



## Riqueza Oculta en el Bosque de Neblina de Unchog, Perú: Diversidad de Flora, Fauna y Belleza Paisajística

Hidden Wealth in the Unchog Cloud Forest, Peru: Diversity of Flora, Fauna and Landscape Beauty

Riqueza escondida na floresta nublada de Unchog, Peru: diversidade de flora, fauna e beleza cénica

ARTÍCULO ORIGINAL



Escanea en tu dispositivo móvil

o revisa este artículo en:

<https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v9i25.346>

Hector Aguirre Espinoza<sup>1</sup>

[hector.aguirre@unas.edu.pe](mailto:hector.aguirre@unas.edu.pe)

Santos Jacobo Salinas<sup>2</sup>

[sjacobos@unheval.edu.pe](mailto:sjacobos@unheval.edu.pe)

Manuel Vega Ronquillo<sup>1</sup>

[anuelvegaronquillo2017@gmail.com](mailto:anuelvegaronquillo2017@gmail.com)

Agustina Valverde Rodríguez<sup>2</sup>

[avalverde@unheval.edu.pe](mailto:avalverde@unheval.edu.pe)

Manuel Jorge Castillo Nole<sup>3</sup>

[mcastillo@undac.edu.pe](mailto:mcastillo@undac.edu.pe)

<sup>1</sup>Universidad Nacional Agraria la Selva (UNAS). Huánuco, Perú

<sup>2</sup>Universidad Nacional Hermilio Valdizan (UNHEVAL). Huánuco, Perú

<sup>3</sup>Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Cerro de Pasco, Perú

Artículo recibido: 20 de noviembre 2024 / Arbitrado: 30 de diciembre 2024 / Publicado: 27 de enero 2025

### RESUMEN

El estudio sobre el Bosque Nublado de Unchog, el objetivo principal fue la descripción de la riqueza de flora, fauna y la belleza paisajística. El presente estudio se enmarca dentro de una investigación aplicada con un enfoque descriptivo y exploratorio. Se hizo una georreferenciación del área de estudio, inventariado de flora y fauna con esta última se saltó la riqueza de aves presentes en el lugar, flora endémica y riqueza paisajística con la presencia de lagunas, identificación de rutas turísticas, y evaluación de la factibilidad económica de mejoras en servicios turísticos. Entre los resultados se destacó la avifauna con 47 especies de aves, incluyendo endémicas como *Metalluratheresia* (colibrí cobrizo) y *Butrapisaureodorsalis* (tangara de lomo dorado). Además, se observaron mamíferos como el oso de anteojos (*Tremarctosornatus*) y la comadreja (*Didelphisalbiventris*), se identificaron 86 especies de plantas relevantes y 11 endémicas, abarcando familias como Asteraceae, Orchidaceae y Ericaceae. El estudio también resaltó el valor paisajístico del bosque, identificando 18 lagunas y tres miradores turísticos, y se definieron dos rutas principales de ingreso. Se realizaron encuestas de valoración económica, proponiendo servicios como restaurantes y alojamientos rurales. En conclusión, es factible potenciar los servicios ambientales y ecoturísticos del Bosque Nublado de Unchog.

Palabras clave: Riqueza biológica; Conservación; Ecoturismo; Endemismo; Georreferenciación

### ABSTRACT

The main objective of the study on the Unchog Cloud Forest was the description of the richness of flora, fauna and scenic beauty. The present study is framed within an applied research with a descriptive and exploratory approach. The study area was geo-referenced, flora and fauna were inventoried and the richness of birds present in the area, endemic flora and landscape richness with the presence of lagoons, identification of tourist routes, and evaluation of the economic feasibility of improvements in tourist services. The results included 47 bird species, including endemic species such as *Metalluratheresia* (copper hummingbird) and *Butrapisaureodorsalis* (golden-rumped tanager). In addition, mammals such as the spectacled bear (*Tremarctosornatus*) and the weasel (*Didelphisalbiventris*) were observed, and 86 relevant plant species and 11 endemics were identified, covering families such as Asteraceae, Orchidaceae and Ericaceae. The study also highlighted the landscape value of the forest, identifying 18 lagoons and three tourist viewpoints, and two main entry routes were defined. Economic valuation surveys were conducted, proposing services such as restaurants and rural lodging. In conclusion, it is feasible to enhance the environmental and ecotourism services of the Unchog Cloud Forest.

Key words: Biological wealth; Conservation; Ecotourism; Endemism; Georeferencing

### RESUMO

O principal objetivo do estudo sobre a floresta nublada de Unchog foi a descrição da riqueza da flora, da fauna e da beleza paisagística. O presente estudo enquadra-se numa investigação aplicada com uma abordagem descritiva e exploratória. A área de estudo foi geo-referenciada, a flora e a fauna foram inventariadas, sendo que esta última inclui a riqueza de aves presentes na área, a flora endémica e a riqueza paisagística com a presença de lagoas, a identificação de rotas turísticas e a avaliação da viabilidade económica de melhorias nos serviços turísticos. Entre os resultados, destacou-se a avifauna, com 47 espécies de aves, incluindo espécies endémicas como o *Metalluratheresia* (beija-flor-cobre) e o *Butrapisaureodorsalis* (saíra-da-baía). Além disso, foram observados mamíferos como o urso-de-óculos (*Tremarctosornatus*) e a doninha (*Didelphisalbiventris*), foram identificadas 86 espécies vegetais relevantes e 11 endémicas, abrangendo famílias como Asteraceae, Orchidaceae e Ericaceae. O estudo evidenciou ainda o valor paisagístico da floresta, identificando 18 lagoas e três miradouros turísticos, tendo sido definidos dois percursos principais de entrada. Foram realizados inquéritos de valorização económica, propondo serviços como a restauração e o alojamento rural. Em conclusão, é possível valorizar os serviços ambientais e ecoturísticos da floresta nebulosa de Unchog.

Palavras-chave: Riqueza biológica; Conservação; Ecoturismo; Endemismo; Georreferenciamento

## INTRODUCCIÓN

Los bosques desempeñan un papel fundamental en la provisión de servicios ecosistémicos vitales para la salud del planeta y el bienestar humano, estos servicios incluyen la oferta de hábitat para una vasta diversidad de especies de flora y fauna, lo cual es esencial para la conservación de la biodiversidad (1-3) además, actúan como una barrera natural contra la erosión del suelo, ayudando a prevenir la desertificación y manteniendo la estabilidad del terreno, también, contribuyen significativamente a la regulación del clