condiciones Ambientales de los Páramos .....	74
<i>Flora característica de los páramos</i> .....	76
<i>Páramo arbustivo o matorral</i> .....	78
<i>Páramo herbáceo</i> .....	79
<i>Función Hidrológica de los Páramos</i> .....	79
<i>Función Hidrológica de los Páramos</i> .....	81
Acciones de Conservación y Mitigación del Cambio Climático .....	83
Los Valles Interandinos y su Fertilidad .....	85
Topografía y Ubicación de los Valles Interandinos .....	86
Clima y Condiciones Agroecológicas .....	87
Flora Representativa de los Valles Interandinos .....	88
Clima y Condiciones Agroecológicas .....	92
Desafíos Ambientales y Acciones de Conservación.....	94
Consideraciones Finales .....	95

# ÍNDICE

<b>CAMBIO CLIMÁTICO Y SABERES AMBIENTALES.....</b>	97
Proyectos de Acción Social y Comunitaria.....	100
Aprendizaje Vivencial en Entornos Naturales .....	100
Talleres Creativos, en Respuesta a la Problemática Ambiental .....	101
Investigaciones Participativas .....	101
Uso de Tecnologías Para Mitigar el Cambio Climático.....	102
Debates y Discusiones En Torno al Cambio Climático.....	102
Arte y Educación Ambiental.....	102
Didácticas Educativas Ambientales e Interdisciplinariedad.....	106

# PRESENTACIÓN

Al momento la humanidad se encuentra atravesando por difíciles momentos relacionado con el cambio climático; este problema ambiental global presenta desafíos complejos que requieren de manera urgente ***soluciones innovadoras y adaptativas***. Por tanto, integrar los saberes ancestrales con la ciencia contemporánea ofrece un camino prometedor para enfrentar estos desafíos de manera oportuna, efectiva y sostenible.

El presente libro *Cambio Climático, saberes y conocimientos*, constituye un aporte sustancial al saber ambiental en la premisa de construir individual, familiar y colectivamente el conocimiento científico y académico, partiendo de los saberes ancestrales, donde se conjugan factores primordiales como, la experiencia de vida comunitaria, el sentir cotidiano del trabajo con reciprocidad, la convivencia en armonía con la Madre Naturaleza (*Pachamama*) y el cultivo de importantes valores, en un marco integrador, dinámico y comunitario, con amplio compromiso de participación, reflexión y actuación.

Es así que, en esta obra, se revive y resignifica la ciencia andina, porque sus autores expresan en cada uno de los capítulos el sentir del hombre y la mujer que ama a su *llacta*, a ese gran mundo de vida, que nos cobija, nos alimenta con sus frutos y trasporta al pasado; es decir, allí está la cimiente de una historia, la que siempre se ha revestido del sentir humano, cultural y espiritual, de saber valorar y conservar a cada ser vivo, porque para el pensamiento del indígena de los Andes, todo está vivo caminando entre nosotros, pero que a veces no le vemos, ni sentimos su paso junto a nuestra vida; nos hemos divorciado de nuestras raíces y optado por otras formas occidentales de construir diversos mundos, sin mirar lo nuestro y estamos terminando paulatinamente todo lo que hemos heredado.

Por lo visto, esta obra enfatiza e invita en adoptar una nueva mirada, un nuevo comienzo de vida, sustentada en la acción emergida del pensamiento de los Andes, retrocediendo al verdadero conocimiento de nuestros indígenas, quienes, a pesar de los avatares, han permanecido orgullos de sus saberes, de su acervo cultural, de su actitud consciente

con el deber de cuidar y valorar lo que emerge de sus entrañas, que es vida y da vida; es por ello que, el agua, la tierra, las plantas, los animales, junto a los cerros y demás “seres”, son pequeños mundos de vida que se integran a un solo mundo, para dar sentido y armonía en todo su contexto. Esta forma holista de convivencia permite atravesar por el sendero del convivir espiritual, solidario, responsable, que todos los seres humanos debemos aprender y comprender para que nuestra vida se oriente en alcanzar el tan anhelado desarrollo sostenible para los pueblos y naciones, e impedir enfrentarnos a los cambios globales y climáticos que ya están a la puerta de nuestra existencia.

En tal virtud, este libro tiene un componente primordial para orientar nuestra vida, hacia una actitud consciente que es la base fundamental en la construcción de una nueva sociedad, que guíe acciones en torno al bienestar de las diversas expresiones y formas de vida que aún existen, las cuales requieren del verdadero sentir ambiental humano para seguir sobreviviendo y por tanto, esta obra puede ser el mejor legado para los lectores que deseen transitar por el camino del saber andino y sus generaciones agradezcan la vida digna y productiva que heredaron.

En este sentir, esta obra invita a incorporar el saber ancestral en todas sus dimensiones, y poner en relieve la actitud y compromiso de todos los seres humanos, en dar la primacía a todas las expresiones de vida, en la conformación de la gran “familia ambiental”, en razón de que cada miembro incluido el ser humano, es un referente de vida, una pieza clave, un eje fundamental en la esfera del convivir cotidiano-comunitario, conforme sustenta la cosmovisión andina practicada desde la antigüedad en los pueblos y naciones, especialmente en Ecuador.

*MSc. Jorge Revelo  
Investigador*

# INTRODUCCIÓN

Los saberes ancestrales ante un mundo convulsionado, social y ambientalmente, requieren ser valorizados y puestos en valor académico y científico, para constituir la cimiento epistémica del anhelado desarrollo sostenible que tanto persiste la humanidad en alcanzarlo. Su aporte reviste importancia histórica y comunitaria, en la premisa de construir individual, familiar y colectivamente un nuevo mundo, con alta sensibilidad ante la problemática ambiental, expresada en el cambio climático, que el mundo tiene que enfrentar, adaptarse y actuar inmediatamente.

Esta amenaza ambiental pone en riesgo a todas las formas de vida del planeta; varios análisis de científicos ambientalistas, como el caso del Sexto Informe de evaluación del Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático, Grupo de trabajo II, IPCC (2022), señalan que los impactos negativos del cambio climático, serán progresivos y extremadamente peligrosos para la vida, a medida que aumente la temperatura del planeta a 1.5°C, entre los años 2022-2040, afectando a la producción agrícola, a los sistemas forestales, alimentarios, terrestres y acuáticos. La pérdida de biodiversidad será inminente, por las altas temperaturas y la humedad favoreciendo la aparición de hongos toxigénicos, algas nocivas, además de inundaciones frecuentes e intensas, deshielos, entre otros fenómenos adversos, que aumentarán la contaminación de los alimentos, y otras eventualidades de gran magnitud, en donde los más afectados serán las comunidades vulnerables, especialmente indígenas, y sectores rurales.

El saber comunitario es expresado en un contexto de participación comunitaria, familiar, en un nexo de comunicación amena y reflexión cotidiana; escenario en el que se expresa su identidad cultural y constituye un legado significativo para que las generaciones lo adapten, revaloricen y constituya su forma vital de mirar al mundo con sentido más humano, más sensible y con mayor compromiso de vida, especialmente ante los grandes cambios del clima que en la actualidad es preocupación del mundo. Precisamente un capítulo de este libro describe sigilosamente el aporte del saber ancestral ante los efectos del cambio climático que se vive y se percibe en la actualidad, ante lo cual, es necesario estar alertas y preparados.

En este sentir ambiental y humano, actúa la sensibilidad integral del ser a través de la acción emergida del pensamiento activo y de la actitud consciente,

responsable y crítica, frente a la crisis ambiental que amenaza a la naturaleza, a la biodiversidad y a la vida misma, por cuanto estamos atravesando los umbrales de la extinción natural y humana y, dejando de lado el transitar por el sendero del convivir solidario, responsable y armónico con los demás seres que habitan en el planeta Tierra.

Por ello, imprimir la sensibilidad humana en el comportamiento y acción constante para detener los impactos ambientales, será el camino más idóneo en la construcción de comunidades y sociedades ambientalmente sostenibles y responsables, donde confluya el saber, el aprendizaje ancestral y el conocimiento científico, para constituir el eslabón que legitime el bienestar colectivo de las generaciones, garantizando el equilibrio de las diversas formas de vida y sus recursos naturales.

Al respecto, mantener vivo y saludable el mundo natural, humano y cultural en el que vivimos y transitamos día tras día, como perspectiva de vida, mediante la integración de saberes comunitarios, donde prime la reciprocidad y el respeto por todos los seres vivos y perfilar actividades educativas ambientales importantes, *que posibiliten aprender a compartir, aprender a comprender, aprender del sentir de la dinámica de la Pachamama* y, actuar con sentido y originalidad de pensamiento crítico-comunitario y andino, de cultivar la vida, la tierra, respetar el agua dentro de un enfoque de integración socio-productiva-cultural y educativa, es el reto que nos espera como seres humanos.

Incorporar en la presente obra esta visión de vida, y considerando a la actividad agrícola que se ejecuta en un espacio y que reúne a la gran familia agrodiversa, donde emerge la ciencia andina, donde cada semilla y cada componente, es un miembro activo y un referente de vida, una pieza clave en la esfera del convivir cotidiano-comunitario, ambiental y productivo. Para que el conocimiento científico se nutra y se sustente de esta cosmovisión andina, que se mantiene latente en las entrañas de cada pueblo y sitio comunitario indígena del país, cuya prevalencia data de tiempos remotos, es fundamental incorporar este legado cultural, para valorar la vida en todas sus manifestaciones; además de ser una alternativa que posibilite enfrentar el cambio climático que estamos viviendo.

Esta es la expresión cultural, educativa y ambiental de un pueblo que mira y percibe desde lo profundo de su integridad, para expresar en todo su contexto el sentir y palpitar andino de su gente, quien constantemente busca sustentar su

verdadera identidad para resaltar su valor y ser reconocida en cualquier espacio y tiempo. El respeto y valoración a la naturaleza, a la Madre Tierra, a la madre agua (*yacumama*), entre otros componentes, es su mayor referente y se describe en uno de los capítulos de la presente obra.

Entender la epistemología del conocimiento y la realidad ambiental, en la que se desarrolla la sociedad, es mirar de manera holística y sistémica a cada uno de los componentes que enmarcan la riqueza natural y cultural de una nación. En tal virtud, lo trascendental de un territorio, será su legado cultural e identitario de los saberes que, como un bien concebido, busca trascender y enriquecer las esferas del pensamiento y ubicarse de manera retórica en el campo del aprendizajes ambiental, colectivo y activo.

A propósito, el saber ancestral, enmarcado en la completa conjugación e interrelación vital y equilibrio con todo lo existente, hace que brote su propia esencia para una experiencia de vida, cuya finalidad es enriquecer el conocimiento científico conjugado en el aprendizaje y saber ambiental con sentido humano y espiritual ante un ambiente sensible, en medio de interrelaciones fluidas, entrelazadas y guiadas por una comunicación dinámica y trascendental entre estos mundos de existencia.

En este ámbito, las diversas manifestaciones culturales han retomado mayor auge, porque en ellas reside la esencia del conocimiento o saber ancestral, el mismo que requiere salir a la luz y ser parte fundamental de una nueva actitud y, un nuevo mirar del mundo actual, frente a la incesante e incontrolada pérdida de importantes legados culturales a causa del avance científico y tecnológico.

Dentro de esta mirada surge una alternativa de convivencia armónica social, que rescata e impulsa el verdadero sentimiento de disfrutar participando y aprendiendo sobre las costumbres y tradiciones de los pueblos y, en la actualidad constituye la principal oferta y demanda turística que garantiza espacios de reciprocidad mediante la generación de iniciativas locales sustentadas en principios y valores culturales, donde la conjugación de lo ancestral, tradicional y moderno, son un libro abierto para comprender la integralidad del orden dinámico cultural.

Por tanto, comprender que la cultura no es estática y se encuentra en constante evolución en la sociedad, requiere de una permanente conciencia personal y colectiva, en las cuales se gestan importantes aprendizajes y

preceptos que enmarcan su imagen, sentido y un sinnúmero de acontecimientos que expresan la razón y ser de un pueblo, que constantemente vive la diversidad cultural, natural entre la complejidad del saber contemporáneo.

De manera categórica las diversas expresiones culturales son un constructo significativo para todas las generaciones, puesto que su permanencia radica en la memoria viva y colectiva de su gente; que marca lazos de identidad local y territorial de importancia científica, ambiental-educativa y socio integral que permite integrar, recrear, conocer y comprender las múltiples formas de actuar y vivir dentro del sentido de gratitud que es su mayor referente de vida comunitaria.



“

*Los saberes ancestrales ...el  
camino más idóneo para cumplir los  
Objetivos de Desarrollo Sostenible.*

”

# CAPÍ

## EL SABER ANCESTRAL EN LA CONSTRUCCIÓN AMBIENTAL Y HUMANA

Ecuador, un país andino, multicultural y biodiverso en esencia, en el que confluyen contrastes naturales y culturales, reflejados en cada rincón y en cada una de sus atractivas regiones. Allí, los saberes comunitarios, los conocimientos originarios y tradicionales, constituyen un baluarte para las presentes y nuevas generaciones; por tanto, es un legado que forma parte del patrimonio cultural identitario del país.

El cúmulo de saberes está estrechamente relacionado con las fuerzas naturales, universales y cósmicas; de tal manera que, forman parte del convivir cotidiano y fortalecen el desarrollo personal del ser, quien aprende a comprender de mejor manera su existencia, a vivir en armonía y gratitud con todo lo existente. Estos saberes en la actualidad se encuentran en constante deterioro, por la influencia y la adaptación al mundo contemporáneo y globalizado, lo cual, conlleva a una constante pérdida de patrones culturales y consecuentemente, a una erosión cultural sin precedentes.

Por ello, la conciencia humana, es la base fundamental en la construcción de comunidades de saberes ambientales, inmersas en principios y valores éticos, que giran en torno al bienestar de las diversas expresiones de vida, las cuales deben ser valoradas y respetadas para su prevalencia en el tiempo y en su propio mundo, y ser parte sustantiva de la gran “familia ambiental”, porque cada miembro es un referente de vida, una pieza clave, el eje integrador y fundamental en la esfera del convivir cotidiano-comunitario, conforme sustenta la cosmovisión andina practicada desde la antigüedad en los pueblos ancestrales y naciones, especialmente en Ecuador.

En este contexto, la existencia de un modelo económico ambientalmente insostenible abre paso al consumismo descontrolado e irresponsable de recursos naturales, dando origen al exterminio de la biodiversidad y al incremento de los

efectos del cambio climático, con graves consecuencias para la vida en sus diversas formas, así como a la pérdida de taxones de especies animales y vegetales, lo cual implica el desconocimiento generalizado del sentido de la vida y por tanto, la divergencia entre lo natural, humano y espiritual.

El antagonismo y la avidez por la sobrevivencia genera la explotación de la riqueza natural y se torna cada vez más preocupante el exterminio de emblemáticas especies, que ponen en relieve la ausencia de una conciencia ecológica generalizada, permitiendo a que la naturaleza se revele y la vida se vuelva insostenible sobre la tierra.

Hoy no existe una comunión equitativa, armónica y equilibrada entre el ser humano y el mundo natural, tampoco se reconoce a las deidades que co-existen; es más, para el mundo moderno y totalizador, únicamente está la tecnología y la ciencia que han logrado escalar las esferas de lo material y el antagonismo, sin analizar y medir las consecuencias futuras de su posicionamiento.

Dentro de la cosmovisión andina, el hombre y la mujer, no están solos, o no son individuos aislados, indiferentes, viven en completa colectividad y sintonía entre los diversos mundos, tanto humano, natural y de sus deidades. Esta trilogía, hace más fraterna la vida en familia (*ayllu*), ya que permite sentir, comprender, mirar y disfrutar de las bondades de cada uno de sus integrantes, en donde prima el profundo respeto, la solidaridad, la bondad y el amor entre todos sus integrantes, generando la posibilidad de una vida más sensitiva, emotiva y equilibrada, enlazada en las diferentes realidades sociales e inmersas en un solo mundo, llamado *Pachamama o Madre Tierra*.

En la Madre Tierra, todo tiene vida, esencia y conciencia, aunque en variada dimensión; las rocas, los ríos, las plantas, el agua, el suelo, los animales, los cerros, las montañas y demás formas de vida, se configuran en un “todo vivo y armonioso” constituyendo la *unidad de vida*, como eje articulador para la convivencia social, ambiental y productiva que requiere actualmente la humanidad.

Por lo expresado, nuestros antepasados fueron los mejores sabios, tenían razón al afirmar que el bienestar humano depende de la conexión y sinergia con las fuerzas de la naturaleza y el cosmos. Por tanto, para mantener el equilibrio del mundo humano, debe existir una relación directa, tanto física, emocional, mental, espiritual y psíquica, de tal forma que la materia y la energía de estos

dos mundos, comulguen bajo un mismo tipo de lenguaje ambiental, en donde los principios y lineamientos permitan la integridad de la vida misma.

En este sentido, la sociedad debe ser recíproca en sus acciones y retribuir con gratitud, y sutileza a los aportes generados por la naturaleza, y poder transitar en un sistema de convivencia consciente, funcional, ecológica y ecosistémico, en el que los diversos componentes en total armonía, constituyen la acción motivadora para un futuro con grandes expectativas y esperanzas de vida.

En tal virtud, la Madre Tierra o Pachamama, al igual que el cosmos, ofrecen todas las oportunidades y ponen al alcance los conocimientos fundamentales que nos llevarán a un cambio actitudinal y trascendental; es decir, a la plenitud de vida, donde todo lo que se mira, se palpa y se percibe, constituye el hábito de vida para la propia humanidad.

Señalar y transitar por el sendero de lo sensible, tangible e intangible, es buscar la paz anhelada, para cumplir y dejar una huella imborrable como seres dinamizadores de las generaciones que nos van a suceder. Somos un solo mundo, un solo ser, una sola alma, unidos por un nexo energético que alimenta y guía nuestra vida en el mejor de los sentidos que es la Madre Naturaleza.

Por ello, vasta conocer para poder aplicar de manera consciente y responsable los saberes ancestrales de los antepasados, y dar paso al anhelado equilibrio ambiental que todos los seres humanos hemos apostado y, con ello, aprender a descubrir, interpretar, comprender y valorar las señales emanadas por la naturaleza; por tanto, este es el mayor reto y compromiso que tiene el ser humano dentro del sentido del diario convivir.

Estos aprendizajes enmarcados en la vida práctica, hacen del ser humano, *un ser diferente*, renovado; es definitiva, respetuoso de su mundo interior y exterior, a tal punto de dar valor, razón y significado de su existencia, porque conduce a una serie de interrogantes, ya que *en el mundo nada es casualidad, sino causalidad o motivo* de su presencia.

Por ello, el mundo andino constituye un aporte sustancial al saber ambiental en la premisa de construir individual, familiar y colectivamente el conocimiento, partiendo de saberes locales en donde se conjugan factores primordiales como, la experiencia de vida, el sentir cotidiano, la convivencia y valores importantes,

en un contexto integrador, dinámico y comunitario, con amplio compromiso de participación, reflexión y actuación.

En este ámbito, el saber ancestral, enriquece al ser humano, en calidad de ente productivo, equilibrado, equitativo y justo, en consonancia con todo lo que circunda; de tal forma que pueda canalizar eficientemente su vida, contribuyendo de esta manera al bienestar de los demás seres presentes en el planeta Tierra, mismos que representan la pieza clave en la dinámica e interacción del mundo complejo, que simboliza la integridad y funcionalidad sistémica y holística.

A propósito, conviene enfatizar que la cosmovisión surge de las mismas entrañas de la Madre Naturaleza, en recíproca comunicación y contacto espiritual, sensitivo y emotivo con los seres tutelares, el universo cósmico y las personas, haciendo una sola unidad, un todo único y universal. En tal sentido, es evidente que esta sabiduría andina se mantiene latente y cobra vital importancia en las comunidades indígenas, por ser el sustento diario en su vida y la razón de pensar y mirar diferente, de concebir al universo como el mapa que guía y enfoca su vida hacia la consecución de sus propósitos comunitarios y de vida en comunidad de pensamiento y acciones.

Actualmente la humanidad consciente de los principios sagrados de esta sabiduría y de la trascendental valía, quiere retomar estos conocimientos y aplicarlos a su diario vivir. La necesidad ineludible de mirar lo andino, ha permitido a esta sabiduría, insertarse paulatinamente en la cotidianidad del mundo moderno y civilizado, lo que demuestra también, que no solamente en la cotidianidad de los pueblos indígenas se encuentra vivo este saber, sino también en la población mestiza, en donde se reconoce la importancia de esta visión amplia, cósmica y significativa para el bienestar individual y colectivo.

Nunca es tarde para revivir y aprender lo “bueno y significativo” del pasado. Es así, que esta sabiduría se mantuvo oculta por muchos años; los abuelos, hombres y mujeres de sapiencia y de espíritu indomable, guardaron celosamente en el cofre de su mente y alma; para luego participar con alta responsabilidad, a través del lenguaje verbal y en muchos casos simbólico, a sus hijos y nietos y, con ello, mantener vivo este valioso patrimonio cultural de generación tras generación.

La oralidad de padres a hijos, constituyó la estrategia comunicativa y dialógica para sacar a la luz, todo el cúmulo de enseñanzas y aprendizajes de los

depositarios. Era necesario aflorar estos saberes milenarios, para que a través del tiempo, se vea fortalecido su mensaje, tomando en consideración que en el mundo todo cambia, todo tiene su razón de existir y todo está evolucionando constantemente, lo cual hace necesario mirar al pasado para oportunamente, analizar e interpretar estas enseñanzas, en razón de que nuestro planeta cada vez se encuentra sufriendo las consecuencias de las acciones desarticuladas con el verdadero sentir y respeto hacia lo único y vivificante, que es la naturaleza. Hemos utilizado los bienes naturales sin ninguna responsabilidad, bajo la premisa de que nos pertenece y que siempre es, y será lo “nuestro”.

El pueblo indígena en muchos de sus argumentos tiene una base filosófica, científica, humanística, educativa-comunitaria y espiritual, que es necesario retomarla para poder direccionar un cambio de actitud más humano, más responsable, más solidario y consensuado con lo que tenemos, principalmente en lo que concierne a la relación intrínseca y al respeto único ante todo ser vivo e inanimado que existe.

Este último término, no debe ser descrito como tal, ya que en la naturaleza “todo tiene vida”, “todo tiene conciencia y un sentir interno”. Hasta el más diminuto ser, siente, sufre y grita cuando ve afectada su “humanidad”. Las plantas perciben nuestras energías, nuestras intenciones; un aparente rasguño, hace que estos seres emitan gritos internos desesperados, más aún cuando, tomamos su integridad sin pedir permiso y utilizamos a nuestro “magno deseo”.

Este mensaje, no es solo de ahora, ha sido desde siempre, tal es el caso de Rousseau en el siglo XVII, San Francisco de Asís y otros sabios, científicos y religiosos (Novo, 2012), que aplicaron el mensaje de la naturaleza a su diario vivir. Para estos hombres de sabiduría, la naturaleza fue concebida como su primer maestro, su primer amigo incondicional y un ser con sentimientos, percepción y sabiduría, únicos, que muchos de los seres humanos desconocen.

En este sentir, el mundo natural concebido como sagrado, perceptible y delicado, fue la cimiento sobre la cual se estructuraron las bases fundamentales de la vida colectiva de los antepasados; ellos, siempre pensaron y tuvieron conciencia de que el ser humano era un microcosmos dentro de un macrocosmos; por tanto, todo se encuentra en completa integración y articulación. Es así que, la afectación a la integridad de un determinado elemento, o ser, repercutirá en todo el “conjunto del sistema”. Por ello, la apreciación de relación e interrelación de vida, se realiza en sentido cíclico y no lineal.

Estas relaciones de integralidad, interdependencia, complementariedad y de sincronía, son las que producen la verdadera sintonía para establecer lazos armónicos, simbólicos y sensitivos con la Madre Naturaleza. Esta es la única forma de sobrevivencia y alternativa que como seres humanos debemos mantener y desarrollar para soportar los grandes desafíos económicos, tecnológicos, científicos, culturales, ambientales y políticos, denominados también “avatares estructurales de fondo y de siglo”, relacionados con el clima, la ecología, la producción agrícola, la salud, la biodiversidad y la cultura misma, que actualmente se encuentran cambiantes y en sentido contrario a las manecillas del reloj biológico.

Únicamente, una conciencia amplia, sensible y reflexiva sobre la realidad natural existente, hace la totalidad del ser en su mundo, y precisamente es lo que describe la cosmovisión andina, permitiendo que el mundo tome su curso para direccionar la lógica de la existencia, en consideración de que la riqueza filosófica del mundo andino, trata a todo ser y demás elementos del contexto como “seres vivos en comunidad”; es decir, que todos forman una sola unidad, un “solo ser”, una sola familia, en toda su consistencia de existencia.

Esta la razón para que la sabiduría ancestral, sea revalorizada y aplicada en su esencia y con conciencia social y ambiental; por ello, constituye un “modelo de vida auténtico y equilibrado, conducente a la evolución ontológica y axiológica” (Houtart, 2013:14). En la naturaleza todo está en constante cambio y movimiento, cada uno de estos preceptos demandan de una adaptación consciente y mesurada para no afectar a ningún organismo, tipos de sistemas y demás componentes, de tal forma que exista un completo equilibrio y unión entre todos, lo cual se logra a través del renacer de un comportamiento más humano y en completa transformación espiritual, ya que los problemas que actualmente se presentan requieren ser resueltos mediante una conciencia transformadora, diferentes y un pensamiento holístico de pensar, reflexionar y actuar; en consecuencia, concibiendo al mundo como un todo, en donde todos tienen su lugar e importancia funcional y derechos de estar vivos.

La humanidad se ha tornado más materialista, competitivista, egocéntrica, y logra cumplir todos sus caprichos y deseos a costa de lo que esté a su alcance, desconociendo por completo la existencia del valor moral y ético que prima en todo ámbito humano, natural y sagrado, lo cual ha generado la crisis ambiental planetaria de graves consecuencias para todas las generaciones.

Una buena actitud axiológica, conlleva a orientar y canalizar de mejor manera las sabias enseñanzas de nuestros antepasados, quienes supieron cimentar el verdadero sentimiento de gratitud y amor a todo lo existente, siempre guiados por su fuerza espiritual y su sentido de cosmovisión con el universo y todos los seres y las deidades espirituales. Tener una forma de vida que permita la auténtica convivencia y sentido de armonía entre todos y todas, tomando en consideración la realidad sensitiva y sagrada del mundo natural, es el más anhelo sueño, para un mundo mejor y, así poder cumplir los Objetivos de Desarrollo Sostenible que merece la humanidad.

Al respecto, Cardoso-Hernández, Luna-Nemecio y Tobón (2023), mencionan que “las Naciones Unidas en el marco de la emergencia alimentaria y la conmemoración del día de la Tierra del año 2021, emitió un nuevo llamado. Pidió a los Estados miembros acelerar la transición global de un mundo mecanicista hacia otro de sistemas vivos” (p.8).

## **Cosmovisión Andina y Sensibilidad Ambiental: El Nuevo Reto de la Humanidad**

En esta perspectiva de vida en comunión de saberes, reciprocidad y respeto por todos los seres vivos que integran esta gran familia de vida, se perfilan actividades importantes que posibilitan aprender a compartir y comprender la dinámica de la Madre Tierra, mediante alternativas de integración socio-productiva-cultural con sentido y pensamiento crítico-comunitario andino, de cultivar la tierra en favor del ambiente y de la salud integral humana.

En el caso de Ecuador, conviven 22 pueblos y 14 nacionalidades (Yupanki, febrero, 2024), con valiosas costumbres y tradiciones que enriquecen el conocimiento andino, y se perfila como “país intercultural y plurinacional”, donde el interés y la motivación del despertar comunitario, permite conocer, experimentar, disfrutar y descubrir a través de la investigación, lo diverso y significativo para una educación ambiental alineada a este sentir cultural para ser un ente activo, partícipe y protagonista del aprendizaje ambiental que precisamente se describe e otro de los capítulos de esta importante obra ambiental.

La reivindicación del patrimonio tangible e intangible y de la cosmovisión andina, posibilita la promoción y difusión de estos bienes patrimoniales, concentrados en saberes y aprendizajes ambientales que, según varios expertos, permitirán enfrentar de manera efectiva los avatares del cambio climático, que preocupa a toda la humanidad. Desde este ámbito, la diversificación de saberes culturales, constituye un valor agregado que subraya lo diferente y diverso, para otros países no latinos, donde lo ancestral y tradicional, marca la diferencia para lograr una mejor calidad de vida para sus generaciones.

La cosmovisión andina, invita y obliga a la regeneración de la vida, a retomar esa sabiduría, esa luz de entendimiento mutuo, esa claridad que permite mirar las cosas en su esencia real; por ello, constituye la lámpara que siempre guiará nuestras actitudes. Por tanto, los problemas actuales de la humanidad, no solamente son de orden económico, sino de contexto espiritual y moral, desconocen el significado y la esencia de la solidaridad, la convivencia y la gratitud; valores ancestrales emergidos de la riqueza epistemológica andina y que se fundamenta en la práctica constante dentro de su cosmovisión de pueblos ancestrales.

Por consiguiente, el saber andino, como el conjunto de experiencias y conocimientos tradicionales, se sustenta principalmente en la presencia permanente de los sistemas de explicación o formas de dirección consciente del pensamiento andino. En este sentir, el Cosmos constituye el fundamento de la visión del mundo y el universo. Perspectiva que el ser campesino refiere a la protección, uso e importancia de los bienes naturales y su interacción con el ser humano; elementos considerados fundamento de la Cosmovisión Andina; por lo cual es, la forma y actitud sensible de ver, sentir y vivir el mundo lo hace diversos y pluridisciplinarios.

El sistema de técnicas ancestrales enmarcado en el saber campesino y el sistema de representaciones y creencias referente a la ritualidad indígena, son sensibles a la transmisión permanente, la que presenta también su propio sistema y principios axiológicos y constituye la episteme andina de este país multicultural.

Este enfoque consciente de la práctica constante de todas las normas y pautas que regulan las acciones de la familia andina y de la comunidad en general, está orientado a mantener la armonía y el equilibrio entre el ser humano y la naturaleza en todas las facetas del proceso de producción y consumo de

los bienes y servicios existentes generados en cualquier actividad relacionada al bienestar socio-comunitario. Su carácter holístico, hace de este tema, el paradigma que debemos adoptar en este tiempo y ser la tarea al servicio del desarrollo sostenible, para frenar con sabiduría y conocimiento ambiental y científico el insostenible avance del cambio climático.

A continuación, se especifican las características principales de la cosmovisión andina:

- Reconocer, respetar y convivir entre la diversidad cultural y de la Madre Naturaleza.
- Los fenómenos naturales emergen de la interrelación consciente, ser humano-bienes naturales (recursos).
- La sostenibilidad se mide en función de la participación equitativa, solidaridad y gratitud de las partes diferenciadas e integrantes.
- La causalidad y la influencia mutua, es la base de la interrelación de los individuos y la colectividad y comunidad de saberes andinos (sabios, amautas, yachaks, shamanes, líderes hombres y mujeres).
- La lógica del conocimiento ancestral y tradicional, es la base de la tecnología popular al servicio de la humanidad que respeta sus identidades.
- La axiología andina, es la base para la construcción del conocimiento científico y su valoración y transmisión respectiva hacia otras generaciones.
- Los recursos (o bienes naturales), el ser humano y el cosmos, están interrelacionados o conectados, formando un solo sistema, una sola unidad de vida, de pensamiento y de actitud.
- Es necesario la complementariedad para que todos los seres se puedan realizar.
- Es fundamental practicar la reciprocidad (retribución), para lograr grandes propósitos y comulgar con los principios axiológicos

andinos, que requieren establecer y fortalecer las buenas relaciones entre todos, donde prime el respeto mutuo entre la convivencia plural y multidiversa.

- Considera al mundo como la totalidad viva, diversa, cambiante y única, donde cada parte es el reflejo del todo (teoría de sistemas).
- El proceso mental se sustenta en la lógica del conocimiento observable, no observable, práctico y directo (espacio de ritualidad y sacralidad).
- La sacralización de la naturaleza es el elemento fundamental en la percepción e intuición andina. Todo lo que es tomado y utilizado sin permiso, rompe el equilibrio y la armonía, que se produce en cadena de impactos.
- La fuente de la vida siempre es entendida como la Pachamama o Madre Tierra, dadora de las diversas formas de vida existentes.
- El respeto y convivencia armónica son la base de las relaciones, entre el ser humano y la naturaleza.
- Elementos como la tierra agrícola, el agua, el viento, las rocas, tienen un manejo ecológico especial, guiado por costumbres ancestrales relacionadas con las fases del desarrollo humano: el proceso de nacimiento, crecimiento, nutrición y procreación. Cada fase se sustenta en sus festividades específicas, como ceremonias o rituales de agradecimiento y veneración a sus deidades, evidenciado los cultos a la Madre agua (el canal de fertilidad del suelo), y al sol, el generador de luz y vida.
- La actitud de la protección ambiental se sustenta en la permanente aplicación de la sabiduría, en atención al equilibrio de las formas de vida y a las acciones que generan armonía y convivencia entre todos.
- La acción del indígena de los andes, está en la actitud, la voluntad de pensamiento y sabiduría que se transmite y se practica por generaciones.

- En la cosmovisión todo ser (plantas, animales, rocas, lagos, vertientes, montañas, ríos, tienen conciencia y vida (le llaman inteligencia natural). Son concebidos sagrados, y tienen dueños espirituales, a los que se debe solicitar permiso para acceder.
- El cosmos, universo, constituye un libro abierto de enseñanza y aprendizaje ambiental y místico, que guía su accionar en la vida cotidiana.

En cuanto, a la ciencia agrícola, en la cosmovisión andina, el real significado de la danza se encuentra en sus diversas modalidades de agradecimiento a las actividades agrícolas de preparación del terreno: siembra, aporque, floración y cosecha. La siembra inicia con un ritual de producción y protección a la tierra, una ofrenda a la Pachamama, en donde se conjuga la presencia armónica de elementos básicos, como alimentos de cereales, frutas, verduras, minerales (piedras preciosas), semillas conservadas de diferentes variedades, presencia del fuego, chicha (bebida ancestral de maíz), un animal andino (cuy-cobayo), flores del campo, dulces de frutas y la presencia del Shaman quien dirige la ceremonia, conjuntamente con otras personas, que son selectas, a fin de solicitar a la Madre Tierra la producción de frutos sanos y diversos.

La incorporación de instrumentos musicales no convencionales, como la flauta, el rondador y el tambor, forman parte de las riquezas más importantes y elementos participantes en todas las celebraciones indígenas. Los ritos en todo el proceso del ciclo agrícola, se fundamenta en las ofrendas, como un principio de reciprocidad, entre el ser humano y la Tierra, misma que constituye la fuente de producción agrícola ancestral, fundamentada en la agrobiodiversidad.

En este contexto, las ceremonias y festividades sacras, conllevan a la protección ambiental, a la armonía entre todos los seres y al equilibrio integral, en donde se conjunta la fuerza del universo, la telúrica (Tierra) y del ser humano. La valoración y el reconocimiento de la práctica de este saber ancestral, permite tener una visión integradora de que todo lo existente en el mundo se activa e incorpora a la vida andina, mediante el contacto espiritual y sutil, en el que subyace el conocimiento, la experiencia y la fuerza cósmica y universal.

En definitiva, la cosmovisión andina comprende la forma de concebir, percibir, comprender e interpretar la realidad, el universo, el mundo natural y humano, de una forma integral, integradora y sistémica, configurada en

una “totalidad de vida”, y enlazada por una serie de dimensiones cognitivas, espirituales, emotivas, experienciales y prácticas, en la que prima el amor incondicional, fundamentado en principios éticos que rigen el equilibrio, en beneficio de cada componente que hace la totalidad de vida. Estos principios son, la relación, la complementariedad, la reciprocidad, la solidaridad y la gratitud; los cuales constituyen la parte consustancial de la vida personal, familiar y colectiva del hombre y de la mujer andina; aquí, la premisa fundamental que integra y establece el nexo de acción, es la relación sacra; esa fuerza que enlaza y hace posible la integración única y recíproca.

Esta cualidad emergente del sentimiento indígena, expresa su naturaleza y riqueza cultural, cimentada en el agradecimiento por los beneficios generados de los bienes de la naturaleza, cuya intensidad afectiva, orienta su comportamiento hacia la realización personal y comunitaria, en el cual se refleja su sensibilidad, su sabiduría e identidad cultural y, que permite fluir constantemente, perpetuando la vida en sus diversas manifestaciones y acciones.

En este sentir, Bansart (2012) señala que “muchos desastres que ocurren en la naturaleza son considerados como las consecuencias de una falta de reciprocidad por parte del ser humano, quien no retribuye recíprocamente lo debido” (p.112). Este criterio trasciende y resuena en la mente humana y permite imprimir un carácter ecuánime hacia una nueva forma de mirar a la naturaleza, no como “algo” que está presente y brinda todo lo que en su integridad salvaguarda; es decir, su vida, sino como ese “ser sensitivo”, que también requiere de la afectividad humana y solidaridad para su prevalencia y presencia.

El don de solidaridad, de participación y de apoyo, se observa dentro del convivir, en comunidad de ideales, de saberes y experiencias que únicamente es visible en las comunidades indígenas. En la reciprocidad se plasman el deber, el derecho y el respeto, tanto para lo natural, como para su propio mundo humano. La avidez de compartir se refleja en la actitud abierta, sincera y sinérgica entre estos pueblos andinos.

Sobre las consideraciones anteriores, las plantas, los animales, los minerales, las montañas, los ríos, los seres humanos y demás componentes del ambiente, para poder existir, necesitan unos de otros, porque solos no pueden permanecer, estarían incompletos; además se alteraría el equilibrio de la totalidad. Por tanto, requieren de todos para complementarse y constituir esa unidad dinámica que se mantiene, gracias a esa relación esencial de

complementariedad, la cual conlleva a la equivalencia, al equilibrio entre todos, y a una reciprocidad fundamentada de razón y existencia.

Todo lo que existe en el mundo está conectado, articulado y tiene razón de estar presente. Esta aseveración resulta complicada de entender para muchos pensadores y científicos actuales. En este sentir, las culturas andinas, que con su sabiduría sustentada en el respeto a elementos como, la tierra, el agua, el suelo, los bosques y demás seres naturales, han logrado ser parte sustancial de la vida armoniosa, relacional y dinámica. Si todas las personas concibieran y aplicaran estos principios éticos, emotivos, histórico y ancestrales del mundo andino en su cotidianidad, sería otro, el destino para la naturaleza y la vida en todas sus expresiones.

En este acontecer, el saber ancestral ha sido y será siempre la base del conocimiento científico. El ser humano mantiene su vida en equilibrio mediante la interconexión energética con las fuerzas de la naturaleza; esta relación física, emocional, espiritual y psíquica, permite que la materia y la energía confluyan en un principio universal, el de la integridad de la fuerza vital, elemento básico en la formación espiritual humana que enriquece el camino hacia la sustentabilidad del planeta Tierra.

Al respecto, la sustentabilidad requiere retornar la mirada a lo ancestral y conectarse con las rocas, las plantas y los animales; establecer la vinculación sagrada con las montañas, los ríos, mares, lagos, cascadas y el viento, a fin de entender el espíritu de cada uno de ellos y vivenciar el encuentro cósmico entre estos seres, considerados “deidades”. Por ello, el homenaje al agua y al sol (Intiraymi-fiesta del sol) el 21 de junio o solsticio de verano, es una celebración que desde la astronomía significa el “día más largo del año”, por cuanto, el sol está en lo más alto, debido a la inclinación del eje de la Tierra (Khel, 1993). Esta celebración no solamente es en Ecuador, sino en muchos lugares sagrados del mundo, y constituye una oportunidad y motivo de aprendizaje ambiental y cultural, para comprender el significado patrimonial de estas tradiciones milenarias.

Por consiguiente, la naturaleza para el mundo andino, es el “ser” o “el sujeto”, que siente y sufre cuando es afectada, y “si ella, enferma, también enferma nuestra vida” (Proaño, Maldonado, Guerra, Yépez, Chiriboga, Palacios, 1979:40). En este contexto, para lograr la sustentabilidad ambiental con sensibilidad colectiva, el ser humano debe entrar en profunda reflexión y cambio actitudinal universal, a fin de que su actuación sea en favor, no solamente de este

sujeto natural sensible, sino también de todo lo existente. Llegar y trascender este horizonte, constituye uno de los principios fundamentales y retos, para dar sentido y sustento a lo existente.

## Saberes y Aprendizajes Agrícolas Andinos

La agricultura constituye el arte de cultivar la tierra, en cuya actividad se fusiona el saber ancestral local y la dinámica de elementos importantes, como el agua, el aire, el suelo (microorganismos-microfauna), la energía del sol y la luna; componentes fundamentales para la producción alimentaria del ser humano y demás especies que dependen de la ciencia agrícola.

En América Latina y el mundo, la producción agropecuaria es y será uno de los principales renglones y base fundamental de la economía de un país, región, o comunidad en particular, por cuanto, conlleva la soberanía y seguridad alimentaria. La primera se refiere a la disponibilidad, acceso y utilización de los alimentos, de tal manera que estos sean seguros, nutritivos, inocuos, suficientes, estén disponibles localmente y utilizados de manera adecuada para toda la población, y garantizar la salud y el bienestar en general. Por su parte, la soberanía alimentaria se enmarca en el derecho de los pueblos a decidir y aplicar sus políticas agrarias y alimentarias, fundamentadas en su identidad cultural y en el manejo ecológico del suelo agrícola.



*Variedades de fréjol y maíz nativos (comunidad Imantag), Importante en la seguridad y soberanía alimentaria.*

En este contexto, la agricultura se perfila en el marco productivo del sustento directo de las familias campesinas, lo que implica la existencia de una relación directa, intrínseca y recíproca con la tierra, que para el campesino de la serranía es su morada, su hábitat, su Pachamama o Madre Tierra, porque allí se plasma una cultura de respeto, articulada a sus costumbres y conocimientos ancestrales, expresados en las diferentes reverencias, durante los procesos y fases agrícolas.



En esta práctica productiva, subyace un sistema tradicional equilibrado y consciente de trabajo agrario; es decir, sin recurrir al uso de fertilizantes sintéticos, solubles y demás productos de síntesis artificial, como también se evita la aplicación de técnicas inadecuadas que alteran la dinámica microbiana del suelo agrícola, y consecuentemente el desperdicio del agua durante el regadío y por tanto, la generación de enfermedades de los cultivos.



Al respecto, Alviar (2002) menciona que esta forma de cultivar e interactuar con la tierra conlleva a un nuevo estilo de vida, que garantiza el bienestar del ambiente, considerado actualmente, no como un recurso más, sino, “la parte activa y móvil dentro del flujo de energía que es la vida” (p. 16).

Variedades de maíces nativos:  
maíz amarillo suave (*Zea mays amylacea*) y  
Morochillo (*Zeas mays L.*)

Esta clara percepción de protección a través de las diversas actividades que demanda la producción agrícola, señalan la profunda vocación del campesino, quien mediante el trabajo en el campo grafica las interacciones con su entorno, mejorando la economía campesina como el espacio ideal dentro de las esferas de aprovechamiento sustentable de los recursos disponibles en la producción a pequeña escala, en la medida que debe ser considerado como un pequeño empresario agropecuario, en la perspectiva de orientar su conocimiento en la forma de administración rural de su espacio agrícola, en cuanto a la generación de ingresos por la venta o exhibición de sus productos.

En la ciencia agrícola andina, las actividades de protección ambiental de los recursos naturales están implícitas; además, acciones cotidianas como, la crianza de animales menores, el regadío ancestral, el trazado ancestral de surcos (wachos) manuales o por tracción animal, la extracción y utilización de

pastos, leña para preparación de alimentos, plantas medicinales, entre otras. En muchas de estas labores, se evidencian los rituales sagrados y permanentes, en la perspectiva de ser conservados en su integridad por sus generaciones.

En este sentir, no existen acciones individuales y colectivas alejadas del compromiso de protección unánime; por ello, el aprendizaje ambiental enriquecido entre la comunidad de saberes andinos, es una oportunidad que permite, además de disfrutar, comprender, enriquecer y compartir los conocimientos sobre las diversas costumbres y tradiciones culturales, expresar formas dinámicas de sustentabilidad económica, ambiental y social, enmarcadas en la filosofía andina de su expresión y sentir cotidiano. Esta forma intrínseca de saber construir el conocimiento local, marca la diferencia ante situaciones y contextos que deben ser replicados en ambientales formales y no formales, a fin de evidenciar la sabiduría andina, que puede constituir el modelo que la sociedad contemporánea requiere para su desarrollo y poder enfrentar situaciones ambientales que preocupan en todo su contexto.

Por lo expresado, el saber agrícola campesino, no solamente es trabajo físico, es comunicación, diálogo, canto, emoción, comprensión y el don de la reciprocidad, donde existe interacción y conexión profunda con las semillas, la Madre Tierra, el sol, el agua, el arado y con todos los elementos presentes en la chakra andina agrodiversa, sea familiar o comunitaria. Esta actitud permite aprender, interpretar e interiorizar la función que desempeña cada componente durante el proceso agrícola que enriquece la vida en el campo y consecuentemente, del campesino, quien, además, deja su legado a sus generaciones.

A propósito, Valladolid (2019), fortalece lo expresado, al mencionar que:

No solamente se conversa con todos para la crianza de las chacras y el ganado, sino también se comparte comunitariamente y en equivalencia con todos: con las deidades ofreciéndoles los primeros frutos de las chacras y de las crianzas del ganado; con la naturaleza, designando un surco de lo que siembra, uno para los insectos, otro para la granizada, le helada etc. Ellos, como las personas vivas tienen que comer y por lo tanto, hay que compartir también con ellos los productos de las chacras, ya que nos ayudan “diciéndonos” mediante las señas acerca de la tendencia del clima que se avecina. (p.16)

Por otro lado, al hablar de interacción con el pensamiento del campesino agrícola, es adentrarse en el mundo cultural del campo, del cultivo de saberes ancestrales, de plantas alimenticias y medicinales, de la crianza de animales, de principios y valores andinos y estilos de vida diferentes, a través la acción dialógica, con la plena convicción de sentir lo agradable, confortable y seguro de permanecer en una vivienda campesina, en la que prevalece y se refleja su fortaleza ancestral. Esta integralidad de autosuficiencia, en la que emerge la dinámica agrobiodiversa, socio-ambiental, cultural y sostenible, enriquece sobremanera la salud integral y el espíritu, frente a la otra mirada del sistema urbano.

En tal virtud, adentrarse en el mundo agrícola andino, es conocer e interiorizar la vida del campesino, en su evolución y acervo cultural, ambiental y espiritual, su ética, su dedicación al campo y sus conocimientos ancestrales, únicos, en la producción agrícola, lo cual, constituye el escenario para un aprendizaje cultural interactivo, que permanece en la integridad de la familia, en el que se plasman sus saberes andinos, en la utilización de técnicas agrícolas y materiales diferentes a la agricultura convencional, otorgándole primacía al agua, al suelo, al aire, a la biodiversidad, sin contaminarlos y evitando destruir a sus ecosistemas, a fin de garantizar la salud de los cultivos, y con ello, de todos los seres vivos en general.

Este proceso de aprendizaje andino, genera otra forma de pensar, actuar, ver y sentir la vida misma, porque otorga una nueva forma de percibir al mundo, a los seres que en él habitan, tiene “un nuevo despertar y renacer”, un respeto notable, a todo lo existente, porque lleva impregnada la sensibilidad ambiental, el conocimiento local, esa manera sutil y coherente de entender y aplicar esos valores culturales y sociales en favor de la gestión y co-gestión sustentable de las comunidades, quienes le apuestan a la seguridad económica y alimentaria, resultado de un sistema cultural fortalecido por su cosmovisión y su acervo cultural.

Por tanto, el aprendizaje agrobiodiverso, se visualiza como una alternativa hacia el cambio actitudinal, reflexivo, propositivo y proactivo, porque en éste subyace el conocimiento teórico-práctico local, la empatía en todo su accionar, la convivencia armónica y el sentimiento indígena-campesino expresado a través de su forma sencilla y respetuosa de comunicación; esa simbiosis que requiere ser promovida, consensuada y puesta en valor patrimonial-cultural, porque además de promocionar la identidad y legado cultural de un pueblo,

constituye un aporte a la revitalización cultural de las familias campesinas, un referente de aprender a mirar distinto y, a proyectarse desde otra mirada de actuación, a pensar y repensar que la vida en el campo es convivir en unidad de conocimientos, aprendizajes, acciones y objetivos comunitarios.

Ser comunitario, significa vivir en comunión de ideales, de pensamientos, de emprendimientos conjuntos, donde prima la sinergia, la reciprocidad, el respeto y sobre todo el sentimiento de afecto por todo lo que posibilita el bienestar humano en su realización personal, profesional, familiar y colectiva, ya que, con el solo hecho de mirar un paisaje, caminar por cursos de agua cristalina, percibir el aroma de un bosque, estar acompañado del vuelo de un ave, participar de la labor agrícola y ganadera, la siembra, la cosecha, la preparación y degustación de alimentos exentos de químicos tóxicos, dialogar bajo un techo de barro al calor de una fogata, sentir el rocío y el palpitar de la noche saboreando una deliciosa bebida medicinal, genera una serie de hormonas y neurotransmisores especialmente, endorfinas, dopaminas y serotoninas que activan y fortalecen nuestro organismo, contribuyendo al estado de felicidad y salud óptima, para ser entes productivos, solidarios y promotores de una vida en consonancia con lo natural, lo cultural y humano.

Estas nuevas orientaciones permiten la revalorización y el reconocimiento de los bienes patrimoniales y comunes de la humanidad, implicando la práctica de los fundamentos de la vida colectiva, para tener una visión holística del destino humano sobre la Tierra, ante la avalancha de efectos climáticos que estamos viviendo y requiere de una nueva conciencia social global, de la relación intrínseca y armónica con lo natural, la reivindicación de la práctica cultural y espiritual, fundamentada en la organización social, colectiva, solidaria y política, la reconstrucción del pensamiento y, la auto-implicación de todos en un nuevo paradigma de desarrollo humano sostenible, semejante a la minga comunitaria (trabajo colectivo orientado a un propósito y bienestar de todos), para enfrentar al cambio climático, evitar la destrucción del planeta con el avance del mundo que ha desnaturalizado lo natural, ha cedido paso a la competitividad y a la tecnología descontextualizada de la conciencia ambiental.

En esta perspectiva de vida en comunión de saberes, reciprocidad y respeto por todos los seres vivos que integran esta gran familia de vida, se perfilan actividades importantes que posibilitan aprender a compartir y comprender la dinámica de la Madre Tierra mediante alternativas de integración socio-productiva-cultural con sentido de responsabilidad y acción comunitaria

andina, de cultivar la tierra en favor del ambiente y de la salud integral humana.

Al respecto, el informe de la CEPAL (2015) menciona que “el costo promedio por daños relacionado con la variabilidad y cambio climático del PIB, podría ascender al año 2050, de 1,3% a 7%; el impacto será particularmente fuerte en América Latina y el Caribe, en donde la agricultura familiar representa el 80% de las explotaciones rurales, y provee entre el 27% y el 67% de la producción de alimentos (p.11).

## ■ ■ ■ La Minga Comunitaria, Un Aprendizaje Práctico y Colectivo

Los pueblos ancestrales kichwas del Ecuador, atraviesan por una serie de dificultades, en cuanto a la pérdida constante de su identidad patrimonial, fundamentada en sus saberes comunitarios, por influencia de factores como, la migración hacia las grandes ciudades del país y también fuera del contexto nacional, especialmente en la búsqueda de alternativas de trabajo. Esta situación, ha sido motivo de aculturación, influenciada especialmente en su vestimenta, su idioma y sus patrones alimentarios, panorama que se evidencia en jóvenes y niños, hombres y mujeres.

Sin embargo, los adultos mayores, tienen cimentado su legado identitario a través de las prácticas culturales como, la *mina* (término kichwa), que comprende un trabajo integrador, una gran fiesta comunitaria, donde existe la participación de todos los miembros de la comunidad, y es la oportunidad para compartir con alegría alimentos y bebidas locales, generar y cultivar valores, conocimientos, saberes y esperanza de lograr un propósito colectivo-comunitario para mejores días.

Precisamente, considerar a esta práctica axiológica, como parte de los saberes ancestrales y complemento sustantivo de la riqueza cultural andina; constituye una oportunidad para conocer y comprender la vida del indígena de los Andes; por tanto, su ontología percibida desde diversas aristas del sentir colectivo, es una forma de concebir la mirada andina que posibilita internarse en su mundo, desde una perspectiva sincrónica de aprender viviendo la vida de los pueblos andinos, quienes tienen un cúmulo de enseñanzas para una vida diferente y que puede ser el eje fundamental en la construcción de aprendizajes que orienten a las futuras generaciones.

Por ello, esta práctica ancestral plasmada en los diferentes ámbitos de desarrollo comunitario, es liderada por hombres y mujeres que llevan en sus entrañas la noble convicción de que, el trabajo colectivo, integra ideales, fortalece familias, cumple propósitos y libera el espíritu y la mente de inquietudes, por cuanto, centra su atención en concluir metas y objetivos comunitarios, mediante su aporte voluntario, su fuerza física, con la fusión de conocimientos y experiencias en un contexto de sinergias y vivencias.

Al respecto, Borja (1997), concibe a “la minga como una milenaria institución de los grupos indígenas de los andes que consiste en la recíproca prestación de servicios gratuitos” (p.650). Esta tradición es heredada de generación en generación y se consolida en la participación al unísono de un objetivo común, que previa una planificación dentro del cabildo o del ayllu (familia), debe concretarse según las normativas aplicadas por consenso de toda la asamblea comunitaria.

Resulta significativa la participación decidida, en la cual se evidencia la cooperación individual y comunitaria y el sentido espiritual de responsabilidad, en donde todos constituyen una pieza clave para un fin común y hacer de esta antigua tradición, un ejemplo de compartir sabiduría, conocimientos, retos y expectativas en un tiempo y lugar determinados.

Por consiguiente, Lomas (2016) expresa:

Los mundos indígenas dentro de su cosmogonía andina, tienen relación directa con el cosmos (Hanapacha), la Madre Tierra (Kaypacha) y Uku pacha (subsuelo). De igual forma, el ser andino se desarrolla dentro de su mundo cíclico, en el cual se regenera, se reproduce se activa y se reactiva, porque toda gira, crece y avanza en entorno a las experiencias vividas del grupo humano de la comunidad, siguiendo la dinámica espiral de forma sincrónica, conforme a un calendario agrícola de orden ancestral. (p.77)

En este orden de ideas, el mundo andino se enmarca en una visión más holística, complementaria, en simbiosis, y en un círculo, porque todo es circular, no lineal, su pensamiento se enmarca en una reciprocidad de ideas y sinergias concéntricas de acciones conjuntas, que integran al ser natural, humano en un todo, porque es su familia, su universo y razón de vida y existencia.

Por ello, en la minga se concentran estos pensamientos, costumbres, y acciones colectivas, que le permiten resaltar su integración social, su pensamiento andino a través de su fuerza física y emotiva de evidenciar sus ideales en un tiempo programado en comunidad.

Fortalece lo expresado Avemañay (2012), en donde expresa que “La minga comunitaria es una tradición del pueblo indígena que integra a la mayoría de los miembros de la comunidad con la finalidad de satisfacer las necesidades colectivas en menor tiempo posible”, por ello esta actividad es motivo de expresión de sus ideales y práctica de los valores comunitarios, como la gratitud, el compañerismo, la solidaridad, que es característico del pueblo indígena, por cuanto su pensamiento es comunitario, no individual ni egocéntrico.



“

*¡Las semillas de resiliencia,  
un alimento de vida!*

”

# CAP II

## LEGADO MILENARIO DE LOS CULTIVOS ANDINOS

La conservación de los cultivos andinos en el Ecuador constituye un tema de creciente preocupación tanto para las comunidades locales como para la comunidad científica, en virtud de los múltiples desafíos que enfrenta. Estos desafíos son de naturaleza compleja y multidimensional, ya que involucran factores sociales, ambientales, económicos y culturales interrelacionados. La pérdida progresiva de la agrobiodiversidad andina no solo representa una amenaza para la seguridad alimentaria, sino también para la identidad cultural de los pueblos indígenas y campesinos que han cultivado estas especies durante siglos.



*Cultivo de cebada (*Hordeum vulgare*)*

Además, un estudio desarrollado en la provincia de Imbabura ha identificado una serie de conflictos que afectan directamente los procesos de conservación de los cultivos andinos. Entre los principales factores destacan la reducción progresiva y, en algunos casos, la pérdida total de cultivos tradicionales; la limitada inserción de estos productos en los circuitos de comercialización; los impactos derivados del cambio climático; la desvalorización del conocimiento ancestral asociado al manejo agrícola; los conflictos generados por la interacción con fauna silvestre, y las debilidades institucionales en la promoción de políticas de protección efectiva. Estos elementos configuran un escenario adverso que compromete tanto la biodiversidad agrícola como la soberanía alimentaria de las comunidades locales.

El factor de prevalencia que influye en la perdida y reducción de los cultivos Andinos es el cambio climático, se ha observado un aumento en la frecuencia de fenómenos climáticos extremos, tales como heladas más intensas, sequías prolongadas, lluvias torrenciales y la proliferación de plagas. Estos eventos

están afectando gravemente la biodiversidad agrícola andina, contribuyendo a la pérdida de semillas nativas y, por ende, a la erosión de la agrobiodiversidad. Uno de los principales obstáculos para la conservación de estas especies es la falta de transmisión intergeneracional de saberes ancestrales, lo que limita la capacidad de los agricultores para mantener la diversidad de cultivos en sus parcelas.

En este contexto, las comunidades indígenas Kichwa del Ecuador han experimentado una reducción significativa de cultivos tradicionales como la mashua (*Tropaeolum tuberosum*) y la oca (*Oxalis tuberosa*). Según Guacho (2023), más del 80% de los agricultores atribuyen esta disminución a la pérdida de semillas, principalmente debido a las condiciones climáticas adversas y al escaso valor comercial de estos productos.

La pérdida y reducción de los cultivos andinos no solo representa una amenaza directa para la salud y seguridad alimentaria de las comunidades rurales, sino que también pone en riesgo la agrobiodiversidad local, la sostenibilidad ambiental y, crucialmente, la identidad cultural de las regiones andinas. La migración de las nuevas generaciones hacia las ciudades en busca de mejores oportunidades laborales ha agravado este fenómeno, ya que muchos jóvenes abandonan las parcelas agrícolas, lo que contribuye al debilitamiento de los sistemas productivos locales y a la desvalorización de las prácticas agrícolas tradicionales.

Frente a esta situación, el estudio subraya la necesidad de adoptar estrategias de conservación que vayan más allá de los enfoques técnicos convencionales. Se propone una visión integral que articule los saberes locales con el conocimiento científico, fortalezca las capacidades comunitarias y promueva políticas públicas inclusivas. Estas estrategias deben reconocer el rol protagónico de las comunidades rurales en la gestión sostenible de la agrobiodiversidad, no solo como beneficiarias, sino como actores activos en la construcción de sistemas agrícolas resilientes y culturalmente pertinentes (Males, 2020).

## ■ Factores Socioeconómicos

Los factores socioeconómicos y comerciales, sumados a la creciente presión del mercado, generan una tensión considerable en los esfuerzos por conservar los cultivos andinos. La falta de sinergia entre las políticas agrícolas, los mercados inclusivos y las adaptaciones al cambio climático obliga a los

agricultores a enfrentar una disyuntiva entre garantizar la soberanía alimentaria y asegurar la supervivencia económica de sus cultivos. En este contexto, las políticas públicas y las dinámicas del mercado favorecen la producción de monocultivos de alto rendimiento, como el maíz y la papa, mientras que los cultivos tradicionales, particularmente aquellos no comerciales, quedan relegados.

Las especies nativas, como la mashua (*Tropaeolum tuberosum*) y la oca (*Oxalis tuberosa*), que carecen de un valor comercial significativo, enfrentan serias dificultades para mantenerse en los sistemas agrícolas. Los bajos precios ofrecidos por estos productos, frecuentemente por debajo de los costos de producción, desincentivan su cultivo, lo que agrava la pérdida de biodiversidad agrícola. Además, la falta de acceso a semillas certificadas, créditos adecuados y asistencia técnica especializada limita no solo la productividad, sino también la capacidad de los agricultores para conservar y adaptar estos cultivos a nuevas condiciones ambientales.

El fenómeno de la migración rural-urbana también exacerbaba la situación. Los jóvenes, atraídos por mejores oportunidades económicas en las ciudades, abandonan las zonas rurales, lo que reduce la fuerza laboral disponible para mantener las parcelas agrícolas tradicionales.

## ■ Factores Ambientales

Los cultivos adaptados a condiciones agroecológicas particulares de la región andina, enfrentan diversas amenazas derivadas de factores ambientales que comprometen su viabilidad tanto a corto como a largo plazo. El principal factor que incide negativamente es el cambio climático, el incremento de las temperaturas medias puede alterar los ciclos fenológicos de las plantas, afectando su floración, maduración y rendimiento (IPCC, 2022). Asimismo, la creciente variabilidad en los patrones de precipitación manifestada en forma de lluvias intensas, sequías prolongadas o fenómenos climáticos erráticos— dificulta la planificación de las labores agrícolas y deteriora la calidad de los cultivos (MAE, Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2017), dichos eventos extremos pueden destruir cultivos enteros en pocas horas, especialmente aquellos sembrados en zonas de alta pendiente o sin coberturas vegetales adecuadas (Lavado, 2014).

Por otro lado, la degradación del suelo constituye otra limitante significativa, la erosión, causada en gran parte por prácticas inadecuadas en terrenos inclinados, conlleva la pérdida de la capa fértil y, con ella, la disminución de la

productividad (FAO, 2015). La contaminación del suelo, provocada por el uso indiscriminado de fertilizantes y pesticidas, altera la microbiota edáfica y reduce su capacidad de regeneración (Alteri, 2020). Por último, manifiesta Chiriboga (2019) la sobreexplotación de las parcelas, sin una adecuada rotación de cultivos o descanso del suelo, agota los nutrientes esenciales para el desarrollo de las plantas.

Además, la sustitución de variedades nativas por cultivos comerciales de alto rendimiento ha generado una notable pérdida de diversidad genética. Esta tendencia limita la capacidad adaptativa de los agroecosistemas frente a nuevas plagas, enfermedades o condiciones ambientales adversas (Zimmerer, 2013). El monocultivo, por su parte, no solo empobrece la biodiversidad, sino que también debilita las interacciones ecológicas que sostienen la fertilidad y salud del suelo.

Según el Instituto Nacional de Estadística y Censos INEC (2022) la expansión de la frontera agrícola, así como la urbanización creciente, han reducido las áreas destinadas tradicionalmente a la producción de cultivos andinos. La deforestación de los bosques altera el microclima, modifica los ciclos hidrológicos y disminuye la presencia de polinizadores silvestres, esenciales para el ciclo reproductivo de muchas especies cultivadas.

Siguiendo con la secuencia, los cuerpos hídricos utilizados para el riego agrícola están cada vez más expuestos a la contaminación por vertidos industriales y aguas residuales domésticas. Esta contaminación afecta tanto la calidad de los cultivos como la salud del suelo y de los agricultores. Además, la deforestación contribuye a la sedimentación de ríos y quebradas, reduciendo su capacidad de almacenamiento y afectando su función en el riego agrícola como lo manifiesta el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático MAE (2017).

Finalmente, de acuerdo con el PDOT de Imbabura y respaldado por un análisis histórico, en los últimos 17 años se han identificado como principales amenazas los incendios forestales y los deslizamientos de tierra, ambos clasificados con un nivel de riesgo alto. Estas amenazas no solo ponen en peligro los ecosistemas locales y los medios de vida rurales, sino que también limitan la capacidad de producción y generan inestabilidad en las economías agrícolas. Estas condiciones afectan directamente la productividad agrícola, reducen la estabilidad de los cultivos y generan incertidumbre en las familias productoras, quienes dependen en gran medida de esta actividad para su sustento económico (Prefectura Ciudadana de Imbabura, 2023).

En conjunto, estos factores ambientales interactúan de forma compleja, exacerbando los riesgos que enfrentan los sistemas agrícolas tradicionales de los Andes ecuatorianos. Por ello, es fundamental promover estrategias integradas de conservación, manejo sostenible de los recursos naturales y recuperación de saberes ancestrales, con el fin de preservar la riqueza genética y cultural de los cultivos andinos.

## Desvalorización de los Saberes Ancestrales

La región andina del Ecuador es hogar de una rica diversidad agrícola construida durante milenios mediante el conocimiento empírico de los pueblos originarios. Los saberes ancestrales entendidos como el conjunto de conocimientos, prácticas y cosmovisiones desarrolladas por las comunidades indígenas a través del tiempo han sido fundamentales para la domesticación, el manejo y la conservación de una amplia gama de cultivos nativos como la papa, la oca, el chocho, la mashua y la quinua (Altieri, 2011 y Estrella, 2019). Sin embargo, en las últimas décadas, estos saberes han sido crecientemente marginados por enfoques tecnocráticos y modelos agrícolas industrializados, lo cual ha tenido consecuencias negativas sobre la biodiversidad agrícola y la resiliencia de los sistemas de producción andinos.

La desvalorización de los saberes ancestrales se manifiesta en varios niveles. En el ámbito educativo, las políticas públicas han priorizado la transmisión de conocimientos técnicos desvinculados del contexto cultural y ecológico local, minimizando el valor del conocimiento tradicional como base para una agricultura sostenible (Jara, 2016). En consecuencia, muchas comunidades jóvenes han comenzado a abandonar las prácticas agrícolas heredadas, perdiéndose con ello técnicas valiosas de conservación de semillas, manejo del suelo, rotación de cultivos y predicción climática basada en indicadores naturales.



*Tecnificación de la cosecha de cereales*

Esta pérdida de conocimientos también ha favorecido la erosión genética de los cultivos andinos, las prácticas ancestrales incluían la selección y conservación *in situ* de múltiples variedades adaptadas a diferentes condiciones agroecológicas, promoviendo así la diversidad genética y la seguridad alimentaria. Es por ello, que al sustituir estas prácticas por sistemas de monocultivo dependientes de semillas comerciales, se debilita la capacidad de los cultivos para adaptarse a plagas, enfermedades y cambios climáticos (Zimmerer, 2013).

Además, la desvinculación de los sistemas agrícolas tradicionales de los valores espirituales y simbólicos que los sustentaban ha reducido el sentido de pertenencia y la motivación comunitaria para conservar los recursos agrobiodiversos (Grijalva, 2018). En muchas culturas indígenas, los cultivos no son solo alimentos, sino elementos sagrados conectados con la Pachamama (Madre Tierra), cuya siembra y cosecha implicaban rituales y normas colectivas que aseguraban el equilibrio ecológico. La marginación de los saberes ancestrales también ha limitado la adopción de enfoques agroecológicos que podrían contribuir a la conservación de los cultivos andinos. Diversos estudios han demostrado que las prácticas tradicionales, combinadas con conocimientos científicos modernos, pueden generar sistemas agrícolas más sostenibles, resilientes y adaptados a contextos locales (Cuvi, 2020).

## ■ ■ ■ **Debilidades institucionales**

La conservación de los cultivos andinos en Ecuador depende no solo de factores ambientales y socioculturales, sino también de la solidez institucional de los organismos encargados de formular e implementar políticas agrícolas, ambientales y culturales. Sin embargo, diversas investigaciones y diagnósticos señalan que las debilidades institucionales han limitado significativamente la eficacia de las estrategias orientadas a proteger la agrobiodiversidad andina, afectando la seguridad alimentaria, el desarrollo rural sostenible y la soberanía alimentaria del país (FAO, 2019).

Una de las principales debilidades institucionales radica en la falta de articulación interinstitucional, la gestión de los cultivos andinos involucra múltiples entidades como el Ministerio de Agricultura, el Ministerio del Ambiente, universidades, municipios y comunidades indígenas cuyas acciones suelen estar fragmentadas y carecen de una visión común. Esta descoordinación impide la formulación de políticas integrales que reconozcan la complejidad socioecológica de los sistemas agrícolas tradicionales (Cuvi, 2020).

Otro problema estructural es la insuficiencia de recursos financieros y técnicos destinados a programas de conservación *in situ* y *ex situ* de cultivos nativos. Pese a que Ecuador cuenta con instituciones como el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), los presupuestos asignados para investigación y conservación de especies locales son limitados y muchas veces dependen de cooperación internacional, lo que afecta la sostenibilidad a largo plazo de las acciones emprendidas.

Asimismo, existe una débil implementación de marcos legales relacionados con los derechos colectivos, el acceso a la biodiversidad y la protección del conocimiento ancestral. Aunque la Constitución del Ecuador (2008) reconoce los derechos de la naturaleza y promueve el *Buen Vivir*, su aplicación en el ámbito agrícola ha sido parcial e ineficiente. Los marcos normativos que protegen la biodiversidad agrícola y los derechos de los agricultores familiares siguen siendo débiles o inaplicados en la práctica (Grijalva, 2018). La ausencia de políticas diferenciadas para la agricultura indígena y campesina también limita la conservación de los cultivos andinos. Las políticas públicas suelen priorizar modelos agroindustriales y comerciales, dejando de lado los sistemas tradicionales que promueven la diversidad genética y la adaptación ecológica. Como resultado, los agricultores que conservan variedades nativas reciben poco o ningún apoyo técnico, financiero o institucional.

Finalmente, la falta de participación efectiva de las comunidades locales en la toma de decisiones y en el diseño de políticas agrícolas y ambientales ha generado desconfianza y escasa apropiación de los programas estatales. Esta exclusión institucional debilita la gobernanza local y la transmisión de conocimientos tradicionales esenciales para la conservación agrobiodiversa (Jara, 2016).

## ■ Importancia de Preservar los Cultivos Andinos en Ecuador

La preservación de los cultivos andinos en Ecuador constituye una prioridad estratégica desde múltiples dimensiones: ecológica, cultural, alimentaria y socioeconómica, son el resultado de un proceso milenario de domesticación y manejo agrícola realizado por los pueblos originarios de los Andes. Su conservación no solo asegura la soberanía alimentaria nacional, sino también

la protección de un acervo genético único que es clave frente a los desafíos del cambio climático y la seguridad alimentaria global.

Desde una perspectiva ecológica, los cultivos andinos representan una alta diversidad genética adaptada a condiciones extremas de altitud, suelos pobres y variabilidad climática. Esta adaptación confiere a estas especies una gran resiliencia, haciéndolas fundamentales para diseñar sistemas agrícolas sostenibles en el contexto del calentamiento global. En el plano alimentario y nutricional, los cultivos andinos poseen altos niveles de nutrientes esenciales.



Germinación de cultivo de trigo  
(*Triticum spp.*)

Culturalmente, estos cultivos están profundamente ligados a las cosmovisiones andinas, prácticas rituales, festividades agrícolas y conocimientos ancestrales transmitidos intergeneracionalmente.

En términos socioeconómicos, la revalorización de los cultivos andinos puede generar oportunidades de desarrollo rural a través de mercados diferenciados, agroecoturismo, comercio justo y productos con valor agregado. Finalmente, en el contexto del marco constitucional ecuatoriano, preservar estos cultivos responde también a un mandato legal. La Constitución del Ecuador (2008) reconoce el derecho a la soberanía alimentaria y la protección de la biodiversidad, y promueve el uso sostenible de los recursos genéticos nativos (Asamblea Nacional del Ecuador, 2008).

## ■ Importancia Socioeconómica

Los cultivos andinos como la quinua, el amaranto, el chocho, la oca, el melloco y la mashua tienen una relevancia creciente dentro de las dinámicas económicas y comerciales de Ecuador, particularmente en la región Sierra. Estos productos no tradicionales representan una fuente significativa de ingresos para pequeños y medianos productores. Su valorización y comercialización representan una alternativa viable para el desarrollo rural sostenible y la dinamización de las economías locales, en un contexto marcado por desigualdades estructurales y limitaciones de acceso a recursos productivos.

Según Basantes (2022), la incorporación de valor agregado a los cultivos andinos mediante procesos de industrialización es clave para ampliar su inserción en los mercados nacional e internacional. La creciente demanda tanto por la diáspora andina como por consumidores interesados en productos nutritivos y exóticos abre oportunidades de exportación y generación de divisas, fortaleciendo así la economía local y nacional. En esta misma línea, Suquilandia (2016) señala que la comercialización de estos cultivos estimula el crecimiento de la agroindustria y del comercio, tanto en mercados locales como externos.

No obstante, el alcance de estos beneficios se ve limitado por diversos factores estructurales. El Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de Imbabura (PDOT, 2023) evidencia que el 99% de la producción de cultivos permanentes y transitorios está destinada al mercado nacional, mientras que apenas el 1% se dirige al mercado internacional, lo que demuestra una baja penetración en el comercio exterior.

Desde una perspectiva estructural, la economía local de Imantag se sustenta principalmente en la agricultura y la ganadería, las cuales representan el 50% de la actividad económica. Le siguen en importancia la manufactura, especialmente la producción artesanal (14%), y el sector de la construcción (12%). Sin embargo, pese a su protagonismo, la agricultura y la ganadería no generan ingresos suficientes para sostener la economía familiar. Este hecho ha impulsado a muchas personas, particularmente a miembros de la población económicamente activa, a diversificar sus ingresos mediante la participación en actividades complementarias como la construcción, ejerciendo labores como albañiles en centros urbanos de la provincia y el país (Gobierno Autónomo Descentralizado de Imantag, 2023).

## Seguridad Alimentaria y Cultivos Andinos

Los cultivos andinos desempeñan un papel fundamental en la lucha contra la inseguridad alimentaria y nutricional, especialmente para las poblaciones vulnerables de zonas rurales. Según Guacho (2023), estos cultivos constituyen un activo de subsistencia que contribuye directamente a mejorar la calidad de vida de los habitantes. En consonancia, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2018) establece que la soberanía alimentaria es una política de Estado en el Ecuador desde el año 2008, tal como

lo consagra la Constitución Política. Esta política garantiza el acceso permanente de todas las personas a una alimentación adecuada, nutricionalmente óptima y culturalmente pertinente.

De manera complementaria, en el contexto provincial, la agricultura se constituye como una de las actividades fundamentales del sector económico primario. Esta actividad no solo cumple un rol esencial en la producción de alimentos para el abastecimiento de la población, garantizando su disponibilidad y acceso, sino que también proporciona materias primas indispensables para el desarrollo de la agroindustria.



*Cultivo de maíz (*Zea mays*)*

De este modo, la agricultura contribuye tanto a la seguridad alimentaria como al fortalecimiento de las cadenas de valor productivas. Además, representa una fuente significativa de empleo e ingresos para un amplio número de familias rurales, promoviendo el desarrollo local y la sostenibilidad económica de las comunidades. En este marco, el sector agrícola se mantiene como un pilar estratégico dentro del sistema económico provincial, cuya relevancia trasciende el ámbito rural al influir directamente en la estabilidad social y la soberanía alimentaria de la región (Prefectura Ciudadana de Imbabura, 2023).

De manera complementaria, en el contexto provincial, la agricultura se constituye como una de las actividades fundamentales del sector económico primario. Esta actividad no solo cumple un rol esencial en la producción de alimentos para el abastecimiento de la población, garantizando su disponibilidad y acceso, sino que también proporciona materias primas indispensables para el desarrollo de la agroindustria.

De este modo, la agricultura contribuye tanto a la seguridad alimentaria como al fortalecimiento de las cadenas de valor productivas. Además, representa una fuente significativa de empleo e ingresos para un amplio número de familias rurales, promoviendo el desarrollo local y la sostenibilidad económica de las comunidades. En este marco, el sector agrícola se mantiene como un pilar estratégico dentro del sistema económico provincial, cuya relevancia trasciende el ámbito rural al influir directamente en la estabilidad social y la soberanía alimentaria de la región (Prefectura Ciudadana de Imbabura, 2023).

A nivel social, es importante mencionar que no existe una distinción de género en el acceso al trabajo en el sector agrícola, a pesar de que esta actividad se caracteriza por requerir esfuerzo físico significativo. No obstante, el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) de la provincia indica que el 60,71 % de las personas dedicadas a esta actividad pertenecen al género masculino, mientras que el 39,30 % corresponde al género femenino, evidenciando así una participación significativa de ambos géneros en el ámbito agrícola (Prefectura Ciudadana de Imbabura, 2023).

En la parroquia de Imantag, la disminución del cultivo de productos andinos ha traído consigo un cambio en los patrones alimentarios tradicionales, afectando la dieta de las comunidades kichwa de la zona andina. Esta situación amenaza su seguridad alimentaria, al reducir el acceso a productos nativos adaptados a las condiciones locales, ya que la parroquia posee una topografía diversa, variaciones altitudinales significativas y una amplia heterogeneidad en sus suelos, lo que representa una fortaleza estratégica y una oportunidad singular para el desarrollo agrícola. Estas condiciones particulares no solo generan beneficios directos para la población local, sino que también posicionan a la región con un notable potencial productivo y de sostenibilidad (GAD Parroquial Imantag, 2023).

En concordancia con esta visión regional, a nivel nacional también se han establecido lineamientos clave. Según el Plan Intersectorial de Alimentación y Nutrición Ecuador 2018–2025, uno de los determinantes clave para garantizar una nutrición adecuada a lo largo del ciclo de vida es “fomentar la seguridad y soberanía alimentaria, incluyendo disponibilidad, acceso y uso” (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2018).

Esta directriz enfatiza la necesidad de establecer sistemas alimentarios sostenibles que aseguren el acceso físico, económico y cultural a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos para toda la población. En este marco, la seguridad alimentaria no se limita únicamente a la producción, sino que implica también la capacidad de los hogares para acceder a alimentos de calidad y utilizarlos adecuadamente, considerando prácticas saludables de alimentación y nutrición. Así, el fortalecimiento de la soberanía alimentaria se convierte en un pilar esencial para enfrentar los desafíos vinculados al hambre, la malnutrición y las desigualdades socioeconómicas en el país.

En la parroquia de Imantag, la actividad agrícola se caracteriza por una notable diversificación de cultivos, adaptada a las distintas zonas agroecológicas que presenta el paisaje. En este contexto, se desarrollan tanto cultivos permanentes como cultivos transitorios, lo cual refleja una estrategia de producción flexible y resiliente, orientada a maximizar el uso del suelo y reducir los riesgos derivados de la dependencia de un solo producto agrícola.

Entre los cultivos permanentes, se destaca la siembra del tomate riñón, cuya demanda en los mercados locales y regionales ha incentivado su producción sostenida. Por otro lado, los cultivos transitorios, como el fréjol tierno, el maíz suave, el choclo y la arveja tierna, constituyen componentes fundamentales de la dieta campesina y representan ingresos importantes por su rotación constante y rápida comercialización. De igual manera, en determinadas áreas con condiciones edafoclimáticas favorables, se han introducido cultivos complementarios como manzana, aguacate, papa, haba, pimiento, melloco, mora y tomate de árbol, ampliando la oferta agrícola y favoreciendo tanto la diversificación alimentaria como las oportunidades comerciales (GAD Parroquial Imantag, 2023).

Estos productos no solo contribuyen sustancialmente a garantizar la seguridad alimentaria de la población local, al proveer alimentos frescos, nutritivos y culturalmente apropiados, sino que también desempeñan un papel fundamental en la dinamización económica de la parroquia. Su venta en mercados mayoristas de ciudades cercanas como Ibarra, Cotacachi, Atuntaqui, así como en el propio centro parroquial de Imantag, permite generar flujos de ingreso que fortalecen las economías familiares, fomentan la inversión en nuevas tecnologías agrícolas y consolidan circuitos cortos de comercialización.

En este contexto, la promoción de la chakra andina resulta esencial para preservar la tradición agrícola ancestral. Este sistema permite la producción de una amplia variedad de alimentos nativos y locales, adaptados al entorno climático de los Andes, lo que favorece la autosuficiencia y la seguridad alimentaria de las comunidades rurales. Al mismo tiempo, constituye un espacio de aprendizaje intergeneracional, en el cual se transmiten saberes, técnicas y valores culturales, reafirmando el vínculo espiritual y simbólico con la Pachamama.

**Tabla 1.**

*Macronutrientes de productos agrícolas comunes en Imantag*

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	PROTEINA (g/100g)	GRASA (g/100g)	CARBOHIDRATOS (g/100g)	ENERGÍA (kcal)
Tomate Riñón	<i>Solanum lycopersicum</i>	0,80 0	,30	4,60	24,30
Fréjol tierno	<i>Phaseolus vulgaris</i>	9,80 0	,30	27,80	153,10
Maíz Amarillo	<i>Zea mays</i>	9,42 4	,74	74,26	377,38
Arveja tierna	<i>Pisum sativum</i>	5,42 0	,40	14,46	83,12
Manzana	<i>Malus domestica</i>	0,30 0	,10	14,60	60,50
Aguacate	<i>Persea americana</i>	2,23 1	0,06 7	,82	130,74
Papa cruda	<i>Solanum tuberosum</i>	2,02 0	,09	17,74	78,77
Haba	<i>Vicia faba</i>	5,60 0	,60	11,70	74,60
Pimiento Verde	<i>Capsicum annuum</i>	0,86 0	,17	4,64	23,53
Melocotón	<i>Ullucus tuberosus</i>	1,10 0	,10	14,30	62,50
Mora	<i>Rubus subg. Rubus</i>	1,39 0	,49	9,61	48,41
Tomate árbol	<i>Solanum betaceum</i>	2,20 0	,90	10,30	58,10

Fuente: Tomado de Herrera María, 2021. *Tabla de composición química de los alimentos: basada en nutrientes de interés para la población ecuatoriana*

## ■ Alimentación Saludable

Una alimentación saludable puede definirse como aquella que incluye una variedad equilibrada de los diferentes grupos alimentarios esenciales, tales como las proteínas, los carbohidratos y las grasas, los cuales deben ser consumidos en cantidades apropiadas según las necesidades específicas de cada individuo, que varían en función de factores como la edad, el sexo, la actividad física y el estado de salud. Es fundamental que estas porciones se ajusten a los requerimientos energéticos basales del cuerpo para garantizar un adecuado funcionamiento fisiológico. De esta manera, se previene tanto la malnutrición por exceso como por déficit, ambas condiciones perjudiciales para la salud.

En este contexto, una dieta desequilibrada o inadecuada representa uno de los principales factores de riesgo para el desarrollo de diversas enfermedades crónicas no transmisibles. Entre las más comunes se encuentran la diabetes mellitus, las enfermedades cardiovasculares, los accidentes cerebrovasculares y ciertos tipos de cáncer. Estas patologías suelen estar estrechamente relacionadas con hábitos alimentarios poco saludables, como el consumo excesivo de alimentos procesados, grasas saturadas, azúcares refinados y sal, así como la escasa ingesta de frutas, verduras, fibra y otros nutrientes esenciales. Por lo tanto, promover una dieta equilibrada y nutritiva no solo es fundamental para el bienestar general, sino también para la prevención de enfermedades graves y potencialmente mortales (Organización Mundial de la Salud, 2018).

No obstante, el incremento en la producción y disponibilidad de alimentos procesados ha emergido como un desafío significativo para el mantenimiento de una alimentación adecuada tanto a nivel global como nacional y local. Esta tendencia se ve impulsada principalmente por la facilidad de acceso, la conveniencia en términos de tiempo y preparación, así como los bajos costos asociados con estos productos. Los alimentos procesados, a menudo ricos en azúcares añadidos, grasas saturadas, sodio y aditivos artificiales, han reemplazado en muchos casos a opciones más saludables, como los productos frescos y no procesados.

A nivel mundial, el consumo elevado de estos alimentos ha sido vinculado con el aumento de tasas de obesidad, enfermedades metabólicas y trastornos relacionados con la nutrición, lo que genera una carga significativa para los sistemas de salud pública. En contextos nacionales y locales, esta problemática se ve reflejada en el cambio en los patrones alimentarios de la población, que

tiende a optar por opciones más accesibles, pero menos nutritivas. Si bien los alimentos procesados ofrecen una solución rápida y económica, sus efectos a largo plazo sobre la salud pueden contribuir al deterioro de la calidad de vida y el aumento de enfermedades crónicas. Por lo tanto, es fundamental abordar este fenómeno mediante políticas públicas que fomenten una alimentación equilibrada y el acceso a productos frescos y saludables, así como a través de estrategias educativas que promuevan la importancia de una dieta variada y nutritiva.

En virtud de lo anteriormente expuesto y tomando como referencia la información contenida en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) de Imantag, se presenta a continuación una clasificación de los alimentos disponibles en la zona, destacando aquellos productos que son generados de manera predominante en esta región. Estos alimentos, al ser locales y accesibles, pueden jugar un papel fundamental en la promoción de una alimentación saludable, contribuyendo a la mejora de la calidad nutricional de la población.

La clasificación de estos alimentos se basa en los principios de una dieta equilibrada que incluye una variedad de grupos alimentarios esenciales. Dentro de la zona de Imantag, los productos más representativos en términos de producción incluyen una diversidad de frutas, verduras, cereales, tubérculos y proteínas de origen animal y vegetal. Entre los principales productos locales que podrían ser incorporados en una dieta saludable, se destacan:

- **Frutas y verduras:** La producción local de frutas y hortalizas como tomates riñón y de árbol, pimiento verde, manzana, aguacate y mora proporciona una excelente fuente de vitaminas, minerales, fibra y antioxidantes esenciales para el buen funcionamiento del organismo.
- **Cereales y tubérculos:** El maíz, siendo el alimento principal de la chakra andina y la papa son cultivos tradicionales de la región y se constituyen en una fuente importante de carbohidratos complejos, que proporcionan energía sostenida.
- **Legumbres:** frijoles, arvejas y habas, son excelentes fuentes de proteínas vegetales, fibra y micronutrientes como el hierro y el zinc.

La inclusión de estos productos en la alimentación diaria permite garantizar un consumo adecuado de los nutrientes esenciales que el cuerpo necesita para mantener su funcionamiento óptimo. Al aprovechar los alimentos locales, no solo se contribuye a una dieta saludable, sino que también se favorece la economía

local y se promueve la sostenibilidad, dado que estos productos son cultivados y producidos de manera más accesible y menos dependiente de procesos industriales y de importación. En consecuencia, es fundamental fomentar el consumo de alimentos locales, tanto a nivel individual como comunitario, para asegurar una nutrición adecuada y reducir la dependencia de alimentos procesados.



Producto andino, uvilla amarilla (*Rubus sp*)

## Tabla 2.

Clasificación dentro del grupo de alimentos de los productos que cultivan en Imantag

GRUPO DE ALIMENTOS	VEGETALES	LEGUMINOSAS	FRUTAS T	UBERCULOS	CEREALES
Tomate Riñón	X				
Fréjol tierno	X				
Maíz Amarillo					X
Arveja tierna	X				
Manzana				X	
Aguacate		X			
Papa					X
Haba	X				
Pimiento Verde	X				
Mora		X			
Tomate De Árbol			X		

Fuente: Autores

## Sostenibilidad Ecológica y Estrategias de Adaptación al Cambio Climático

Su importancia ecológica radica en su alta adaptabilidad a condiciones edafoclimáticas extremas, como suelos pobres, altitudes elevadas, amplitud térmica significativa y escasez hídrica. Estas características los convierten en especies resilientes frente a los efectos del cambio climático, como la variabilidad de precipitaciones, el aumento de temperaturas y la mayor frecuencia de eventos climáticos extremos (Zimmerer, 2017).

Desde el punto de vista ecológico, estos cultivos contribuyen significativamente a la conservación de la biodiversidad agrícola. Su cultivo en sistemas tradicionales como la chakra andina fomenta la diversificación genética y protege variedades locales que han sido seleccionadas durante siglos por las comunidades indígenas. Esto no solo asegura la seguridad alimentaria local, sino que también mantiene un reservorio genético esencial para la investigación y el mejoramiento vegetal a nivel global (Tapia, 2013). Por otro lado, los sistemas agrícolas basados en cultivos andinos tienden a ser menos dependientes de insumos externos, como fertilizantes y pesticidas, lo que reduce la huella ecológica de la producción agrícola. Por su capacidad de crecer en condiciones adversas sin necesidad de tecnologías intensivas, estos cultivos promueven prácticas agroecológicas sostenibles y compatibles con la conservación de suelos, agua y biodiversidad como menciona Altieri (2011).

En el contexto del cambio climático, los cultivos andinos presentan un alto potencial de adaptación, ya que han evolucionado en ambientes montañosos con condiciones climáticas variables. Su capacidad para tolerar estrés hídrico, heladas y suelos marginales permite que sigan siendo productivos incluso en escenarios de degradación ambiental. Por ejemplo, la quinua ha demostrado gran tolerancia a la salinidad del suelo y a temperaturas extremas, lo cual la convierte en un cultivo estratégico frente a la inseguridad alimentaria inducida por el cambio climático (Jacobsen, 2013).

## Sostenibilidad Ecológica y Estrategias de Adaptación al Cambio Climático

Los cultivos andinos forman parte del patrimonio cultural y la identidad alimentaria de los pueblos indígenas y campesinos de Ecuador, transmitiendo conocimientos y tradiciones de generación en generación. Su preservación es clave para mantener la diversidad biocultural y las prácticas culinarias tradicionales, además de fortalecer la cohesión social en las comunidades rurales como lo menciona Tapia (2007). Además, constituyen elementos fundamentales de la identidad cultural, la cohesión social y el conocimiento ancestral de los pueblos originarios de la región andina. A lo largo de los siglos, comunidades como los Kichwa, Aymara y Quechua han desarrollado complejos sistemas agrícolas basados en la biodiversidad y en un profundo entendimiento del entorno natural, dando origen a prácticas como la **chakra** o **ayllu agrícola**, que integran no solo aspectos productivos, sino también rituales, espirituales y comunitarios (Rengifo, 2015).

Desde una perspectiva cultural, estos cultivos están estrechamente ligados a cosmovisiones indígenas en las que la tierra —la Pachamama— es considerada un ser vivo que merece respeto y reciprocidad. Sembrar, cuidar y cosechar productos nativos como la papa, el maíz o el melloco no es solo una actividad económica, sino un acto espiritual cargado de significado simbólico, que fortalece la conexión entre el ser humano, la naturaleza.



*Cosecha de cebada (*Hordeum vulgare*) con conocimientos ancestrales*

Finalmente, en el ámbito social, Delgado (2011) menciona que los cultivos andinos han funcionado históricamente como eje de organización comunitaria. Las labores agrícolas se realizan en mingas o trabajos colectivos, fortaleciendo la cooperación, el apoyo mutuo y la solidaridad entre familias. Estas prácticas han contribuido a la reproducción de los tejidos sociales rurales y al mantenimiento de formas de vida autosuficientes y resilientes frente a la pobreza y la exclusión.

## Estrategias para Conservar los Cultivos Andinos en Ecuador



Comercialización de productos andinos

La conservación de los cultivos andinos en el Ecuador constituye un eje estratégico fundamental para el fortalecimiento de la soberanía alimentaria, la preservación de la agrobiodiversidad y la revitalización de los saberes ancestrales de los pueblos indígenas y comunidades campesinas. Estos cultivos — como la papa nativa, la quinua, el chocho y otros tubérculos y granos andinos— no solo representan una fuente esencial de nutrición y seguridad alimentaria, sino que también son portadores de un vasto patrimonio cultural y genético acumulado a lo largo de siglos de domesticación y adaptación al entorno andino.

En el contexto actual, caracterizado por el avance del cambio climático, la creciente expansión de la agricultura industrial y la erosión de las prácticas agrícolas tradicionales, la conservación de estos cultivos adquiere una relevancia crítica. El aumento de temperaturas, la alteración de los regímenes de lluvias y la mayor incidencia de plagas y enfermedades amenazan la viabilidad de muchas especies nativas, especialmente aquellas cultivadas en ecosistemas frágiles de altura. A su vez, el modelo agroindustrial dominante, centrado en monocultivos, agroquímicos y semillas comerciales, ha desplazado progresivamente la agricultura familiar campesina, reduciendo la diversidad genética de los sistemas productivos y homogeneizando las dietas alimentarias.

Frente a este panorama, el Estado ecuatoriano, en articulación con organizaciones sociales, instituciones académicas y comunidades locales, ha promovido una serie de políticas y programas orientados a la conservación *in situ* y *ex situ* de los cultivos andinos. Entre estas estrategias destacan el fortalecimiento de bancos comunitarios de semillas, la implementación de sistemas participativos de mejoramiento genético, la promoción de ferias agroecológicas, y el reconocimiento legal del conocimiento ancestral asociado a la biodiversidad agrícola. Asimismo, se han impulsado iniciativas de adaptación al cambio climático que integran tecnologías apropiadas, prácticas agroecológicas

y la planificación territorial participativa, contribuyendo así a la resiliencia socioecológica de los territorios andinos.

En este marco, la conservación de los cultivos andinos no solo debe entenderse como una acción técnica o ambiental, sino como un proceso político, cultural y económico que pone en el centro la autonomía de las comunidades rurales, la defensa de los territorios y el derecho colectivo a decidir sobre los sistemas alimentarios. Garantizar su sostenibilidad a largo plazo implica una apuesta decidida por modelos de desarrollo rural más equitativos, sustentables y respetuosos con la diversidad biocultural del país.

## ■ Conservación in Situ y ex Situ

La conservación de la agrobiodiversidad es una prioridad estratégica en el contexto ecuatoriano, especialmente frente a los desafíos que plantean la variabilidad climática, la pérdida de suelos fértilles y la transformación de los sistemas agrícolas tradicionales. En este sentido, el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (2023), identifica dos enfoques complementarios para la conservación de los cultivos andinos: la conservación in situ y la conservación ex situ. La conservación in situ, es decir, en los campos y territorios de las comunidades agrícolas, permite que los cultivos continúen evolucionando en su entorno natural, manteniendo la adaptación local y el conocimiento ancestral asociado.



*Conservación de suelos con prácticas manuales*

Para ello, es fundamental identificar y proteger zonas con alta agrobiodiversidad, especialmente mediante políticas públicas que reconozcan su valor ecológico y cultural. En la provincia de Imbabura y particularmente en la parroquia de Imantag, estas zonas deben ser priorizadas para implementar estrategias efectivas de conservación que integren los sistemas productivos locales con la protección ambiental INIAP (2023).

Complementariamente, la estrategia de conservación ex situ permite preservar el material genético fuera de su entorno natural, resguardándolo en

condiciones controladas para su estudio y uso futuro. En este marco, el Banco Nacional de Germoplasma del INIAP se constituye como el mayor centro de conservación de cultivos andinos del país, con colecciones científicas que incluyen semillas y material genético de 25 especies nativas. Este enfoque no solo garantiza la conservación de la diversidad genética, sino que también ofrece posibilidades de restauración o mejoramiento de cultivos frente a amenazas ambientales o socioeconómicas lo confirma el INIAP (2023).

La combinación de ambas estrategias, *in situ* y *ex situ*, resulta crucial para la sostenibilidad de los sistemas agrícolas andinos y para enfrentar los desafíos del cambio climático y la erosión genética en territorios como Imantag. En este contexto, es urgente articular políticas públicas, fortalecimiento comunitario y acciones científicas para garantizar la permanencia de los cultivos tradicionales como base de la seguridad alimentaria y la identidad cultural de las comunidades andinas.

## Rescate de Saberes Ancestrales y su Integración en la Conservación de los Cultivos Andinos

Una estrategia fundamental para la conservación de los cultivos andinos es el rescate y la revalorización de los conocimientos ancestrales relacionados con su manejo, procesamiento y consumo. Estos saberes, transmitidos de generación en generación en las comunidades indígenas, reflejan una profunda conexión espiritual y práctica entre el ser humano y la tierra. El conocimiento tradicional abarca no solo prácticas agrícolas sostenibles, sino también sistemas de almacenamiento, transformación y preparación de alimentos, los cuales han sido esenciales para la seguridad alimentaria y la sostenibilidad ambiental a lo largo del tiempo (Rivera, 2023).



Actividades agrícolas ancestrales

La creación e impulso de huertos familiares y comunitarios ha demostrado ser una herramienta efectiva para recuperar estas prácticas ancestrales, al mismo tiempo que se promueve el incremento sostenible de la producción local. Este tipo de agricultura no solo permite la recuperación de semillas nativas y técnicas tradicionales, sino que también fortalece la identidad cultural, la soberanía alimentaria y la autonomía de las comunidades rurales (Rivera, 2023).

El calendario agrícola andino es un ejemplo representativo de esta cosmovisión agroecológica. Está regido por la observación de fases lunares y de bioindicadores naturales —como el comportamiento de plantas, animales y fenómenos climáticos—, así como por rituales de agradecimiento a la Pachamama (Madre Tierra), los cuales guían las labores del ciclo productivo (Moreno, 2022).

Las técnicas de procesamiento y conservación de alimentos tradicionales también son parte de este legado cultural. Por ejemplo, los tubérculos y granos andinos se almacenan mediante métodos ancestrales como el secado al sol, el uso de hoyos en taludes, parvas, nidos de paja, ollas de barro y trojes subterráneos. Estas técnicas permiten conservar los alimentos durante largos períodos sin perder sus propiedades nutricionales ni culturales (Moreno, 2022).

El consumo de cultivos andinos está profundamente enraizado en la cosmovisión indígena, en la que productos como la papa, la quinua, la oca, el melloco, la mashua, el maíz, las habas y la cebada son considerados sagrados. Estos alimentos están presentes en rituales y festividades como el Inti Raymi y son protagonistas de recetas tradicionales y manifestaciones gastronómicas locales, tales como el pan y los helados de quinua, la chicha de jora, y platos elaborados con cuy o conejo, que constituyen expresiones vivas de la identidad cultural andina (Moreno, 2022).

Para garantizar la preservación y transmisión de estos conocimientos, es indispensable documentarlos y sistematizarlos mediante procesos participativos, como talleres comunitarios, entrevistas con sabios ancestrales y la elaboración de catálogos de prácticas tradicionales. Además, la educación intercultural debe desempeñar un papel central en este proceso, promoviendo la inclusión de estos saberes en los sistemas educativos formales e informales. El uso de tecnologías apropiadas que integren prácticas ancestrales con innovaciones sostenibles puede fortalecer la resiliencia de los sistemas agrícolas y mejorar las condiciones de vida de las comunidades indígenas (Torres, 2017).

## Identificación y Manejo de Zonas de Conservación

La identificación y el manejo adecuado de zonas de conservación de cultivos andinos son aspectos fundamentales para salvaguardar la agrobiodiversidad en contextos de creciente vulnerabilidad climática y pérdida de saberes tradicionales. Este proceso implica reconocer territorios con alta diversidad genética de cultivos nativos, caracterizados por su riqueza ecológica, variabilidad edáfica y la existencia de conocimientos tradicionales asociados a la producción agrícola. Tales zonas, denominadas a menudo como “centros de diversidad” o “hotspots de agrobiodiversidad”, son estratégicas para el diseño de políticas públicas y programas de conservación in situ (Altieri, 2017).

En Ecuador, estas áreas se encuentran principalmente en regiones de la Sierra andina, donde pequeñas comunidades campesinas e indígenas han mantenido sistemas agrícolas resilientes, con uso de semillas nativas y prácticas agroecológicas. La metodología para la identificación de estas zonas debe considerar factores biofísicos (tipo de suelo, altitud, clima), culturales (conocimiento local, uso tradicional de cultivos) y socioeconómicos (dependencia de la agricultura, acceso a recursos productivos) (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) , 2023).

Una vez identificadas, estas zonas requieren un manejo integral y participativo. Esto implica la implementación de estrategias de conservación in situ, como la promoción de bancos comunitarios de semillas, la diversificación de cultivos, el uso de prácticas sostenibles (rotación, abonos orgánicos, control biológico), y el fortalecimiento de las redes de intercambio de semillas entre comunidades. Además, es clave el desarrollo de capacidades locales mediante procesos de educación intercultural, asistencia técnica y generación de incentivos económicos que reconozcan el rol de los agricultores como custodios de la biodiversidad (Tapia, 2019).

Además, se debe considerar la zonificación del uso del suelo y el establecimiento de áreas de conservación vinculadas a planes de desarrollo territorial. En este sentido, la coordinación entre gobiernos locales, organizaciones comunitarias, centros de investigación y entidades estatales permite articular esfuerzos y garantizar la sostenibilidad de los territorios agrícolas. Por tanto, la identificación y manejo de zonas de conservación no solo representa una

estrategia técnica, sino también una acción política y cultural que contribuye a proteger el patrimonio genético de los Andes, asegurar la soberanía alimentaria y fortalecer las identidades territoriales en contextos rurales.

## Diversificación y Vinculación con Mercados: Un Enfoque Para la Conservación de Cultivos Andinos

En el marco de estrategias orientadas a la diversificación productiva y la vinculación efectiva con los mercados, se reconoce la importancia de ampliar los usos de las variedades de cultivos andinos como una medida clave para incentivar su conservación y sostenibilidad. Los productores locales tienden a valorar más aquellas variedades que poseen múltiples aplicaciones, ya sea como alimento directo para el consumo familiar, insumo para la transformación agroindustrial, o como productos con valor comercial en mercados locales, regionales o internacionales. A mayor diversidad de usos asociados a un cultivo, mayor es el interés de los agricultores en mantenerlo dentro de su sistema productivo, ya que perciben un retorno tangible en términos económicos, nutricionales y culturales.

En este sentido, los cultivos andinos que combinan una fuerte presencia en la dieta local con un alto potencial de demanda en el mercado adquieren un valor estratégico para las comunidades rurales. La comercialización de estas variedades no solo genera ingresos, sino que también actúa como un estímulo para la conservación de semillas nativas y la continuidad de conocimientos ancestrales vinculados a la agricultura. La conservación in situ, por tanto, se fortalece cuando existe un entorno económico favorable que reconoce y retribuye el esfuerzo de los productores.



*Cosecha tecnificada y comercialización con otros mercados*



*Comercialización en mercados tradicionales*

Por lo tanto, es fundamental complementar las estrategias de diversificación agrícola con campañas de educación al consumidor, iniciativas de valorización de productos tradicionales, y programas de apoyo técnico y comercial que fortalezcan las capacidades de los productores para acceder a mercados tanto nacionales como internacionales. Solo a través de este enfoque integral será posible asegurar la viabilidad económica de la conservación de cultivos andinos y, al mismo tiempo, promover una alimentación culturalmente pertinente, nutritiva y sostenible (Gea, 2011).

## ■ ■ ■ **Implementación de Políticas Públicas y Proyectos Sostenibles**

La implementación de políticas públicas y proyectos sostenibles representa una estrategia fundamental en la respuesta estructural frente a los impactos del cambio climático, particularmente en zonas rurales donde los medios de vida dependen en gran medida de la agricultura. Una de las medidas prioritarias en este contexto es el fortalecimiento de la inversión rural con un enfoque preventivo y adaptativo, orientado a reducir los efectos adversos del cambio climático sobre la seguridad alimentaria a largo plazo.

La promoción de mecanismos financieros como los seguros agrícolas constituye una herramienta eficaz para proteger a los pequeños y medianos productores frente a eventos climáticos extremos, como sequías, heladas o inundaciones, que afectan directamente el rendimiento de los cultivos y la estabilidad económica de las comunidades rurales. Estos instrumentos permiten reducir la vulnerabilidad del sector agrícola y ofrecen una red de protección que favorece la continuidad de la producción incluso en escenarios de riesgo climático (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2023).

Asimismo, el diseño de políticas públicas debe contemplar la generación de incentivos económicos, técnicos y educativos destinados a estimular la adopción de prácticas agrícolas sostenibles. Entre estas se incluyen la rotación de cultivos, la agroforestería, el uso eficiente del agua, la conservación del suelo y la gestión adecuada del territorio. Tales prácticas no solo incrementan la resiliencia del sistema agrícola, sino que también promueven una relación más equilibrada entre producción y conservación ambiental.

La integración de estos elementos dentro de un marco de planificación multisectorial y territorial permite avanzar hacia un modelo de desarrollo rural

inclusivo, resiliente y ambientalmente responsable, en el que las comunidades agrícolas rurales sean protagonistas del cambio y partícipes de los beneficios generados por las políticas públicas sostenibles.

## ■ Adaptación al cambio climático

Frente a esta situación, resulta imprescindible incorporar estrategias de prevención, mitigación y adaptación en la gestión territorial, con el fin de fortalecer la resiliencia de las comunidades frente al cambio climático y a los eventos naturales adversos. En territorios rurales como la parroquia de Imantag, donde la agricultura constituye la principal fuente de ingresos para la mayoría de la población, la exposición recurrente a estos riesgos compromete la sostenibilidad del desarrollo territorial, afecta la seguridad alimentaria y dificulta la planificación productiva de las familias campesinas.

La reubicación de tierras se presenta como una estrategia esencial en el marco de la adaptación al cambio climático, especialmente en contextos donde existen áreas expuestas a riesgos elevados como inundaciones, deslizamientos o desertificación. Esta medida busca no solo reducir la exposición de personas y activos ante amenazas naturales, sino también generar espacios que puedan ser destinados a funciones ecológicas, sociales o urbanas más sostenibles. En este sentido, la “oxigenación” de zonas de alto riesgo mediante la liberación o redistribución planificada del uso del suelo contribuye a la restauración ambiental y a la mitigación de impactos climáticos, al permitir la implementación de zonas verdes, corredores ecológicos o infraestructuras naturales (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2023).

Además, esta estrategia debe integrarse con técnicas de recuperación de tierras, las cuales incluyen la restauración de suelos degradados, la reforestación, el control de erosión y el tratamiento de contaminación, estas intervenciones no solo recuperan la funcionalidad ecológica de los territorios, sino que también ofrecen beneficios sociales y económicos a largo plazo. Sin embargo, para que la reubicación territorial sea viable y socialmente justa, es indispensable que forme parte de un proceso de planificación urbana y rural integral, la planificación debe minimizar el desplazamiento involuntario de comunidades campesinas, proteger los medios de vida y salvaguardar los derechos de propiedad y pertenencia.

La infraestructura verde constituye una estrategia clave y sostenible para enfrentar los desafíos del cambio climático, especialmente en regiones de alta vulnerabilidad como la zona de la sierra. Esta forma de intervención promueve

el uso de elementos naturales y ecosistemas funcionales que brindan servicios ambientales esenciales. En este contexto, los bosques y otros ecosistemas representan soluciones basadas en la naturaleza que permiten mitigar los efectos de fenómenos climáticos extremos, como las inundaciones o las precipitaciones intensas, al regular el flujo hídrico y absorber el exceso de agua.

Además de su función protectora frente a eventos climáticos adversos, estos espacios naturales contribuyen significativamente a la conservación de la biodiversidad, al ofrecer hábitats a múltiples especies nativas, actúan como filtros naturales que mejoran la calidad del aire al captar partículas contaminantes y reducir los niveles de dióxido de carbono atmosférico. (López, 2023).



“

*La conservación es un estado de  
armonía entre hombre y tierra.*

”

— Aldo Leopold  
Pionero de la Ética  
Ambiental

# CAP III

## DIVERSIDAD VEGETAL Y CAMBIO CLIMÁTICO

### ■ Diagnóstico y Acciones en Ecosistemas Andinos del Norte Ecuatoriano

En el corazón de Ecuador, específicamente en la zona norte, la naturaleza crea su fascinante magia entre majestuosas montañas y valles fértiles, donde existe una impresionante diversidad de especies florísticas, que siempre han cautivado el interés a exploradores, científicos y aquellos amantes de la naturaleza. Desde bosques nublados que tocan las alturas con sus gigantescas montañas, hasta los suelos fértiles bañados por ríos y lagos emblemáticos, los Andes del norte ecuatoriano constituyen un santuario florístico que merece ser descubierto.

Sin embargo, fenómenos ocasionados por el creciente cambio climático, como el aumento de la temperatura, la alteración en los patrones de precipitación y humedad, la desglaciación y disminución de cobertura glaciar, la fragmentación y pérdida de hábitat, los impactos en servicios ecosistémicos, entre otros, están generando una profunda transformación en el paisaje vegetal andino, afectando a las plantas nativas y endémicas, que son las más vulnerables, generando de manera constante la pérdida de hábitats. En este complejo escenario, la conservación y restauración de estos bosques son cruciales para mantener la diversidad florística y los servicios ecosistémicos en los Andes, ocasionados especialmente por la presión humana.

A continuación, se explora la fascinante flora del norte andino, conociendo sus especies representativas, la compleja red de ecosistemas que la sustentan y el papel que desempeña en la preservación de la biodiversidad vegetal, así como los principales impactos del cambio climático. A medida que se descubren

los secretos de los bosques lluviosos, páramos y valles que conforman esta particular región ecuatoriana y su vida vegetal que la define e identifica, conoceremos los cambios que se han producido como efecto del desequilibrio climático global, pero también veremos la resiliencia de estos ecosistemas y las acciones a emprender, a fin de ayudar a que esta vegetación única y los servicios ecosistémicos asociados se conserven para las generaciones.

## Diversidad Florística y Principales Ecosistemas

Los Andes del norte ecuatoriano se caracteriza por su diversidad de ecosistemas, cada uno de ellos aportando sus propias formas y colores. Primeramente, los bosques de altura que forman ecosistemas nublados no solo inspiran asombro con su misteriosa atmósfera, sino que también son el hábitat de una inmensa variedad de especies vegetales adaptadas a las difíciles condiciones únicas de estos bosques de elevación. El grupo botánico más abundante es el de las Orquidiáceas, conocidas por su singular belleza, representan el grupo de plantas con mayor número de especies en el Ecuador, lo que convierte a este país en el territorio con mayor número de especies de orquídeas del mundo.

Es así que, sus tonalidades vibrantes dan vida a los rincones más sombríos, y atraen la atención no solo de sus polinizadores (aves, insectos, etc.) sino también de investigadores y amantes de la naturaleza en general. Otras plantas abundantes es estos bosques son los helechos y “huicundos” que se sujetan a los troncos cubiertos de musgo, originando una alfombra verde, en armonía con la niebla que envuelve al bosque.

Esta diversidad florística no es solo un atractivo a los sentidos, sino también un papel funcional en la salvaguarda de la biodiversidad general de la región. Muchas de estas especies, de hecho, son endémicas, lo que significa que no existen en otra parte del mundo, sino que su existencia depende completamente de las condiciones ambientales en esta parte concreta de los Andes ecuatorianos; por ello, la conservación de estos ecosistemas es significativo para salvar la riqueza natural, y salud del planeta en su conjunto.



Diversidad de orquídeas silvestres. Arriba: orquídea del género *Stelis*. Centro: orquídea “mariposa” *Prosthechea* sp; y Abajo: orquídea *Epidendrum secundum*.

La flora andina, por lo tanto, no es simplemente un espectáculo visual: es un tapiz vivo que demuestra la adaptación y la resiliencia de sus especies a este rincón único en el mundo. Desde los bosques en las zonas de altura, hasta los valles que serpentean entre las montañas, sus ecosistemas invitan a explorar la diversidad botánica que define su identidad, donde cada especie se entrelaza en esta maravillosa sinfonía de vida, recordándonos la necesidad apremiante de conservar y proteger estos tesoros naturales para las generaciones venideras (Aguirre et al., 2010).

Los variados espacios geográficos de la región de los Andes del norte ecuatoriano se clasifican en tres grandes grupos de ecosistemas, con el propósito de ofrecer una visión general de la flora local. Estos grupos comprenden:

- Los bosques lluviosos (situados en las estribaciones de la Cordillera de los Andes).
- Los páramos (ya sea de tipo herbáceo o arbustivo)
- Los valles interandinos (caracterizados por su gran fertilidad)

A continuación, se presenta un resumen de las características de cada uno de estos ambientes florísticos.

## Bosques Lluviosos de las Estribaciones

Los bosques lluviosos ubicados en las estribaciones andinas del norte de los Andes ecuatorianos, constituyen una zona de transición entre el bosque montano y las llanuras de bosques tropicales. En el extremo oriental de la provincia de Imbabura, por ejemplo, se encuentra el Parque Nacional Cayambe Coca, un área protegida que conserva ecosistemas y especies, tanto de las montañas andinas, como de la región amazónica.



*El parque nacional Cayambe-Coca es un área protegida localizada al nororiente de Ecuador, en las provincias de Pichincha, Imbabura, Napo y Sucumbíos. Abarca más de 400 000 ha, en ella encierra montañas, como el nevado Cayambe con una altura de 5 790 metros.*

En la parte occidental de esta misma provincia, los bosques lluviosos tienen una mayor presencia geográfica, y muchos de ellos forman parte del parque nacional Cotacachi Cayapas. Áreas como Lita, Intag (Imbabura) forman parte de esta zona protegida, y son ejemplos destacados de la extraordinaria riqueza florística de estos ecosistemas únicos y fascinantes, reconocidos también por su atmósfera enigmática, su abundante biodiversidad, el papel fundamental en la conservación de la diversidad biológica del Ecuador, y en la salud ambiental global.

La zona noroccidental de las provincias de Imbabura y Carchi son reconocidas como “hot spots” (lugares de alta concentración de diversidad biológica) por ser ecológicamente ecosistemas formados por las interacciones de ecosistemas de alta montaña, ecosistemas de la costa pacífica del norte del Ecuador y de los ecosistemas de la prolongación de los bosques del Chocó colombiano, lo que ha generado bosques con una composición florística en procesos de sucesión, con una estructura compleja y una gran riqueza de especies, destacándose como área de importancia biológica y ecológica para la conservación en los Andes del norte de Ecuador.

La flora de los bosques de la estribación occidental, se caracteriza por una diversidad media y una estructura típica de bosques secundarios en etapa intermedia de sucesión, con aproximadamente 27 especies identificadas (Sierra, 1999). Estos bosques presentan una estructura vertical compuesta por tres estratos, predominando el estrato inferior con el mayor número de individuos,



*El lago Cuicocha está a una altitud de 3 064 msnm. Posee una superficie de 3,73 km<sup>2</sup> y una profundidad superior a los 200 m. Se encuentra al sur oriente del parque nacional Cotacachi-Cayapas, área protegida que abarca 243 638 ha, en las provincias de Esmeraldas e Imbabura.*



*Vista panorámica del bosque nublado de estribación (en buen estado de conservación), en la zona de Intag, provincia de Imbabura.*

principalmente especies heliófitas efímeras que son características de bosques en recuperación (Barquero, 2016). En la estructura horizontal, la mayoría de los individuos corresponden a árboles jóvenes con diámetros pequeños, lo que indica un buen reclutamiento y dinámica poblacional activa (Josse, 2001).

Además, el bosque nublado de Intag es reconocido por su altísima biodiversidad y elevado nivel de endemismo, situándose entre los lugares más biodiversos del planeta. Este ecosistema combina una gran variedad de líquenes, musgos, briofitas, orquídeas y helechos, cubriendo casi todas las superficies disponibles, lo que refleja su riqueza y complejidad ecológica. Sin embargo, de forma paulatina su vegetación natural es reemplazada por cultivos y ganadería siendo las especies nativas o endémicas (Soto-Cevallos, 2022), presionadas a ocupar las zonas más altas, de mucha pendiente y de poca accesibilidad.



Vista panorámica de remanentes del bosque nublado en el sector de Sucumbíos, en el límite con la provincia del Carchi. Su vegetación natural gradualmente es reemplazada por cultivos y ganadería.

## ■ ■ Ubicación y Diversidad

Los bosques lluviosos de estribación en la zona norte de los Andes ecuatorianos se encuentran ubicados, generalmente entre los 600 y 3 000 metros sobre el nivel del mar. Aparecen en las laderas de las montañas, donde la humedad proveniente de la Amazonía y de la evaporación del océano Pacífico se encuentra con las corrientes frías que descienden de las cumbres andinas, creando un ambiente propicio para la formación de nubes persistentes.

La vegetación en estos bosques es realmente extraordinaria, flores de tonos intensos, helechos de gran tamaño, huicundos, así como musgos y líquenes, conforman una alfombra verde que cubre el suelo, los troncos y las ramas de los árboles. Estas especies, adaptadas a la escasa luz



Plantas del interior del bosque (adaptadas a poca luz) helecho (*Selaginella* sp). los musgos y las hepáticas actúan como reguladoras del ciclo hídrico. “huicundo” de la especie *Werauhia gladioliflora*.

y a las condiciones de elevada humedad, generan un entorno casi mágico y vibrante de vida.

Lamentablemente gran parte de los bosques originales han sido transformados y reemplazados por áreas agrícolas y expansión de actividades humanas, quedando aún poca vegetación remanente que persiste en la zona y conserva un valor ecológico y biológico muy significativo. Estos fragmentos forestales albergan una gran diversidad de especies vegetales, muchas de ellas endémicas o con distribuciones restringidas, que representan un patrimonio natural invaluable.

Además, la riqueza florística que permanece, ofrece oportunidades únicas para la investigación científica, permitiendo el estudio de procesos ecológicos, adaptaciones evolutivas y la interacción entre especies en ecosistemas andinos. Por ello, resulta fundamental implementar estrategias de conservación urgentes y efectivas, que protejan estos remanentes vegetales, no solo para preservar la biodiversidad local, sino también para mantener los servicios ecosistémicos que benefician a las comunidades humanas, especialmente rurales y, contribuyen al equilibrio ambiental regional. La protección y el estudio detallado de estas especies son esenciales para garantizar su supervivencia, frente a las amenazas actuales, como la deforestación, el cambio climático y la fragmentación del hábitat.



Zonas de bosque lluviosos reemplazadas por cultivos en la parroquia García Moreno. Cotacachi. Izquierda: cultivos de café (*Coffea* spp), cítricos (*Citrus* spp) y Yuca (*Manihot esculenta*). Derecha: cultivos de granadilla (*Passiflora ligularis*) en laderas.

Preservar las condiciones ecológicas y ambientales de estos sitios no solo asegura la supervivencia y estabilidad de importantes grupos de especies vegetales, muchas de las cuales pueden ser endémicas o tener un papel clave en el equilibrio del ecosistema, sino que también ofrecen un valor estratégico y significativo para las comunidades locales que habitan en sus alrededores.

Estos ecosistemas, además, proporcionan servicios esenciales como la regulación del ciclo del agua, la protección del suelo contra la erosión, la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de microclimas que benefician a la agricultura y otras actividades productivas. Además, la conservación de estos espacios abre oportunidades para el desarrollo sostenible, incluyendo el ecoturismo, la recolección sostenible de recursos naturales y la educación ambiental, lo que puede generar ingresos y mejorar la calidad de vida de las poblaciones cercanas. Por tanto, mantener estas condiciones ecológicas representa una opción valiosa, no solo desde el punto de vista ambiental, sino también socioeconómico y cultural, fortaleciendo la relación sinérgica entre las comunidades humanas y su entorno natural.

## ■ ■ ■ Especies Arbóreas Representativas



Arriba: árbol de “cedro” (*Cedrela montana*) con sus del fruto; y, Abajo: “balsa”, “boya” o “falso ceibo” (*Ochroma pyramidalis*). Se trata de árboles maderables, utilizados en la construcción y para la fabricación de muebles o artesanías.

Entre los árboles predominantes en estos bosques se encuentran especies emblemáticas como la sangre de drago (*Croton lechlerii*), la balsa (*Ochroma pyramidalis*) y el cedro (*Cedrela spp.*), que juegan un papel fundamental en la estructura y funcionamiento del ecosistema. Estos árboles no solo ofrecen hábitats esenciales para una gran variedad de organismos, desde aves y mamíferos, hasta insectos y epífitas, sino que también contribuyen significativamente a la regulación hídrica de la región. Su densa cobertura foliar y sistema radicular ayudan a capturar la humedad atmosférica y a retener el agua en el suelo, lo que favorece la recarga de acuíferos y mantiene la

humedad ambiental, especialmente en zonas montañosas donde el agua es un recurso crítico.

Además, estas especies aportan biomasa que influye en el ciclo de nutrientes y en la estabilidad del suelo, previniendo la erosión y facilitando la resiliencia del bosque frente a cambios climáticos. Por tanto, su conservación es clave para sostener, no solo la biodiversidad local, sino también los servicios ecosistémicos que benefician a las comunidades rurales y al equilibrio ambiental regional.

## Importancia Ecológica Frente al Cambio Climático

Los bosques lluviosos de estribación cumplen una función vital en la mitigación del cambio climático a nivel global, debido a su capacidad para capturar y almacenar grandes cantidades de carbono en su biomasa y suelos. Esta función de sumidero de carbono ayuda a reducir la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera, contribuyendo así a la regulación del clima mundial. Además, la humedad constante que caracteriza a estos bosques crea condiciones ideales para la formación de suelos fértiles y ricos en materia orgánica, lo que favorece la biodiversidad y la productividad del ecosistema.



*Las hepáticas, al igual que los musgos, cumplen la función de almacenar y dosificar agua, por lo que son excelentes reguladores hídricos. En la imagen se muestra la hepática del género **Marchantia**.*

Así, la estructura densa de la vegetación y la presencia de una capa continua de cobertura vegetal, permiten la eficiente retención y filtración del agua, asegurando un suministro constante y regulado que alimenta arroyos, riachuelos y ríos. Estos cursos de agua son fundamentales para mantener el equilibrio hídrico de la región, sosteniendo tanto los ecosistemas acuáticos, como las actividades humanas en los valles circundantes, incluyendo la agricultura, el consumo doméstico y la generación de energía. En conjunto, estos bosques no solo protegen la biodiversidad local, sino que también garantizan servicios ecosistémicos esenciales para la estabilidad ambiental y el bienestar de las comunidades humanas a diferentes escalas.

La vegetación más representativa, de la parte más baja de los bosques de estribación (occidente de las provincias de Imbabura y Carchi), está compuesta por los árboles siguientes: cauje (*Ponteria* sp), Laurel (*Cordia lliodora*), canelo (*Nectandra* sp.), aguacatillo (*Persea fereginea*), guayaba (*Psidium guajava*), guaba (*Inga edulis*), copal (*Dacryodes occidentalis*), cascarilla (*Cinchona pubescens*) y palma real (*Inesa cotenda*). Otros árboles presentes en estos bosques son: pambil (*Iriartea corneta*), moral bobo (*Clarissi recemosa*), sande (*Brosimum utile*), sangre de gallina (*Virola* sp), clavelin (*Brownea herthae*), machare (*Sympomia globulifera*). En el estrato de plantas herbáceas destacan: paja toquilla (*Carludovica palmata*), heliconias (*Heliconia* spp), anturios (*Anthurium* spp), bambú o guadua (*Guadua* spp), entre otras (Sierra, 1999).

## ■ Principales Impactos del Cambio Climático

Entre las principales presiones se encuentran la deforestación acelerada, impulsada por la expansión de actividades agrícolas, ganaderas y asentamientos poblacionales, que fragmentan y reducen la extensión de estos ecosistemas vitales. Además, el cambio climático añade una capa adicional de vulnerabilidad, al alterar los patrones de temperatura, precipitación y humedad, afectando la salud y la capacidad de adaptación de las especies vegetales y animales que habitan estos bosques. Asimismo, el cambio climático altera de forma acelerada a los ecosistemas y vegetación de los bosques de estribación en el norte de los Andes ecuatorianos, entre las principales alteraciones se incluyen:

- a) *Alteraciones en la temperatura y humedad*: El aumento de la temperatura promedio y los cambios en los patrones de precipitación afectan la fisiología y distribución de las especies vegetales, generando estrés hídrico y modificando las condiciones micro climáticas necesarias para la supervivencia de muchas plantas típicas de estos bosques.
- b) *Pérdida y fragmentación del hábitat*: La deforestación asociada al cambio en el uso del suelo, principalmente para la agricultura y ganadería, reduce la cobertura forestal y fragmenta los bosques, lo que limita la conectividad entre poblaciones vegetales y disminuye la diversidad genética, afectando la regeneración natural y la resiliencia de la flora.

- c) *Disminución en la capacidad*: de captura de carbono: La degradación y pérdida de estos bosques reduce su función como sumideros de carbono, lo que retroalimenta el cambio climático y disminuye la capacidad del ecosistema para mitigar las emisiones de CO<sub>2</sub>.
- d) *Cambios en la composición y estructura del bosque*: Se observa una tendencia hacia la expansión de especies más adaptadas a condiciones cálidas y secas, en detrimento de especies propias de ambientes húmedos y frescos, lo que altera la dinámica ecosistémica y puede favorecer la invasión de especies no nativas o menos deseables.
- e) Impacto en los servicios ecosistémicos: La alteración de la vegetación afecta la regulación hídrica, la conservación del suelo y la provisión de hábitats para fauna asociada, lo que repercute en el equilibrio ambiental regional y en el bienestar de las comunidades locales que dependen de estos recursos.

## ■ Desafíos y Acciones para la Conservación

A pesar de su enorme importancia ecológica y de albergar una biodiversidad única y excepcional, los bosques lluviosos de las estribaciones andinas enfrentan múltiples amenazas que ponen en riesgo su integridad y funcionamiento: La pérdida progresiva de estos bosques, de la riqueza florística y faunística, la reducción de los servicios ambientales, tales como la regulación del clima local y global, la conservación del suelo, la captación y almacenamiento de carbono, y la provisión de agua para las comunidades humanas y ecosistemas aledaños, son problemas que aquejan a la región.



Vista panorámica de los bosques con vegetación nativa de las estribaciones interiores de los Andes en la reserva "Guandera", parroquia Mariscal Sucre, en la provincia del Carchi.

Por ello, la conservación y restauración de estos bosques se vuelve una tarea prioritaria y urgente, no solo para preservar la diversidad biológica en sentido amplio, sino también para mantener la riqueza florística particular que caracteriza a la región andina. Estos ecosistemas son verdaderos tesoros naturales que encierran la magia y complejidad de la naturaleza andina, y su

protección es fundamental para garantizar un equilibrio ambiental sostenible y un futuro saludable para las generaciones presentes y futuras; por lo que, se requieren de acciones importantes para conservar la diversidad florística de los ecosistemas de estribación frente al cambio climático que deben incluir:

- a) *La restauración ecológica y recuperación de áreas degradadas:* Implementar proyectos de restauración activa que permitan recuperar la cobertura forestal y la funcionalidad de los ecosistemas, favoreciendo la regeneración natural y la plantación de especies nativas que contribuyan a la conectividad entre fragmentos boscosos.
- b) *Gestión integrada del paisaje:* Adoptar un enfoque de manejo territorial que considere la interacción entre diferentes usos del suelo (agricultura, ganadería, conservación) y los actores locales, promoviendo prácticas sostenibles que reduzcan la fragmentación y permitan la coexistencia entre producción y conservación.
- c) *Protección y ampliación de áreas prioritarias para la conservación:* Identificar y consolidar áreas con alta diversidad florística y endemismo, como reservas ecológicas o corredores biológicos, para garantizar la protección de especies vulnerables y mantener la integridad de los ecosistemas.
- d) *Monitoreo y generación de conocimiento científico:* Fortalecer la investigación florística y ecológica para llenar vacíos de conocimiento sobre la biodiversidad y su respuesta al cambio climático (Candela y Cano (2019), lo que permitirá diseñar estrategias de conservación basadas en evidencia.
- e) *El fomento de la participación comunitaria y educación ambiental:* Involucrar a las comunidades locales en la conservación y manejo sostenible de los bosques, promoviendo la valoración de los servicios ecosistémicos y el desarrollo de alternativas económicas compatibles con la conservación.
- f) *La adaptación y mitigación climática:* Implementar medidas que aumenten la resiliencia de los ecosistemas, como la conservación de especies clave que capturan carbono y regulan el ciclo hídrico, y promover prácticas que reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero en la región.

## Los Páramos: Ecosistemas de Alta Montaña

Los páramos andinos del norte, situados en las elevadas alturas de los Andes ecuatorianos, constituyen un ecosistema singular y fundamental para la región debido a su papel clave en la regulación hídrica y la conservación de la biodiversidad. Estos ecosistemas de alta montaña se caracterizan por su vegetación adaptada a condiciones extremas de temperatura, humedad y radiación solar, y albergan especies endémicas y especializadas que no se encuentran en otros hábitats.

Además, los páramos actúan como verdaderas esponjas naturales, capturando y almacenando agua de la niebla, lluvias y deshielos, lo que permite alimentar numerosas fuentes de agua, arroyos y ríos que abastecen a las comunidades y ecosistemas de las zonas bajas e interandinas. Esta función hídrica es vital para mantener el equilibrio ambiental y asegurar el suministro de agua potable, riego y energía hidroeléctrica en la región.

Asimismo, los suelos de los páramos, ricos en materia orgánica y carbono, contribuyen a la mitigación del cambio climático al almacenar grandes cantidades de carbono en forma estable. Por su parte, la diversidad florística y faunística que albergan estos ecosistemas representa un patrimonio biológico invaluable, con especies emblemáticas como los bosques de *Polylepis* (conocido comúnmente como “yagual” o “árbol de papel”), pajonales y frailejones que sostienen complejas redes ecológicas.

En conjunto, los páramos de esta región son ecosistemas estratégicos que integran funciones ecológicas, hidrológicas y climáticas esenciales, y su conservación es crucial para la salud ambiental y el bienestar humano en los Andes norteños del Ecuador. Algunas características relevantes de estos inapreciables espacios naturales se muestran a continuación:



Páramo herbáceo en la reserva ecológica El Ángel (Carchi), dominado por la paja de páramo (*Calamagrostis intermedia*) y el frailejón (*Espeletia sp.*).

## Ubicación, Clima y Condiciones Ambientales de los Páramos

Los páramos norte andinos se localizan en elevaciones significativas, generalmente entre los 3 000 y 4 500 metros sobre el nivel del mar, ocupando las cumbres y laderas de las montañas andinas y conformando un paisaje característico de esta región. Estos ecosistemas de alta montaña se distinguen por sus condiciones climáticas extremas, con bajas temperaturas, alta humedad y fuertes variaciones térmicas diarias, lo que da lugar a una vegetación adaptada a estas particularidades ambientales (Aguirre y Ojeda, 2015). En Imbabura y Carchi, los páramos forman parte de un continum altitudinal que incluye subpáramos (entre 3 000 y 3 900 msnm) y páramos superiores (hasta cerca de 4 700 msnm), cada uno con formaciones vegetales específicas como pajonales, rosetales de frailejones (*Espeletia* spp.) y bosques de *Polylepis*, que albergan una alta diversidad y un notable número de especies endémicas. Es necesario anotar que los frailejones en el Ecuador están localizados en las provincias del Carchi y Sucumbíos, cercanas a la frontera con Colombia, aunque también hay una población en la reserva de los Llanganates, en la provincia de Tungurahua (centro del país)

Además, estos ecosistemas funcionan como reguladores hídrico-ambientales fundamentales, ya que capturan y almacenan agua proveniente de lluvias y neblinas, alimentando ríos y arroyos que abastecen, tanto a las comunidades humanas, como a los ecosistemas de las zonas bajas. Los suelos ricos en materia orgánica y la cobertura vegetal densa contribuyen también a la retención de carbono, desempeñando un papel importante en la mitigación del cambio climático. Por su extensión, diversidad y funciones ecológicas, los páramos de Imbabura representan un patrimonio natural estratégico, cuya conservación es esencial para mantener la salud ambiental de la región andina norte del Ecuador y garantizar la provisión continua de servicios ecosistémicos vitales.

En este ámbito, los páramos se distinguen por presentar un clima fresco y húmedo, con temperaturas significativamente más bajas que las registradas en los valles situados a menor altitud. Esta diferencia térmica genera un ambiente particular en el que las fluctuaciones diarias pueden ser extremas, con días soleados y relativamente cálidos que contrastan con noches frías y heladas frecuentes. La constante exposición a vientos fuertes y ráfagas intensas,



sumada a condiciones climáticas severas, como heladas nocturnas prolongadas, radiación ultravioleta elevada y variaciones bruscas de temperatura, convierte a este ecosistema en un entorno especialmente desafiante para la supervivencia de la flora y fauna que lo habitan.

Las plantas que prosperan en los páramos han desarrollado adaptaciones únicas para enfrentar estas adversidades, como hojas gruesas y cubiertas de vellosoidades que reducen la pérdida de agua, estructuras compactas que minimizan la exposición al viento, y mecanismos para resistir las bajas temperaturas y la radiación solar intensa.

De igual manera, la fauna local posee estrategias de adaptación fisiológica y comportamental que les permiten sobrevivir en un hábitat con recursos limitados y condiciones extremas. Esta combinación de factores climáticos y adaptaciones biológicas hace que los páramos sean ecosistemas singulares, con una biodiversidad especializada y endémica que contribuye a la riqueza natural de las regiones andinas. Además, la sensibilidad de este ambiente a cambios climáticos y perturbaciones humanas resalta la importancia de su conservación para mantener el equilibrio ecológico y los servicios ambientales que proveen.



*Paisaje característico de los páramos de alta montaña. Arriba: achupalla (**Puya hamata**) que habita entre los pajonales del páramo herbáceo. Centro: frutos de coralitos (**Galium hypocarpium**). Abajo: hojas coloridas (brácteas) de **Castilleja** sp.*

## ■ ■ ■ Flora característica de los páramos

La vegetación en los páramos andinos, especialmente en las Provincias de Imbabura y Carchi está adaptada a condiciones de alta montaña. La achupalla (*Puya* spp.) es una especie emblemática y distintiva de estos ecosistemas, con sus hojas alargadas y numerosas espinas afiladas en sus bordes, forma rosetas muy densas. Otras plantas como la chuquiragua (*Chuquiraga* spp.) conocida también como la “flor del andinista” y la paja de páramo (*Calamagrostis* spp.) también son comunes en este entorno. Como ya se mencionó en párrafos anteriores, los bosques de *Polylepis* y los frailejones en la provincia del Carchi constituyen las especies representativas de estos ecosistemas.



Flora representativa del páramo herbáceo. Izquierda: *Huperzia* sp. Centro: frutos tóxicos de *Bomarea multiflora*. Derecha: “chuquiragua” o “la flor del andinista” (*Chuquiraga jussieui*).

Aunque a primera vista los páramos pueden parecer paisajes inhóspitos y desolados debido a sus condiciones climáticas extremas y su vegetación aparentemente escasa, en realidad albergan una flora diversa y especializada que cumple funciones vitales dentro del ecosistema. Esta vegetación proporciona refugio, protección y alimento a una gran variedad de especies, incluyendo pequeños mamíferos, aves endémicas y anfibios, muchos de los cuales están adaptados exclusivamente a estas condiciones de alta montaña. Estos organismos forman una red ecológica compleja e interdependiente que sostiene la rica biodiversidad propia de los páramos, contribuyendo a procesos ecológicos esenciales, como la polinización, dispersión de semillas y el control biológico de plagas.

En cuanto a la vegetación, es posible distinguir principalmente dos tipos de páramo:

- a) Páramo arbustivo, también conocido como matorral, caracterizado por la presencia de arbustos y pequeños árboles adaptados a las bajas temperaturas y fuertes vientos; y
- b) Páramo herbáceo o de alta montaña, dominado por plantas herbáceas, gramíneas, frailejones y otras especies que forman extensas alfombras vegetales.

Cada tipo de páramo posee una composición florística y estructura particular que influye en la dinámica ecológica del área y en la disponibilidad de recursos para la fauna local. La coexistencia de estos dos tipos de páramo refleja la diversidad y complejidad de estos ecosistemas andinos, que juegan un papel fundamental en la conservación de la biodiversidad y en la provisión de servicios ecosistémicos, como la regulación hídrica y la captura de carbono. Por ello, su estudio, protección y manejo sostenible son importantes para preservar este patrimonio natural único y, asegurar su funcionamiento a largo plazo.



*Vista panorámica del páramo arbustivo del volcán Cotacachi, parroquia San Blas, cantón Urcuquí.*

## ■ ■ ■ Páramo arbustivo o matorral

Los páramos arbustivos o de matorral ocupan la mayor extensión de las tierras entre los 3 000 y 3 500 metros de altitud. En su límite inferior se hallan los campos cultivados donde el bosque andino ya ha sido deforestado.



Fucunero  
(*Siphocampylus giganteus*)



Mortiño  
(*Vaccinium floribundum*)



Romerillo  
(*Hypericum laricifolium*)



Moridera  
(*Pernettya prostata*)



Cacho de venado  
(*Halenia weddelliana*)



Romerillo  
(*Hypericum laricifolium*)

También especies florísticas de este tipo de vegetación son: sacha zanahoria (*Arracacia moschata*), chacha-serraja (*Sonchus asper*), hierba de zorro o zorroquigua (*Tagetes zypaquirensis*), cerotillo (*Escallonia myrtilloides*), moridera (*Pernettya prostrata*), mortiño (*Vaccinium floribunda*), izo (*Dalea coerulea*), trinitaria (*Otholobium mexicanum*), higuilán (*Monnieria phyllriodes*), angoyuyo (*Muelemeckia tamnifolia*), cerote (*Hesperomeles heterophylla*), entre otras (Sierra, 1999).

## ■ ■ ■ Páramo herbáceo

En los páramos herbáceos abundan las hierbas en penacho (manojo) pertenecientes a los géneros *Calamagrostis* y *Festuca*. La paja de páramo generalmente suele entremezclarse con otro tipo de hierbas y pequeños arbustos. Algunas especies de “paja de páramo” como se conoce vulgarmente a este tipo de vegetación- como por ejemplo *Calamagrostis* spp, están restringidas a los páramos herbáceos del norte del Ecuador, en las provincias de Carchi e Imbabura.



Páramos herbáceos en lo alto del volcán Imbabura. La especie dominante es la “paja de páramo” (*Calamagrostis* spp).

## ■ ■ ■ Función Hidrológica de los Páramos

Los páramos desempeñan un papel fundamental en la regulación hídrica de la región andina, funcionando como auténticas esponjas naturales que capturan y almacenan el agua proveniente de las lluvias, la niebla y la condensación atmosférica. Esta capacidad de retención hídrica es esencial para mantener un suministro constante y gradual de agua hacia los ríos, arroyos y acuíferos que abastecen tanto a los ecosistemas circundantes, como a las comunidades humanas que dependen de estos recursos. Una parte significativa

de este proceso lo realizan los musgos, que se encuentran adheridos al suelo, a las rocas, tallos y ramas, formando una densa capa vegetal que absorbe grandes cantidades de agua y evita su rápido escurrimiento.

Gracias a esta función, los musgos y otras plantas propias del páramo contribuyen a reducir la erosión del suelo, estabilizar el terreno y mantener la humedad ambiental, lo que favorece la biodiversidad y la resiliencia del ecosistema frente a variaciones climáticas. Además, la liberación lenta y sostenida del agua almacenada ayuda a mitigar los efectos de sequías y crecidas repentinas, regulando el caudal de los cuerpos de agua y garantizando su disponibilidad durante todo el año. Este mecanismo hidrológico convierte a los páramos en sistemas clave para la conservación del ciclo del agua en la región andina, subrayando la importancia de proteger estos ecosistemas frente a amenazas como la deforestación, el cambio climático y la expansión agrícola, que pueden comprometer su capacidad para cumplir esta función vital.

Los musgos poseen una asombrosa capacidad para retener agua, llegando a almacenar hasta diez veces su propio peso en líquido. Esta propiedad los convierte en elementos clave dentro de los ecosistemas de páramo, ya que funcionan como verdaderos reguladores hidráulicos naturales. Al absorber grandes cantidades de agua durante las lluvias o la condensación de la niebla, los musgos actúan como esponjas vivas que almacenan este recurso vital y lo liberan de manera lenta y gradual, gota a gota, hacia el suelo y la atmósfera circundante.

Este proceso de liberación paulatina es fundamental para mantener un flujo constante y estable en los arroyos y ríos que nacen en las zonas altas de los páramos y descienden hacia los valles inferiores. Gracias a esta regulación hídrica, se evita la escorrentía rápida que podría provocar inundaciones o erosión, y se asegura un suministro continuo de agua durante los períodos secos, beneficiando, tanto a la biodiversidad local, como a las comunidades humanas que dependen de estos recursos para consumo, agricultura y otras actividades.

Además, la capacidad de los musgos para retener agua contribuye a la conservación de la humedad ambiental y favorece la estabilidad del microclima en estas zonas frágiles. Por estas razones, la protección y conservación de los musgos y su hábitat son esenciales para preservar la funcionalidad hidrológica y la salud ecológica de los ecosistemas de páramo y sus áreas aledañas.



*Musgos, líquenes, bromelias, helechos y otras epífitas, recubren troncos y ramas de los árboles nativos del páramo de matorral, en la reserva ecológica El Ángel.*

## ■ ■ ■ Función Hidrológica de los Páramos

A pesar de la enorme importancia ecológica y ambiental que representan, los páramos enfrentan múltiples amenazas que ponen en riesgo su integridad y funcionamiento a largo plazo. Entre las principales presiones se encuentran la expansión agrícola descontrolada, que implica la conversión de estas áreas naturales en terrenos de cultivo, y la ganadería no sostenible, que provoca la degradación del suelo, compactación y pérdida de cobertura vegetal.

Estas actividades alteran la estructura y composición del ecosistema, reducen la capacidad de retención hídrica y afectan la biodiversidad única que caracteriza a los páramos. Además, el cambio climático añade una amenaza creciente, al modificar los patrones de temperatura, precipitación y la frecuencia de eventos extremos, lo que puede afectar la distribución de especies y la dinámica ecológica de estos ambientes frágiles (León-Cortés et al., 2018).

Los principales impactos del cambio climático en los páramos del norte de Ecuador son diversos y afectan tanto a la biodiversidad, como a los procesos ecológicos y los servicios ecosistémicos que estos ecosistemas proveen; entre los principales se encuentran:

- a) *Aumento y variabilidad de las temperaturas:* Las temperaturas más altas y fluctuantes afectan a muchas especies nativas que tienen nichos climáticos muy estrechos, que las hace altamente vulnerables al calentamiento. Esto impacta la distribución, salud y productividad de la flora y fauna del páramo.
- b) *Alteraciones en los patrones de precipitación:* Cambios en la cantidad, frecuencia y distribución de las lluvias afectan la disponibilidad de agua, la hidrología del páramo y la capacidad de retención hídrica del suelo y la vegetación, comprometiendo el suministro constante de agua hacia los valles bajos.
- c) *Pérdida y degradación de hábitats:* El calentamiento permite la expansión de actividades agrícolas y ganaderas hacia mayores altitudes, lo que implica la reducción de la superficie original del páramo y la fragmentación del hábitat natural. Esto también facilita la invasión de especies arbóreas y exóticas que desplazan la vegetación típica del páramo.
- d) *Reducción de la biodiversidad y endemismo:* La combinación de cambios climáticos y actividades humanas provoca la pérdida de especies adaptadas a condiciones frías y húmedas, afectando la composición y funcionamiento del ecosistema, lo que puede llevar a la transformación irreversible de áreas de páramo en zonas rocosas o arenales con menor biodiversidad.
- e) *Impacto en la capacidad de captura y almacenamiento de carbono:* Los suelos de páramo almacenan grandes cantidades de carbono; sin embargo, la degradación y pérdida de vegetación liberan CO<sub>2</sub> a la atmósfera, contribuyendo al efecto invernadero y al cambio climático global.
- f) *Alteraciones en la hidrología regional:* La disminución de la cobertura de páramo y el retroceso de glaciares afectan los flujos de agua, provocando inicialmente mayores caudales en ríos y arroyos, pero a largo plazo una reducción significativa en la disponibilidad hídrica, lo que impacta a la agricultura, la producción de energía hidroeléctrica y el abastecimiento de agua para las comunidades.
- g) *Conflictos sociales y económicos:* La reducción en la calidad y cantidad de agua, junto con los cambios en el uso de la tierra, generan tensiones

sociales y económicas en las poblaciones locales, especialmente en grupos vulnerables que dependen directamente de los recursos del páramo.

Es innegable que el cambio climático está alterando profundamente los páramos del norte de Ecuador, ecosistemas frágiles y estratégicos, poniendo en riesgo su biodiversidad, su función hidrológica y su capacidad para mitigar el cambio climático. Por ello, se requiere implementar urgentes medidas de conservación, restauración y manejo sostenible que permitan aumentar la resiliencia de estos ecosistemas y garantizar la provisión continua de sus servicios ambientales esenciales para la vida misma.

## ■ Acciones de Conservación y Mitigación del Cambio Climático

En este contexto, la conservación de los páramos se vuelve una prioridad fundamental para preservar su biodiversidad singular, que incluye numerosas especies endémicas y adaptadas a condiciones extremas, así como para garantizar la continuidad de los servicios ecosistémicos que proveen, tales como la regulación hídrica, la captura de carbono, la conservación del suelo y el mantenimiento de microclimas locales (Marquet et al., 2019).

La protección y el manejo sostenible de estos ecosistemas no solo aseguran la salud ambiental de la región andina, sino también benefician directamente a las comunidades locales, que dependen del agua limpia, los recursos naturales y los servicios ambientales para su bienestar y desarrollo.

Por ello, es imprescindible implementar políticas integrales que promuevan prácticas agrícolas y ganaderas sostenibles, la restauración de áreas degradadas, la educación ambiental y la participación de las comunidades en la gestión y conservación de los páramos, garantizando así un equilibrio entre el uso humano y la preservación de estos valiosos ecosistemas para las generaciones presentes y futuras.

Entre las principales acciones de conservación y mitigación del efecto del cambio climático sobre los páramos, se incluyen:

- a) *La conservación de ecosistemas y fuentes hídricas:* Proteger las áreas de páramo y sus cuencas hidrográficas para mantener la regulación

hídrica y los servicios ambientales que proveen, evitando la degradación y fragmentación del hábitat.

- b) *Restauración del paisaje altoandino:* Implementar proyectos de restauración ecológica activa y pasiva para recuperar áreas degradadas mediante reforestación con especies nativas y el manejo sostenible del suelo, lo que ayuda a recuperar la función ecológica y la captura de carbono.
- c) *El uso sostenible y reconversión productiva:* Promover prácticas agrícolas y ganaderas sostenibles adaptadas a las condiciones del páramo, así como la reconversión productiva hacia actividades compatibles con la conservación, como la producción de fibra de alpaca o biocomercio con plantas nativas, para reducir la presión sobre el ecosistema.
- d) *La investigación, monitoreo y diálogo de saberes:* Fortalecer la generación de conocimiento científico y el monitoreo participativo para entender mejor los impactos del cambio climático (Morote y Moreno, 2022) y la biodiversidad del páramo, incorporando, además, el saber tradicional de las comunidades locales para una gestión integrada.
- e) *La gobernanza y participación comunitaria:* Fomentar la inclusión activa de comunidades indígenas, campesinas y otros actores locales en la toma de decisiones, gestión ambiental e implementación de acciones de conservación, garantizando la equidad de género y el respeto a los derechos territoriales.
- f) *La educación, comunicación y capacitación ambiental:* Desarrollar programas de sensibilización y formación para fortalecer la conciencia ambiental y las capacidades locales en la conservación y manejo sostenible de los páramos.
- g) *La sostenibilidad financiera:* Asegurar mecanismos de financiamiento adecuados, incluyendo recursos internacionales y fondos nacionales, para la ejecución continua de acciones de conservación, restauración y adaptación al cambio climático.

Estas acciones buscan no solo proteger la biodiversidad única de los páramos y su función como sumideros de carbono, sino también garantizar el

suministro continuo de agua y otros servicios ecosistémicos esenciales para las comunidades y la región andina en general. La integración de enfoques multidisciplinarios y la colaboración entre gobiernos, organizaciones, científicos y poblaciones locales son clave para el éxito de estas estrategias.

## Los Valles Interandinos y su Fertilidad

Los valles interandinos del norte de los Andes del Ecuador se destacan como verdaderas joyas geográficas que combinan la imponente presencia de las montañas andinas con la fertilidad de sus suelos, creando un entorno excepcionalmente propicio para el desarrollo de una rica vida vegetal, una biodiversidad notable y prácticas culturales profundamente arraigadas en sus comunidades. Estos valles, ubicados generalmente entre los 1 800 y 2 000 msnm, presentan un clima variado que oscila entre templado y seco, con temperaturas medias anuales que fluctúan entre 10 y 20 °C, y precipitaciones que varían desde 400 hasta 1 500 mm anuales, dependiendo de la altitud y la exposición.

El paisaje de los valles interandinos está marcado por una combinación de relieves accidentados y suaves llanuras, que, junto con la presencia de ríos y lagos altoandinos, como la famosa laguna de Yahuarcocha en Ibarra o, la de San Pablo en Otavalo, configuran un mosaico ambiental diverso. La fertilidad de los suelos, producto de la actividad volcánica y la acumulación de materia orgánica, favorece el desarrollo de cultivos tradicionales y modernos, así como la conservación de remanentes de vegetación nativa, aunque esta última ha sido reducida debido al uso intensivo del suelo para la agricultura y ganadería.

Estos valles son también un espacio culturalmente importante, hogar de comunidades indígenas y mestizas que mantienen prácticas ancestrales relacionadas con la agricultura, la artesanía y la organización social, lo que refuerza la identidad regional y aporta un valor intangible al paisaje natural.

Ciudades y pueblos como Otavalo y Cotacachi, ubicados en estos valles, son centros de actividad económica, cultural y turística, que aprovechan la belleza natural y la biodiversidad para impulsar el desarrollo local. A continuación, se presenta una caracterización detallada de sus rasgos más sobresalientes, que incluyen, altitud, clima, vegetación, uso del suelo y relevancia socioeconómica.

## Topografía y Ubicación de los Valles Interandinos

Los valles interandinos del norte de Ecuador se ubican entre las dos principales cadenas montañosas de la región andina, la Cordillera Occidental y la Cordillera Oriental, formando un relieve muy diverso que abarca desde las faldas escarpadas de las montañas hasta extensas planicies y depresiones tectónicas. Esta configuración geográfica compleja da lugar a un mosaico de paisajes donde se alternan zonas angostas y estrechas con amplias cuencas que se extienden por varios kilómetros, creando espacios estratégicos para el desarrollo de ecosistemas y actividades humanas.

Estos valles están irrigados por numerosos ríos y arroyos que descienden desde las alturas, alimentados por la humedad de los páramos y glaciares andinos, lo que contribuye a la fertilidad de sus suelos, enriquecidos, además por depósitos volcánicos y sedimentarios acumulados a lo largo de miles de años. La combinación de suelos fértiles, clima templado con estaciones secas y húmedas bien definidas, y la disponibilidad constante de agua convierte a estos valles en áreas altamente productivas para la agricultura, ganadería y asentamientos humanos.

Además, la topografía y la orientación de las cordilleras generan microclimas variados dentro de los valles, con zonas que pueden presentar desde condiciones relativamente secas debido al efecto de sombra de lluvia, hasta áreas con mayor humedad y vegetación más densa. Esta diversidad ambiental favorece la presencia de una importante biodiversidad, incluyendo formaciones vegetales que van desde bosques montanos, hasta cultivos tradicionales y pastizales.

Por su ubicación estratégica, estos valles han sido históricamente corredores de comunicación y asentamientos humanos, albergando poblaciones que han desarrollado prácticas culturales y agrícolas adaptadas a las condiciones andinas. La interacción entre el relieve, el clima, la hidrología y la actividad humana configura un paisaje dinámico que es fundamental para la economía, la cultura y la conservación ambiental del norte ecuatoriano. Los valles interandinos del norte de Ecuador son sistemas geográficos complejos y fértiles, moldeados por procesos tectónicos, volcánicos y climáticos, que sostienen una gran diversidad biológica y cultural, y representan un componente esencial del paisaje andino.



*Vista panorámica de los valles agrícolas en la parroquia Angochagua, del Cantón Ibarra, provincia de Imbabura.*

## ■ ■ ■ Clima y Condiciones Agroecológicas

Los valles interandinos del norte de Ecuador se benefician de un clima templado que, conjuntamente con las condiciones agroecológicas altamente favorables, los convierte en zonas ideales para el desarrollo agrícola. Este clima se caracteriza por temperaturas moderadas durante todo el año, con una oscilación térmica que permite, tanto el cultivo de productos tropicales, como de especies propias de climas más frescos. La combinación de suelos fértilles, resultado de la actividad volcánica y la acumulación de materia orgánica, junto con una adecuada disponibilidad de nutrientes, crea un ambiente propicio para la producción agrícola diversificada.

Además, la presencia constante de fuentes de agua, como ríos, arroyos y lagunas provenientes de las montañas circundantes, asegura el suministro hídrico necesario para el riego y el mantenimiento de los cultivos, incluso en períodos de menor precipitación. Estas fuentes hídricas, alimentadas por la humedad de los páramos y la captación de lluvias, juegan un papel fundamental en la sostenibilidad de las actividades agrícolas y en la conservación del paisaje.

Las montañas que rodean estos valles actúan como barreras naturales

que protegen las áreas agrícolas de vientos fuertes y extremos climáticos, contribuyendo a la formación de microclimas específicos dentro de los valles. Estos microclimas permiten la coexistencia de diferentes tipos de cultivos en espacios relativamente cercanos, desde granos básicos como maíz (*Zea mays*) y fréjol (*Phaseolus vulgaris*), hasta hortalizas, frutas y flores, así como cultivos tradicionales y comerciales. Esta diversidad agrícola, no solo favorece la seguridad alimentaria local, sino que también impulsa la economía regional mediante la producción y comercialización de una amplia gama de productos.

En conjunto, el clima templado, la fertilidad del suelo, la disponibilidad de agua y la protección natural que brindan las montañas circundantes crean un entorno agroecológico excepcionalmente favorable. Esto ha permitido a las comunidades locales desarrollar prácticas agrícolas sostenibles y adaptadas a las condiciones específicas del territorio, consolidando a los valles interandinos como espacios clave para la producción agrícola, la conservación ambiental y el bienestar socioeconómico de la región.

## ■ ■ ■ Flora Representativa de los Valles Interandinos

La vegetación original ha sido prácticamente eliminada por completo y sustituida hace varios años por especies introducidas, principalmente eucalipto (*Eucalyptus globulus*) y, en menor proporción pino (*Pinus spp*). La flora nativa suele presentarse en forma de matorrales, cuyos vestigios se localizan principalmente en barrancos, quebradas, zonas de pendientes pronunciadas y otros lugares de difícil acceso distribuidos a lo largo de toda la región.



Izquierda: especie introducida, común en los valles interandinos, el eucalipto (*Eucalyptus sp*). Derecha superior: pino (*Pinus patula*). Tanto el pino como el eucalipto generan afectaciones al suelo (acidificación) y a otras especies nativas (por alelopatías). Derecha inferior: tulipán africano (*Spathodea campanulata*) su néctar resulta extremadamente tóxico para la mayoría de los insectos polinizadores.

La composición florística de los matorrales y pequeños remanentes de bosque que persisten en estos valles puede variar considerablemente entre diferentes localidades, ya que está estrechamente relacionada con factores ambientales como el grado de humedad disponible y las características específicas del tipo de suelo. En zonas donde la humedad es más limitada o el suelo presenta condiciones particulares, como mayor drenaje o menor fertilidad, la vegetación se adapta desarrollando comunidades vegetales con especies resistentes a la sequía y capaces de sobrevivir en ambientes más áridos o estresantes. Por el contrario, en áreas con mayor humedad y suelos más ricos, la diversidad florística es más abundante y compleja, con una mayor presencia de especies arbóreas y arbustivas.



Aliso  
(*Alnus acuminata*)



Guaba de la sierra  
(*Inga insignis*)



Capulí  
(*Prunus serotina*)



Yalomán  
(*Delostoma integrifolia*)



Arupo  
(*Chionanthus pubescens*)



Podocarpo u Olivo  
(*Podocarpus oleifolius*)

En general, la flora que se encuentra en estos valles presenta una notable diversidad, compuesta por especies que han evolucionado para prosperar en condiciones de humedad relativamente menor en comparación con los bosques lluviosos o los ecosistemas de páramo, donde la humedad es constante y abundante (Cuesta y Becerra, 2012). Esta adaptación se refleja en características morfológicas y fisiológicas específicas, como hojas más pequeñas o coriáceas, sistemas radiculares profundos y mecanismos para conservar agua. Esta diversidad florística no solo contribuye a la riqueza biológica de la región, sino que también desempeña un papel importante en la estabilidad ecológica del paisaje, proporcionando hábitats y recursos para una variedad de fauna local y manteniendo procesos ecológicos esenciales como la protección del suelo y el ciclo de nutrientes.

Por lo tanto, la variabilidad en la composición de estos matorrales y remanentes forestales refleja la complejidad ambiental de los valles interandinos y subraya la importancia de conservar estos ecosistemas fragmentados que, a pesar de su reducido tamaño, albergan una diversidad biológica significativa y cumplen funciones ecológicas vitales para la región.

En estos valles se pueden identificar especies de árboles de arrayán (*Myrcianthes* spp.), aliso (*Alnus acuminata*), capulí (*Prunus serotina*), guarango (*Caesalpinia spinosa*), que se entrelazan con arbustos y hierbas que conforman un mosaico vegetal que cambia con la altitud (Sierra, 1999). La palmera conocida como coquito de la sierra (*Parajubaea cocoides*), se encuentra seriamente amenazada, restringida a espacios de parques y jardines; un individuo de esta especie se encuentra en el tradicional sitio conocido como “la esquina del coco”, centro de la ciudad de Ibarra, capital de la provincia de Imbabura.



Coquito de la sierra (*Parajubaea cocoides*) es una especie de planta perteneciente a la familia de las palmeras (*Arecaceae*), originaria de Suramérica desde Colombia hasta Ecuador.

Adicionalmente, otras especies de estos sitios son: matico (*Lepechinia bullata*), cucarda (*Hibiscus rosa-sinensis*), guayabilla (*Psidium guineense*), que da nombre al parque natural junto a la ciudad de Ibarra “loma de las guayabillas”, chamana (*Dodonaea viscosa*), supirrosa (*Lantana fucata*), jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*), tilo (*Sambucus nigra*), lechero (*Euphorbia laurifolia*), entre otras.

Dos especies habituales en los valles secos cercanos a la ciudad de Ibarra merecen ser precisadas: se trata de dos especies endémicas, es decir exclusivas de estos ecosistemas. Estas son: la mosquera (*Croton wagneri*), planta de propiedades curativas para la medicina tradicional, y la especie conocida vulgarmente como hoja blanca (*Abutilon ibarrense*), abundante junta a la ruta del ferrocarril Ibarra – Salinas.



Especies endémicas de los valles secos de la región. Izquierda: planta conocida como hoja blanca (*Abutilon ibarrense*). Derecha: planta de “mosquera” (*Croton wagneri*).

## Cultivos Relevantes de los Valles Interandinos

La variedad de cultivos en los valles es extensa e incluye productos tradicionales como el maíz (*Zea mays*), la papa (*Solanum tuberosum*), el chocho (*Lupinus mutabilis*), además de diversas frutas y hortalizas. También se cultivan la quinua (*Chenopodium quinua*) y el amaranto (*Amaranthus quitensis*), conocido principalmente en las comunidades indígenas como “ataco”, ambos considerados superalimentos, lo que refleja la capacidad de la agricultura local para adaptarse a las tendencias alimenticias globales.

Al norte de la provincia de Imbabura se encuentra el Valle del Chota, un área notablemente seca, donde predominan especies vegetales adaptadas a condiciones áridas, conocidas como xerófitas. Entre los cultivos más relevantes de este ecosistema semidesértico destacan el guandul (*Cajanus cajan*), el ovo (*Spondias purpurea*), y el pepino dulce (*Solanum muricatum*), una fruta dulce y refrescante muy valorada en los mercados locales.

La tuna, cuyo nombre científico es *Opuntia ficus-indica*, y forma parte del grupo de las cactáceas, es una especie notoria que se extiende ampliamente por los valles secos, mostrando su esplendor, tanto en áreas cultivadas, como en ambientes naturales. Este cactus, originario probablemente del valle central de México, se ha adaptado a climas áridos y semiáridos,



Especie cultivadas en los valles del norte los andes ecuatorianos. Arriba: oca (*Oxalis* *tuberosa*). Centro: melloco (*Ullucus* *tuberosus*). Abajo: mashua (*Tropaeolum* *tuberosum*). Estas especies pertenecen al grupo de las raíces y tubérculos nativos andinos y representan parte del patrimonio alimentario de la región.

prosperando en suelos bien drenados, incluso en terrenos rocosos y poco profundos, lo que le permite colonizar zonas donde otras plantas encuentran condiciones inhóspitas. La tuna puede alcanzar alturas de cinco a siete metros y forma una copa amplia, lo que la convierte en un elemento dominante del paisaje en estas regiones.

En medio de un ecosistema seco y desafiante, la tuna se erige como un símbolo de resistencia y adaptación, acompañando desde hace siglos la vida de las comunidades afroecuatorianas que habitan estos valles. Su presencia no solo sostiene la biodiversidad local, sino que también forma parte integral de las prácticas agrícolas tradicionales y la identidad cultural de estas poblaciones, quienes han desarrollado conocimientos ancestrales para su cultivo y aprovechamiento sostenible. Así, la *Opuntia ficus-indica* representa un vínculo vivo entre la naturaleza y la cultura, destacándose como un pilar ecológico y social en los paisajes áridos del norte de Ecuador.



*La tuna (Opuntia ficus-indica)*, es una especie que tolera el estrés del déficit hídrico de los valles desérticos interandinos, gracias a sus adaptaciones morfológicas y fisiológicas que le permiten progresar en un ambiente agreste.

## Desafíos Ambientales y Acciones de Conservación

Los valles interandinos del norte de Ecuador, a pesar de ser espacios vitales por su riqueza natural y cultural, enfrentan serios desafíos derivados de la presión demográfica creciente, la expansión urbana acelerada y la intensificación de las actividades agrícolas. El aumento poblacional genera una mayor demanda de vivienda, servicios e infraestructura, lo que impulsa la ocupación de terrenos agrícolas y áreas naturales, afectando la integridad del paisaje y la calidad ambiental. Paralelamente, la expansión urbana muchas veces se realiza sin una planificación adecuada, provocando fragmentación del territorio, pérdida de espacios verdes y aumento de la vulnerabilidad frente a riesgos naturales como inundaciones o deslizamientos (Reyes-Palomino y Cano, 2022).

La intensificación agrícola, por su parte, implica un uso más intensivo del suelo, con prácticas que pueden generar degradación del suelo, contaminación por agroquímicos y reducción de la biodiversidad local, afectando la capacidad del ecosistema para sostenerse a largo plazo. Estos procesos ponen en riesgo la armonía tradicional que existe entre la vegetación, la fauna y las comunidades humanas que han habitado estos valles durante siglos, alterando no solo el equilibrio ecológico, sino también las prácticas culturales y modos de vida ancestrales.

Por ello, la planificación sostenible y la conservación integral de estos valles son fundamentales para asegurar la continuidad de esta convivencia armónica. Esto implica implementar estrategias que promuevan un desarrollo urbano ordenado, respetuoso del medio ambiente y que incorpore criterios de resiliencia frente al cambio climático y riesgos naturales (Uribe, 2015).

Asimismo, es necesario fomentar prácticas agrícolas sostenibles que protejan los suelos y



Remanentes de vegetación, tanto nativa como introducida, en los ecosistemas riparios del río Tahuando, junto a la ciudad de Ibarra, provincia de Imbabura. Al fondo se observa las áreas de cultivo en las faldas del volcán Imbabura.

la biodiversidad, así como fortalecer la participación activa de las comunidades locales en la gestión territorial y ambiental. Únicamente, a través de un enfoque integrado que combine conservación ecológica, desarrollo social y económico sostenible (Corrales y Garrido, 2021) será posible preservar la riqueza natural y cultural de los valles interandinos de Imbabura, garantizando un futuro equilibrado para las plantas, animales y seres humanos que dependen de estos territorios.

## ■ ■ ■ Consideraciones Finales

A partir del análisis de la diversidad florística de los bosques de estribaciones, los ecosistemas de páramo y los valles interandinos de la zona norte del Ecuador, así como de las diversas amenazas y desafíos que enfrentan, es posible extraer valiosas lecciones que orientan las acciones futuras de conservación y manejo sostenible.

Estas consideraciones reflejan la complejidad y la interdependencia entre los factores ecológicos, sociales y culturales que configuran estos territorios, y subrayan la importancia de adoptar enfoques integrales para garantizar la protección de su biodiversidad y la continuidad de los servicios ecosistémicos esenciales. A continuación, se presentan las principales enseñanzas que emergen de este capítulo, las cuales constituyen una base fundamental para fortalecer las estrategias de conservación y desarrollo en la región:

- a) *Importancia ecológica y cultural de los ecosistemas andinos:* Los páramos, bosques lluviosos y valles interandinos del norte de Ecuador, especialmente en las provincias de Imbabura y Carchi, son ecosistemas únicos que combinan una alta biodiversidad con una profunda conexión cultural. Estos espacios no solo sostienen una rica flora y fauna adaptada a condiciones extremas, sino que también son el sustento de comunidades ancestrales que han desarrollado prácticas sostenibles a lo largo del tiempo.
- b) *Vulnerabilidad frente al cambio climático y actividades humanas:* Estos ecosistemas frágiles enfrentan amenazas significativas derivadas del cambio climático, la expansión agrícola, la ganadería no sostenible y la urbanización desordenada. Estas presiones alteran la composición florística, degradan el suelo, afectan la hidrología y ponen en riesgo la biodiversidad y los servicios ecosistémicos esenciales, como la regulación hídrica y la captura de carbono.

- c) *Función clave de especies adaptadas en la regulación ambiental:* Plantas como los musgos en los páramos y la Opuntia ficus-indica (tuna) en los valles secos, por ejemplo, juegan un papel importante en la retención y regulación del agua, así como en la adaptación a condiciones adversas. Estas especies no solo mantienen la estabilidad ecológica, sino también representan un vínculo cultural y económico para las comunidades locales.
- d) *Diversidad agroecológica y adaptación cultural:* La amplia variedad de cultivos tradicionales y modernos en los valles interandinos refleja la capacidad de adaptación de la agricultura a diferentes condiciones climáticas y a las demandas alimenticias globales. Esta diversidad es fundamental para la seguridad alimentaria y el desarrollo económico local, pero requiere ser manejada de forma sostenible para evitar la degradación ambiental.
- e) *Necesidad de planificación y manejo sostenible integrados:* Para preservar la riqueza natural y cultural de los bosques de estribación, páramos y valles interandinos, es indispensable implementar estrategias de conservación, restauración y uso sostenible que integren aspectos ecológicos, sociales y económicos. La cooperación activa de las comunidades locales, el fortalecimiento de la gobernanza ambiental y la educación son pilares fundamentales para el éxito de estas acciones. participación
- f) *La conservación como garantía de servicios ecosistémicos y bienestar humano:* La protección y manejo adecuado de estos ecosistemas aseguran la provisión continua de servicios vitales como el suministro de agua, la conservación del suelo, la mitigación del cambio climático y el mantenimiento de la biodiversidad. Esto repercute directamente en la calidad de vida de las poblaciones humanas y en la resiliencia frente a futuros desafíos ambientales.

“ Los Saberes ancestrales son el fundamento en la construcción del conocimiento científico ”



# CAP IV

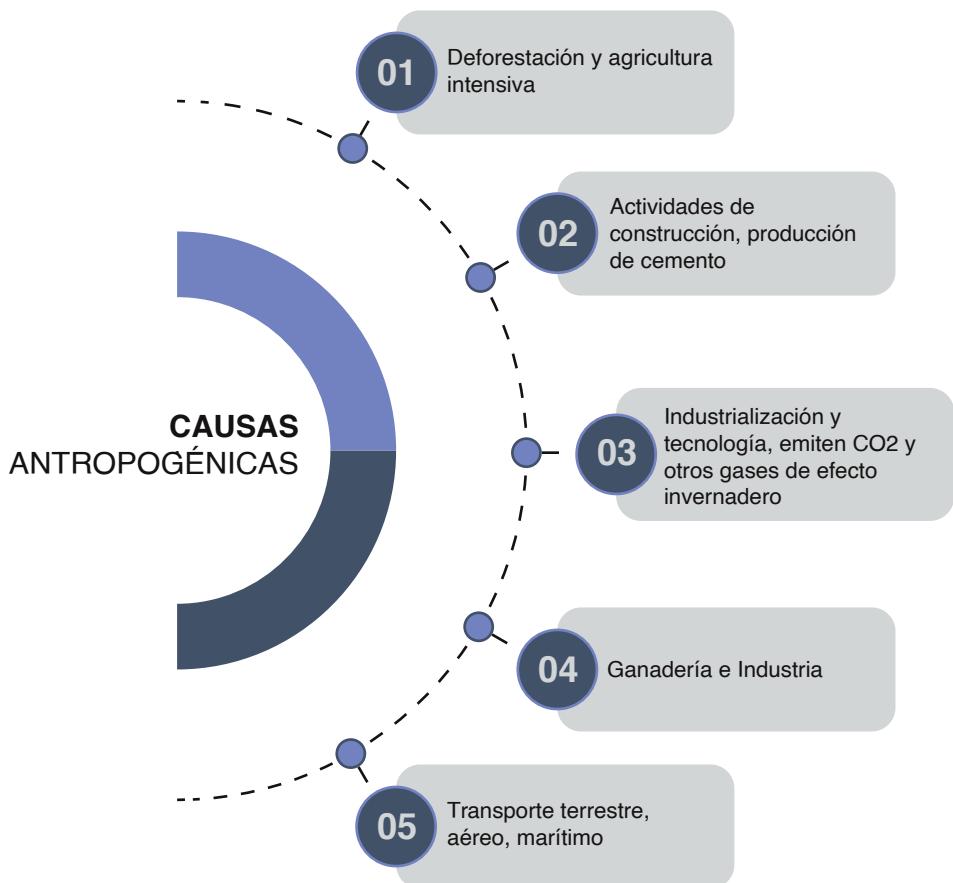
## CAMBIO CLIMÁTICO Y SABERES AMBIENTALES

El cambio climático constituye uno de los problemas de mayor preocupación, se vincula a la nueva forma de crecimiento económico, desarrollo social, científico, productivo, cultural y humano, especialmente para las comunidades indígenas y sectores rurales, quienes proveen sus productos agrícolas a las grandes ciudades.

Frente a esta problemática es fundamental volver a la mirada al pasado, a la acción historia de nuestros ancestros, donde el desarrollo humano y en armonía con la naturaleza, permitía la integración, la comunión de ideales y reciprocidad espiritual con todos los seres vivos. Este saber era respaldado por una base moral e institucional sólida. Ecuador necesita avanzar hacia un modelo de desarrollo sostenible, que proteja su riqueza histórico-cultural y ambiental, por tanto, se requiere reactivar la conciencia ambiental colectiva y en sintonía con los valores que nos fueron heredados.

Actualmente el cambio climático, constituye una de las crisis ambientales más urgentes que enfrenta el planeta y la humanidad, este impacto se evidencia directamente en la calidad de vida de las personas, y va en cadena, desde el estado de salud, la economía, la cultura, la biodiversidad y los ecosistemas naturales. Este no es un fenómeno aislado a las formas de relación que mantiene el ser humano con la naturaleza; estas acciones humanas, son principalmente generadoras de grandes emisiones de gases de efecto invernadero, provenientes de la quema de combustibles fósiles, la deforestación, la ganadería, la agricultura intensiva, entre otras afectaciones.

Pero, ¿Cuáles son las causas que originan el cambio climático?; para responder a esta interrogante, Rodríguez (2023), determina que existen causas de orden natural y específicamente antropogénicas, como se indicó en el párrafo anterior. La gráfica que se presenta a continuación, refiere a las causas antropogénicas:



En este contexto, la Constitución del Ecuador de 2008 reconoce al ambiente como un derecho fundamental, consagrando, un enfoque único que va más allá de la protección del entorno natural, orientado hacia la sostenibilidad y el respeto a los derechos de la naturaleza. El artículo 71 establece que la naturaleza, o “Pacha Mama”, tiene derechos propios, lo que significa que los ecosistemas tienen el derecho a existir, persistir, regenerarse y mantener sus ciclos vitales. Este enfoque reconoce la interdependencia entre los seres humanos y el entorno, poniendo énfasis en la necesidad de una relación armónica y respetuosa con el planeta. Además, la Constitución promueve políticas públicas que garanticen la biodiversidad, la conservación de los recursos naturales y el manejo sostenible del agua, la tierra y el aire.

La protección del ambiente consagrada en la Constitución está vinculada a la participación ciudadana. Los ciudadanos tienen el derecho de exigir la preservación del ambiente, lo cual se manifiesta en la obligación del Estado de implementar políticas que prevengan el daño ambiental y promuevan el desarrollo sostenible. La constitución reconoce que el Estado debe garantizar la justicia ambiental, asegurando que las actividades humanas no vulneren los derechos de la naturaleza y que se otorgue prioridad al bienestar común y el equilibrio eco-sistémico. De esta forma, Ecuador se convierte en pionero al reconocer la soberanía y los derechos de la naturaleza y la responsabilidad colectiva de proteger el planeta Tierra para las futuras generaciones frente al cambio climático inminente.

En la Planificación Nacional 2024-2025, se incluyen objetivos estratégicos que apuestan a consolidar estrategias para afrontar el cambio climático, como uno de los principales motores de la economía ecuatoriana, con el fin de mejorar la calidad de vida de la población y satisfacer las múltiples demandas de la sociedad, aprovechando las ventajas competitivas y los elementos distintivos del país, en calidad de megadiverso. “Precautelar el uso responsable de los recursos naturales con un entorno ambientalmente sostenible”, sitúa al país como un estado consciente del cambio climático y con una mayor disposición a emprender acciones concretas que busca generar una verdadera conciencia ambiental en todos los sectores.

El fomento y desarrollo de un aprendizaje ambiental con conciencia ciudadana y planetaria es crucial para enfrentar los retos del cambio climático. La Ley Orgánica de Educación Intercultural, contempla en los principios el fomento y desarrollo de una conciencia ciudadana y planetaria para la conservación, defensa y mejoramiento del ambiente y lograr una vida sana, mediante el uso racional, sostenible y sustentable de los recursos naturales; esto implica un uso racional, sostenible y sustentable de los recursos naturales, garantizando que las generaciones futuras puedan disfrutar de un planeta saludable. Adoptar prácticas conscientes en nuestra vida diaria, no solamente beneficia al ecosistema, sino que también, fortalece el compromiso global con la protección del clima y la biodiversidad.

Frente a estos planteamientos, la investigación es fundamental, ya que implica una serie de métodos, estrategias y técnicas científicas que permiten comprender la verdadera dinámica del aprendizaje ambiental con sentido de acción y compromiso, que se traduce en recursos, productos y formas de enfrentar

esta problemática. Esto es particularmente relevante en países megadiversos y pluriculturales como Ecuador, donde prevalece una rica diversidad cultural que puede ser aprovechada para crear y recrear aprendizajes ambientales innovadores, relativos al cambio climático, sustentados en la investigación, la participación colectiva y comunitaria.

Zumba, Mora y Sánchez (2021) y LefF (2002) la crisis ambiental es por la objetivación y cosificación del mundo, la economización de la naturaleza y tecnologización de la vida; estos autores además, manifiestan que los enfoques que promueven el saber y aprendizaje ambiental en la actualidad se centran en el desarrollo de las habilidades de los estudiantes y en la transmisión de información, por ello, requieren de leer, discutir, escribir, descubrir, generar propuestas de acción emergidas de sus propias actitudes y valores concebidos.

Desde el ámbito educativo ambiental, formal e informal, es imperante llevar a cabo prácticas ambientales que realmente logren cumplir con el proceso adecuado de un aprendizaje ambiental, entre los que se puede citar a los siguientes:

## ■ Proyectos de Acción Social y Comunitaria

Los proyectos de acción social y comunitaria transforman a los estudiantes en agentes activos de cambio, a través del proceso cognitivo que le permite aplicar soluciones innovadoras para convertirse en actores responsables y comprometidos con el entorno natural y social, fortaleciendo de esta manera las competencias para la vida y el trabajo en comunidad, conjugando y articulando acciones conducentes hacia objetivos planificados desde el propio sentir ambiental, especialmente, ante los efectos del cambio climático que es motivo de preocupación a nivel mundial.

## ■ Aprendizaje Vivencial en Entornos Naturales

Este aprendizaje aplicado **al cambio climático**, constituye una manera de sensibilizar y educar a las personas sobre los efectos directos e indirectos de este fenómeno en los ecosistemas y las comunidades en general. Se plantean visitas a áreas afectadas por el cambio climático, donde la investigación científica

sea el eje catalizador de la determinación de los impactos ambientales, sociales y económicos de este fenómeno. Este enfoque permite que los participantes no solamente comprendan los procesos científicos inmersos del cambio climático, sino que también experimenten cómo las alteraciones en el ambiente afectan a las especies, los recursos naturales, los ecosistemas y las comunidades locales que son las más afectadas.

## Talleres Creativos, en Respuesta a la Problemática Ambiental

Constituyen espacios para explorar y expresar, a través de diversas formas de arte y creatividad, las causas, efectos y soluciones al cambio climático, a través del pensamiento crítico y la innovación, utilizando herramientas y habilidades mediante la pintura, el cine, la música, la escritura, el diseño y la escultura, para que los participantes reflexionen sobre el impacto ambiental y encuentren maneras creativas de abordar este desafío ambiental global.

Los talleres pueden convertirse en una plataforma para desarrollar proyectos innovadores que promuevan la sostenibilidad económica, ambiental y social, mediante campañas de sensibilización, exposiciones de arte ambiental con soluciones innovadoras, eficaces, orientadas a la problemática local, regional o nacional, que permita concienciar y, por tanto, mitigar el daño ambiental. De esta manera, los talleres no solamente instruyen, sino que también empoderan a los participantes a ser agentes multiplicadores de cambio, utilizando su creatividad para inspirar y movilizar acciones colectivas en pro de un futuro sostenible para todas las generaciones.

## Investigaciones Participativas

Investigar participando conlleva un aprendizaje ambiental, activo que involucra a los estudiantes de manera activa en el proceso de investigación, permitiendo generar conocimiento a través de la colaboración mutua entre todos los miembros de las comunidades educativas. Este enfoque integra la investigación en la resolución de problemas reales y relevantes, fomentando habilidades como el pensamiento crítico, la observación, la curiosidad, el gusto por la investigación en todos sus enfoques, y el trabajo en equipo, sinérgico y colaborativo, al ser parte de la creación de soluciones.

En este contexto, no solamente adquieren información, conocimientos, habilidades o competencias, sino que también desarrollan un sentido de comprensión socio-ambiental, empoderamiento y conexión axiológica con el entorno, mientras contribuyen a generar cambios tangibles e intangibles al ambiente y las comunidades dueñas de estos recursos patrimoniales.

## ■ **Uso de Tecnologías Para Mitigar el Cambio Climático**

A través de este enfoque, es posible explorar y adaptar soluciones tecnológicas como las energías renovables, la eficiencia energética sostenible, y las tecnologías de captura de carbono, entre otras. Para comprender la manera de contribuir a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y la adaptación a los efectos del cambio climático, se plantean el desarrollo de proyectos prácticos *in situ*, también las simulaciones y, el uso de herramientas digitales que motiven al desarrollo de habilidades para diseñar e implementar proyectos hacia soluciones sostenibles, mediante la participación activa, creativa y con alto compromiso institucional.

## ■ **Debates y Discusiones En Torno al Cambio Climático**

Se promueven conversaciones profundas y críticas sobre los desafíos globales que presenta el cambio climático, explorando diferentes perspectivas y posibles soluciones, a través de la investigación de campo, la argumentación y el planteamiento de puntos de vista sobre temas como la sostenibilidad social, económica, ambiental de la población, las políticas públicas presentes, la justicia climática y la responsabilidad de los países y las empresas que causan contaminación, entre otros, con lo cual se logra reactivar e impulsar el pensamiento crítico, analítico, la capacidad de argumentación y la toma de decisiones informadas y oportunas, permitiendo comprender la complejidad del impacto ambiental, mientras desarrollan habilidades de comunicación, interacción, comprensión y resolución de problemas ambientales locales.

## ■ **Arte y Educación Ambiental**

Combinar la creatividad y la conciencia ecológica para sensibilizar sobre los problemas ambientales a través de la expresión artística, permite la utilización

de las diversas formas de arte, para representar, interpretar y reflexionar sobre la problemática ambiental, como la conservación de la biodiversidad y la contaminación, esta última que afecta a la calidad de vida en general.

Al integrar el arte se involucran de manera profunda con los temas ambientales, promoviendo una conexión emocional y personal con la naturaleza, fomentando la innovación, el pensamiento creativo y la capacidad de comunicar ideas complejas de manera visual y emocional, motivando a los participantes a tomar un rol activo en la protección y sostenibilidad del ambiente.

Por lo expuesto, se hace referencia a la didáctica ambiental y el paradigma ambiental, entendiendo este último como una nueva forma de interpretar la realidad de manera holística. Este enfoque permite comprender lo tangible e intangible, lo inerte y viviente, lo estático y dinámico, lo individual y colectivo, lo mutante y evolutivo (León, 2009). El objetivo principal de este enfoque es actuar de manera sensible, con ética y conciencia humana, reconociendo que, todo en la naturaleza y la sociedad tiene sentido y razón de existir, destacando que la estética es un aspecto transversal de la realidad.

La educación Ambiental (E.A.) impulsa un rol importante en la didáctica, promoviendo la intersubjetividad e intrasubjetividad en el acto investigativo (investigador-lugar investigado y tutor). Este enfoque se fundamenta en valores estéticos y axiológicos según Humberto González (2014), un referente destacado en el área del conocimiento ambiental.

Conocer y ser parte de un patrimonio tangible e intangible, implica haber interiorizado el verdadero espíritu del sentir pedagógico, lo cual enriquece el conocimiento mediante el aprendizaje compartido, sustentado en la reflexión-acción emotiva y creativa. Este enfoque contribuye a la transformación del proceso educativo y a la construcción de nuevos conocimientos, adaptados a las exigencias del mundo contemporáneo.

La Educación Ambiental, por tanto, se perfila como una premisa para el cambio actitudinal del ser humano, fomentando un sentido equitativo, solidario y práctico en la búsqueda de soluciones ante el deterioro de los ecosistemas naturales, a través de una relación armónica entre lo físico-natural, espiritual y la sociedad humana, en una perspectiva consciente-humana, solidaria y de acción oportuna.

Es fundamental comprender y aplicar los cinco saberes de la UNESCO en el diseño de estrategias educativas ambientales, enfocadas en el aprendizaje ambiental para enfrentar el cambio climático. La formación debe orientarse a sectores con potencial interpretativo y ambiental, para ello, resulta necesario apoyarse en las tendencias actuales de la Educación Ambiental y en los principios del desarrollo sostenible, ya que estos permiten optimizar la *didáctica ambiental* con enfoque responsable y colaborativo integral.

En un contexto global, se destaca el potencial natural, sociocultural y tecnológico, la interpretación de los ecosistemas, que combinan flora, fauna y el paisaje natural-cultural, allí emerge el medio ideal para implementar medidas que aplauren el efecto del cambio climático. Esto puede efectuarse mediante analogías sobre biodiversidad, la observación directa, el potencial cultural y ambiental de las comunidades, tomar notas de campo, fotografías, entre otras acciones. Estos elementos conforman un abanico valioso para comprender la realidad (ontología) y generar conocimiento a través de estrategias didácticas ambientales (epistemología-metodología).

La aplicación de estas estrategias didácticas, exige un enfoque reflexivo y crítico (axiología) para una comprensión profunda del contexto (teleología). Estos pasos son esenciales para emprender el camino de la didáctica ambiental que, como esencia humana, busca enseñar y aprender con sabiduría, conocimiento y emoción. En este sentido, la educación se presenta como la manifestación del sentir y la razón de vida de los pueblos, puesto que enriquece la mente y el espíritu con actitudes, valores y conocimientos, formando individuos capaces de actuar de manera consciente, humana y sensible ante cualquier situación. De este modo, los principios de la educación ambiental sirven como premisa para una práctica social orientada hacia una vida más justa, digna y equitativa.

Este enfoque nos invita a imaginar un mundo donde prevalezca una mirada clara y propositiva, orientado hacia horizontes más esperanzadores y con mejores ideales de vida, fundamentados en el comportamiento adecuado en el día a día. Este cambio busca garantizar condiciones óptimas de salud, recreación y libertad, en un marco de democracia e identidad cultural, derechos fundamentales que emergen prácticas ambientales conscientes.

Esta actividad, por su propia naturaleza social, surge de un conjunto de oportunidades inmersas en el acontecer local, dentro de espacios naturales, construidos o artificiales, todos con características únicas. Sin embargo, todos

comparten una misma plataforma de percepciones y sentimientos que permiten establecer un lazo unificador entre los escenarios naturales y el ser humano, fortalecidos por el aprendizaje afectivo, significativo y efectivo de la Educación Ambiental.

El principio de sentir, descubrir, percibir y disfrutar lo natural —la belleza, la estética, el arte, la música, el paisaje, o cualquier otra expresión cultural— tiene su raíz en la ética y sutileza humana y, en una visión de educación integral e inclusiva para todas las generaciones que requieren contar con una mejor calidad ambiental y de vida.

Garantizar una cultura consciente, solidaria y responsable, solamente será posible, a través de la Educación Ambiental. Esta disciplina permite fortalecer los lazos sociales y naturales, integrando saberes, habilidades, voluntades, compromisos, acciones y sentimientos de convivencia. Todo ello contribuye a viabilizar alternativas socioeconómicas reflexivas y sostenibles que favorezcan la dinámica de diversas formas de vida y de los elementos estratégicos que hacen posible sumergirse en prácticas amigables con el ambiente.

Portanto, el camino hacia un futuro sostenible se construye desde una visión integral de convivencia entre pueblos y naciones, considerando la comprensión y el pensamiento ético como los pilares fundamentales de la educación para las prácticas responsables. En este siglo, fortalecer la interrelación entre humanidad y ecosistemas es esencial, ya que devolver la esperanza de un futuro mejor para el planeta y las generaciones venideras depende de este enfoque holístico, integral de conciencias y voluntad de pensamiento.

En este sentido, los saberes de la UNESCO guían este proceso, por cuanto, *saber ser*, engrandece al ser humano, al fortalecer su esencia; *saber hacer*, fomenta habilidades y creatividad; *saber conocer*, permite entender la realidad en su contexto; y *saber convivir*, implica adentrarse en la vida del otro y de los otros, logrando armonía y sinergia entre mundos diversos.

Asimismo, se pueden incorporar otros saberes, como saber amar: mirar con los ojos del alma cada situación y actuar con afecto, reconociendo que los demás son una parte esencial de nuestra existencia. Este saber nos impulsa a actuar de manera íntegra y ética. También *saber interpretar*, interiorizar y *comprender* cada momento de la vida y otorgarle consistencia y dirección al ser humano, es otro aspecto fundamental y que ataña en esta vida, al igual que

*saber estar*, que significa ser cuidadoso y consecuente, de que cada instante se convierte en una lección pedagógica, la cual debe promover la conciencia social en los individuos.

## Didácticas Educativas Ambientales e Interdisciplinariedad

Todo lo que existe en la naturaleza, en el ser humano y, en definitiva, en el ambiente, constituye un libro abierto que nos invita a aprender cada día, enriqueciendo nuestra personalidad y la vida misma. En este contexto, es fundamental saber de quién se aprende, por qué y cómo se comparte ese conocimiento. Esta reflexión permite explorar diversas rutas para comprender el verdadero proceso del aprendizaje, aquel que la humanidad siempre ha anhelado y que busca su realización integral: ser una persona de bien, ser capaz de hacer el bien, y conocer el bien para vivir plenamente.

El momento llega cuando ese conocimiento se internaliza, circula y se fortalece en cada rincón de la mente. Así como ingresa de manera sencilla, afectiva, humana, consciente y sinérgica, también se replica en quienes desean aprender. En este sentir, la experiencia y la misión de enseñar y cultivar la mente se fusionan en una sola frase: el amor y el arte de enseñar y aprender a comprender al otro.

Este proceso de expansión de la conciencia implica pasar de un enfoque egocéntrico (yo) a un etnocéntrico (nosotros y ustedes) y finalmente a un mundicéntrico (todos). A medida que se profundiza en la práctica y la experiencia, estas perspectivas se convierten en parte de nuestro territorio interior y del mundo que habitamos, el cual se manifiesta en la belleza, la bondad y la verdad (Wilber, 2011).

En este ámbito, el ser humano termina siendo parte y sustento de sí mismo y de todo ser, un principio clave para transformar el rumbo de vida de las comunidades y del mundo entero. Por ello, es esencial haber nacido maestro, haberse formado como tal y haber compartido experiencias con verdaderos maestros. Esta actitud, con conciencia integral humana, garantiza un aprendizaje ambiental tan profundo que permite que todos se conviertan y disfruten de una base ética, contextual y ambiental, para una vida plena, digna, donde la libertad y la justicia prevalezcan.

Todo lo mencionado está directamente relacionado con la Educación Ambiental, la cual se presenta como un campo abierto, con un carácter integral, reflexivo y formador, que favorece la acción y transformación de la conciencia humana. No se trata solo de resolver los síntomas ambientales (cambio climático), sino de abordar la raíz del problema “la conciencia humana”. Desde esta raíz, deben surgir nuevos enfoques para la continuidad de la vida y el planeta, una nueva forma de ver el ambiente, con sensibilidad universal, que permita el renacer de un mundo nuevo y mejor para todos.

Este proceso debe comenzar con una sensibilización ambiental profunda, que conduzca a una formación adecuada para la transformación social. La acción de la E.A. debe involucrar el mundo físico-natural, el sociológico y el espiritual; entendido, no desde lo religioso, sino desde una espiritualidad humanizada (González, 2014). Estos aspectos deben estar unidos por un sistema de valores humanos, y estos sean el motor que articule y movilice todos los campos del conocimiento. El ser humano debe comprender al ambiente en su totalidad, del cual también forma parte.

En este contexto, la educación ambiental atraviesa todas las disciplinas y ciencias del saber, adoptando un enfoque interdisciplinario, transdisciplinario, multidisciplinario e incluso holístico. El ambiente es, y nosotros somos, conformados por el pensar y actuar humano. Esta dimensión ambiental se convierte en la esperanza de un renacer humano y de un mundo mejor, donde la sensibilidad universal actúe como guía que dinamiza la vida en el planeta. Este proceso es especialmente relevante, cuando se trata de sumergirse en el actuar responsable o consciente, que requiere de un verdadero sentimiento ético-humano, entre diversos mundos coexistentes.

La ética y la estética deben ser transversales, no solamente en las manifestaciones artísticas del ser humano, sino también en las manifestaciones de la biodiversidad y su paisaje cultural-comunitario. Este enfoque integral de mirar, comprender, interpretar e interiorizar el ambiente y la naturaleza, fundamentado en el respeto, el amor y la sensibilidad, es la clave para establecer estrategias educativas ambientales, que sean efectivas en el campo dimensional del saber y aprendizaje ambiental, garantizando así una educación de calidad para el bien común de la humanidad.

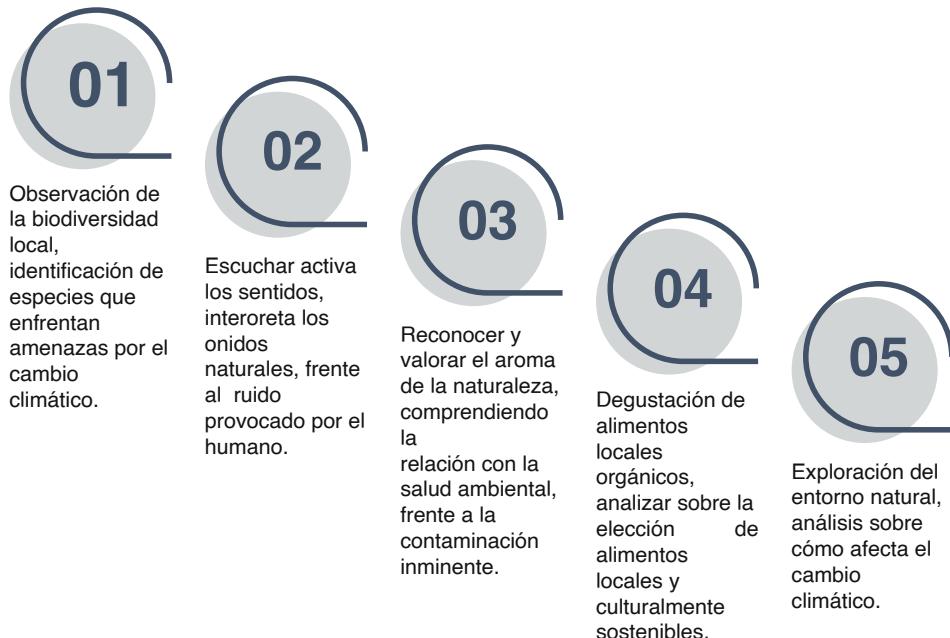
Las estrategias educativas ambientales sirven y son la base en los diversos procesos de enseñanza-aprendizaje, en beneficio del ser humano, el ambiente

y la naturaleza, que juntos conforman la unidad, multiplicidad y totalidad del conocimiento vivencial-ambiental y humano.

Las estrategias educativas ambientales, basadas en la sinergia, el afecto, la motivación, la actitud crítica, la tolerancia, la estética-ética, el arte, la espiritualidad y la belleza de enseñar y aprender, incluyen los siguientes enfoques innovadores:

#### **a) Percepción sensorial**

La Educación Ambiental abordada desde la percepción sensorial representa una manera efectiva de involucrar al sujeto para crear una conexión profunda con el entorno natural. Utilizar los sentidos (vista, oído, olfato, gusto y tacto) permite que el ser humano experimente de manera directa la vida en todas sus manifestaciones, promoviendo la conciencia y el respeto por la naturaleza.

- 
- 01**  
Observación de la biodiversidad local, identificación de especies que enfrentan amenazas por el cambio climático.
  - 02**  
Escuchar activa los sentidos, interrota los onídos naturales, frente al ruido provocado por el humano.
  - 03**  
Reconocer y valorar el aroma de la naturaleza, comprendiendo la relación con la salud ambiental, frente a la contaminación inminente.
  - 04**  
Degustación de alimentos locales orgánicos, analizar sobre la elección de alimentos locales y culturalmente sostenibles.
  - 05**  
Exploración del entorno natural, análisis sobre cómo afecta el cambio climático.

**b) Analogías: enseñar por semejanzas y comparaciones cualitativas.**

Las analogías constituyen una alternativa didáctica para hacer de los conceptos complejos o abstractos, más comprensibles, dinámicos, amenos y compatibles con la percepción humana ante la realidad ambiental.

Es así que, promueven la generación de innovadoras y grandes ideas respecto al cuidado del ambiente, el rescate cultural, comunitario, y otros temas afines; de tal manera lograr un aprendizaje activo, inmerso en el contexto investigado, interiorizado y analizado en interacción con el saber ambiental.

Este aprendizaje se enmarca en un ámbito de referencia de forma sencilla, comprensiva, activa y alcanzable de propósitos, metas y logros en un determinado plazo, debidamente planificado. El siguiente esquema demuestra la forma activa de aprender ambientalmente, mediante formulación de actividades con analogías ambientales:

La telaraña ambiental	Red de relaciones sociales	Un ecosistema funciona como una telaraña: si una parte se daña, toda la estructura puede colapsar.
La contaminación del ambiente	Grito del sentir ambiental y humano	La contaminación es como una herida que le hacemos al cuerpo del planeta. Si no se trata a tiempo, puede empeorar.
El reciclaje, un ciclo de innovación para la economía circular	Cadena de producción e innovación	El reciclaje, la forma más eficaz de reutilizar e innovar o transformar.
La biodiversidad y sus recursos	Rompecabezas de vida	La biodiversidad es como un rompecabezas. Cada especie es una pieza única que contribuye al conjunto.

**c) Preguntas anexas: propician la reestructuración cognitiva para el anclaje de conceptos**

Las preguntas anexas constituyen una estrategia didáctica poderosa para fomentar la reflexión crítica, propositiva y retórica, que promueve el análisis y reflexión profunda, para conectar la red entre nuevos y previos conocimientos que se han incorporado durante la vida de una persona. Esta estrategia faculta

activar redes neuronales de recuerdos y aprendizajes favorables para dar respuestas claves a un determinado problema en cuestión.

Existen algunas estrategias que permiten integrar contextos cognitivos, emotivos y actitudinales para formular y responder con sentido significativo:



#### d) Triangulación de información para validar la veracidad de la información

La triangulación de información, constituye una estrategia para promover el análisis crítico entre las partes contextuales, axiológicas y epistémicas (autor-investigador-informante) de la información, especialmente en temas diversos, como ambiente, cultura, educación, cambio climático, otros.



Estas actividades no solo promueven la educación ambiental, sino también fortalecen habilidades importantes para la alfabetización mediática, la investigación científica y la capacidad de tomar decisiones basadas en datos e información confiables.

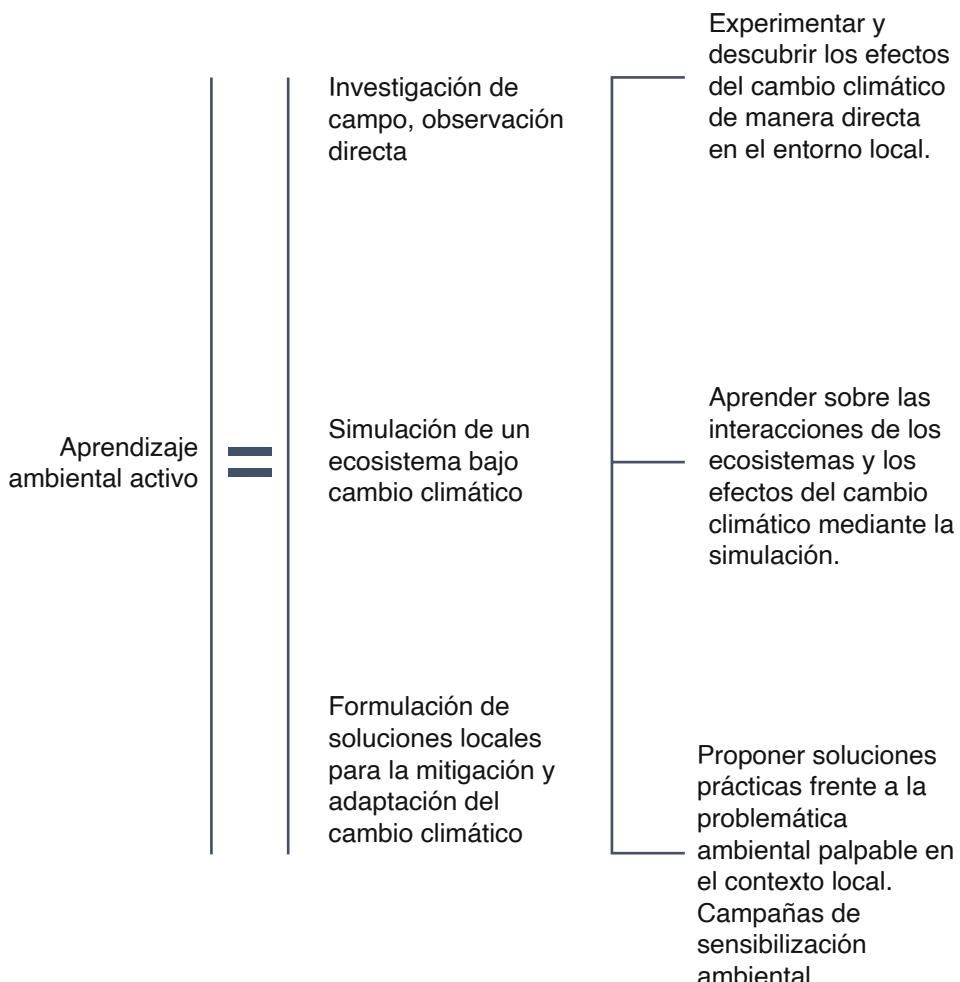
**e) Transdisciplinariedad: abordar un tema desde diversas disciplinas del conocimiento**

La transdisciplinariedad permite abordar un tema desde múltiples disciplinas para generar una comprensión holística y eficaz. En el caso de la problemática ambiental, este enfoque es esencial para comprender las interrelaciones entre los factores ambientales, sociales, tecnológicos, económicos y políticos. Un ejemplo sobre este tipo de aprendizaje ambiental y activo se evidencia el siguiente esquema:



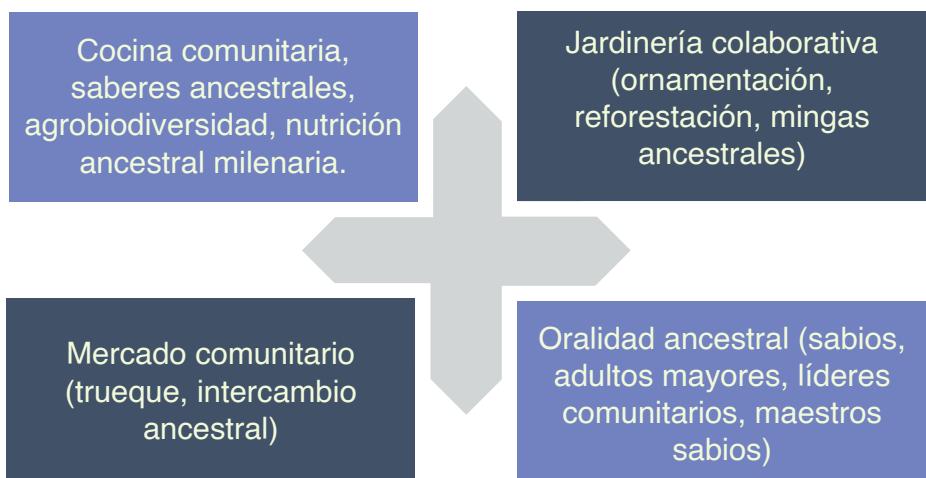
**f) Método heurístico: aprendizaje basado en la experiencia y el descubrimiento**

El método se basa en la exploración activa, el descubrimiento autónomo y el aprendizaje experiencial. Al integrar este método en la educación ambiental, temas de cambio climático, entre otros, es posible experimentar de forma directa con la problemática, resolver oportunamente problemas y descubrir soluciones por sí mismos.



**g) Experiencia convivencial: aprendizaje basado en acciones humanas cotidianas (descansar, contemplar, alimentarse)**

Se enfoca en el aprendizaje que se genera en las interacciones y situaciones diarias, donde las personas aprenden de manera natural a través de sus propias acciones, decisiones y relaciones con los demás. El aprendizaje es altamente contextual, destaca la importancia de aprender haciendo, en el cual los individuos adquieren conocimientos, habilidades y valores, a medida que se enfrentan a los desafíos de la vida cotidiana.



**h) Estética de la naturaleza, apreciación por la belleza y el arte del paisaje natural y cultural**

La estética de la naturaleza, en un contexto de cambio climático con enfoque educativo y ambiental, desde la mirada consciente, busca sensibilizar a las personas, no solamente desde la belleza del entorno natural y del paisaje, sino también desde la perspectiva y hacia los desafíos que enfrenta su realidad contextual, debido al constante impacto humano o antropogénico que es el causante directo de este problema ambiental.

A través de una mirada reflexiva, los estudiantes aprenden a valorar la naturaleza desde una perspectiva axiológica, epistémica y más profunda,

reconociendo la fragilidad y sensibilidad de lo natural y diverso, así como, la urgencia de protegerla y salvaguarda. Esta apreciación estética promueve el respeto por la biodiversidad, fomenta la reflexión crítica sobre las consecuencias del cambio climático y motiva hacia la acción ambiental comprometida y conjunta.

Al integrar la belleza y la urgencia del cuidado del planeta, se cultiva una actitud de responsabilidad ecológica y de sostenibilidad ambiental, donde la acción decidida de la colectividad, motiva en la toma de decisiones apremiantes, con resultados positivos.



**i) Aprendizaje del error, fracaso y éxito: entender que todo es una oportunidad para aprender.**

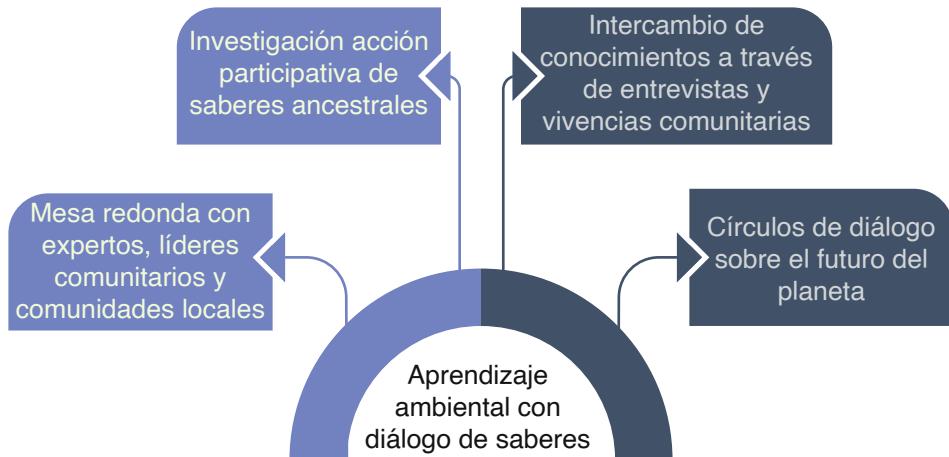
Este tipo de aprendizaje se enmarca en los desafíos y fracasos emergidos, como parte integradora del proceso de aprendizaje. Este enfoque promueve la idea de que, cada error es una oportunidad para reflexionar, mejorar, aprender y crecer epistemológicamente; especialmente en relación con la crisis ambiental. La experimentación y la reflexión sobre los errores suscitados, desarrollan resiliencia, creatividad y habilidades para afrontar y superar obstáculos en la búsqueda de soluciones sostenibles y emprender acciones asertivas en la construcción de conocimientos ambientales y otros.



**j) Diálogo de saberes: compartir conocimientos mediante un diálogo abierto y colaborativo.**

Corresponde a una metodología educativa que valora y promueve el intercambio de conocimientos provenientes de diversas fuentes, culturas y experiencias sociales, comunitarias. En el contexto de la educación ambiental frente al cambio climático fomenta la comprensión multidimensional de los problemas ambientales al integrar las visiones científicas, tradicionales y comunitarias, a través del diálogo. Este intercambio promueve una educación ambiental inclusiva y holística, que busca soluciones colaborativas y sostenibles

para los desafíos locales, regionales y globales que actualmente atraviesa la humanidad. Entre algunas estrategias para esta temática, se proponen las siguientes:



**k) Conocimiento popular, ecológico y escénico: aprendizaje integral basado en la cultura popular y la experiencia humana.**

El aprendizaje conecta los saberes tradicionales, las prácticas comunitarias con el conocimiento ecológico contemporáneo, fomentando una educación inclusiva y contextualizada. Este enfoque resalta el valor del conocimiento popular, entendido como las experiencias locales, las narrativas y los saberes que las comunidades han desarrollado a lo largo del tiempo mediante la interacción con su entorno natural y cultural. Además, se hace énfasis en el conocimiento ecológico, que reconoce los principios de sostenibilidad y la interacción respetuosa con la naturaleza y la vida misma.

**APRENDIZAJE POPULAR AMBIENTAL**

- |          |   |          |                              |          |  |          |                                 |          |                                 |
|----------|---|----------|------------------------------|----------|--|----------|---------------------------------|----------|---------------------------------|
| <b>1</b> | Recorridos ecológicos y narrativas locales comunitarias | <b>2</b> | Teatro ambiental comunitario | <b>3</b> | Cine comunitario sobre el cambio climático | <b>4</b> | Talleres de artesanía ecológica | <b>5</b> | Mingas y reuniones comunitarias |
|----------|---|----------|------------------------------|----------|--|----------|---------------------------------|----------|---------------------------------|



“

*Cada brote que surge de  
la tierra es una promesa  
que brota para el futuro*

”

# BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, N., Ojeda, P. y Eguiguren, P. 2010. El cambio climático y la conservación de la biodiversidad en el Ecuador. Revista CEDAMAZ Vol. 1. 1:17-25.
- Alfa. López, E. (s/f.). Flores de Galipán. Patrimonio y caraqueñidad. Caracas.
- Altieri, M. A. (2011). The agroecological revolution in Latin America: rescuing nature, ensuring food sovereignty and empowering peasants. *Journal of Peasant Studies*.
- Altieri, M. A. (2017). Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable. *Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología*.
- Altieri, M. A. (2020). Agroecology and the emergence of a post COVID-19 agriculture. *Agriculture and Human*.
- Asamblea Nacional Constituyente. (2008). *Constitución Política de Ecuador 2008*. Quito.
- Barquero, M. 2016. Revisión de los efectos del cambio climático sobre la biodiversidad de los trópicos. *Ingeniería*, 26(1), 71–78.
- Basantes, F. A. (2022). *Cultivos Andinos de Importancia Agro Productiva y Comercial de la Zona 1 del Ecuador*. Ibarra: Universidad Técnica del Norte.
- Candela, V. y Cano, C. 2019. La Agenda 2030 de Naciones Unidas y los Objetivos de Desarrollo Sostenible aplicados a la Didáctica de las Ciencias Sociales: una experiencia innovadora. En Roig-Vila, R. (ed.), *Investigación e innovación en la Enseñanza Superior. Nuevos contextos, nuevas ideas* 2:481-488.
- Chiriboga, R. T. (2019). Uso de suelos agrícolas y sostenibilidad en la Sierra ecuatoriana.
- Comunidad Andina. (2024). *Declaración del Consejo de Ministros de Agricultura de la Comunidad Andina*. Obtenido de Comunidad Andina:

Consejo Nacional de Planificación, República del Ecuador. Plan de Desarrollo para el nuevo Ecuador 2024 - 2025. Quito – Ecuador.

Corrales, M. y Garrido, J. 2021. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible como contenido transversal en la enseñanza de la geografía. Una experiencia de gamificación. *Revista Didacticae*, 9, 7-24.

Cuesta, F. y Becerra, M. 2012. Biodiversidad y Cambio climático en los Andes: Importancia del monitoreo y el trabajo regional. *Revista Virtual REDESMA* 6(1): 19-27.

Cuvi, N. (2020). Agroecología y saberes ancestrales: sinergias para la sostenibilidad en los Andes ecuatorianos. *Revista Latinoamericana de Agroecología*.

Delgado Burgoa, F. (2011). Saberes y prácticas agrícolas en los Andes: herencia cultural y estrategias de sobrevivencia. *Revista Andina*.

Esteban, D., Artacker, T. y Lizano, R. 2020. Cambio climático, biodiversidad y sistemas agroalimentarios: avances y retos a 10 años de la Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria en Ecuador. Editorial Abya-Yala, Quito.

Estrada, V. (2020). Factores socioambientales que favorecen la conservación in situ de tubérculos alto andinos nativos en los cantones de Colta y Guamote en Chimborazo, Ecuador. *Sociedad y Ambiente ECOSUR*.

Estrella, M. O. (2019). Saberes ancestrales y prácticas agrícolas tradicionales en los Andes ecuatorianos: una aproximación etnoecológica. *Revista de Ciencias Sociales*.

FAO. (2015). *Status of the World's Soil Resources. Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Quito.

FAO. (2019). *La agrobiodiversidad en América Latina: bases para políticas públicas*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

Fries, T. M. (2007). *Guía de Campo de los Cultivos Andinos*. Lima: Cadmo Rosell.

- Gea, G. (2011). Efecto de politicas en la conservacion, el mejoramiento y el uso de los recursos genéticos subutilizados para la alimentacion y la agricultura en America Latina EN VIII. *Simposio de Recursos Genéticos para América Latina y el Caribe*, (pág. 3). Quito.
- Gobierno Autonomo Descentralizado de Imantag. (2015). *Plan de Ordenamiento Territorial Parroquia de Imantag 2015-2035*. Cotacachi.
- Gobierno Autonomo Descentralizado de Imantag. (2023). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento de la Parroquia de Imantag*. Cotacachí.
- Gobierno Autonomo Provincial de Imbabura. (2023). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de Imbabura*. Ibarra.
- González, H. (2014). La belleza de aprender. Caracas.
- Grijalva, M. (2018). *Cosmovisión andina y biodiversidad: una lectura intercultural de la conservación*. Quito: Abya Yala.
- Guacho L., A. M. (2023). Consecuencias de la reducción de cultivos andinos: situación nutricional. INNOVARE. Revista de Ciencia y Tecnología.
- Herrera María, C. A. (2021). *Tabla de composición química de los alimentos: basada en nutrientes de interés para la población ecuatoriana*. Quito - Ecuador: Universidad San Francisco de Quito.
- Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA) . (2023). *Zonas de Conservación para 25 Cultivos Andinos en Ecuador*. Quito-Ecuador.
- IPCC. (2022). Sixth Assessment Report: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Jacobsen, S. E. (2013). The resistance of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) to adverse abiotic factors. *Food Security*.
- Jara, R. (2016). Educación intercultural y conocimientos indígenas: tensiones y desafíos en el contexto ecuatoriano. *Revista Iberoamericana de Educación*.

- Josse, C. (ed.) 2001. La biodiversidad del Ecuador. Informe 2000. Ministerio del Ambiente, EcoCiencia y UICN. Quito.
- Lavado, W. &. (2014). Impactos del cambio climático en los Andes: variabilidad de eventos extremos. *Revista Peruana Geo-Atmosférica*.
- León, B. (2009). El Ambiente. Paradigma del Nuevo Milenio. Caracas:
- León-Cortés. J., Gómez, A., Sánchez, H., Leal, G. y Infante, F. 2018. La salud ambiental: algunas reflexiones en torno a la biodiversidad y al cambio climático. *Rev Enf Emerg.* 17(1):26-36.
- López, D. P. (25 de Octubre de 2023). *Ocho estrategias para adaptar nuestras ciudades al cambio climático*.
- Males, M. C. (2020). *Los saberes agrotradicionales de la chakra andina y su influencia en el tejido social de las comunidades rurales kichwas del cantón Cotacachi-provincia de Imbabura. Caso UNORCAC*. Quito: Flacso Ecuador.
- Marquet, P., Altamirano, A., Arroyo, M., et al. 2019. Biodiversidad y cambio climático en Chile: evidencia científica para la toma de decisiones. Informe de la mesa de Biodiversidad. Comité Científico COP25: Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. Santiago de Chile.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2017). *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático*. Quito.
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2018). *Plan Intersectorial de Alimentación y Nutrición*. Quito - Ecuador.
- Moreno, P. N. (2022). Alimentación Ancestral en la Cosmovisión Andina. *MEDWAVE*.
- Morote, A. y Moreno, J. 2022. La percepción del futuro profesorado sobre los efectos del cambio climático en la biodiversidad y la bioculturalidad. *Revista Internacional De Comunicación Y Desarrollo (RICD)*, 4(17).
- Organización Mundial de la Salud. (31 de Agosto de 2018). Alimentación Sana.

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO. (2018). *Panorama de la pobreza rural en América Latina y el Caribe. Soluciones del siglo XXI para acabar con la pobreza en el campo*.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2023). *Mitigación del cambio climático y adaptación en la agricultura, la silvicultura y la pesca*. FAO.
- Panosso, A. (2008). Filosofía del turismo. Teoría y epistemología. México: Trillas (1era edic.).
- Prefectura Ciudadana de Imbabura. (2023). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de Imbabura 2023 - 2027*. Ibarra - Imbabura.
- Rengifo, G. (2015). La chakra como espacio de vida: una lectura desde la cosmovisión andina. *Revista Iberoamericana de Estudios Agrarios*.
- Reyes-Palomino, S. y Cano, D. (2022). Efectos de la agricultura intensiva y el cambio climático sobre la biodiversidad. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 24(1), 53-64.
- Rivera, M. (2023). *Saberes Ancestrales Andinos en Torno a la Producción de Alimentos en Avircato, Azupaca y Nuñumayani de Municipio de Macapaca*. La Paz.
- Rodríguez, E. C. (2023). Cambio climático: un camino hacia la educación ambiental: (1 ed.). Buenos Aires, Cesarini Hnos Editores. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/utnorte/277377?page=12>.
- Sierra, R. (ed.). 1999. Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental. IIJEFEN-GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito.
- Soto-Cevallos, J. 2022. El cambio climático y su efecto en la biodiversidad. *Revista De Ciencias Agropecuarias ALLPA*. ISSN: 2600-5883., 5(10), 8-13.
- Suquilanda M. (2016). *Producción Orgánica de Cultivos Andinos UNOCANC*. Quito.

- Tapia. M. (2019). Centros de origen y diversidad de cultivos andinos: Estrategias para su conservación. *Revista Agroecología Latinoamericana*.
- Tapia, M. (2013). *Los cultivos andinos: su aporte a la alimentación y salud*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Quito.
- Torres, G. F. (2017). *Recuperación de Saberes y Prácticas Ancestrales de Producción Agrícola para la Sostenibilidad Integral de la Comunidad Pichig, Loja*.
- Trujillo, C., Lomas, R. (2014). Gestión de Turismo Sostenible. Programas de Educación Ambiental, senderismo y capacitación integral. Ibarra-Imbabura- Ecuador
- Uribe, E. 2015. El cambio climático y sus efectos en la biodiversidad en América Latina. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Programa EUROCLIMA (CEC/14/001). [www.cepal.org](http://www.cepal.org).
- Wilber, K. (2011). La visión integral. Introducción al revolucionario enfoque sobre la vida, Dios y el Universo. Barcelona-España: kairós (1era edic.).
- Zimmerer, K. S. (2013). The genetics of sustainability: Spatial interactions between crop genetic diversity and land use in the Andes. *Annals of the Association of American Geographers*.
- Zimmerer, K. S. (2017). Agrobiodiversity and a sustainable food future. *Nature Plants*.
- Zumba, G. R. Mora Aristega, A. M. y Sánchez Soto, M. A. (2021). Estrategias y metodologías de enseñanza para el aprendizaje activo en la Educación Superior: (ed.). Amarillo, Texas, Editorial Tecnocientífica Americana. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/utnorte/190038?page=19>.



ISBN: 978-956-9037-26-9



9 789569 037269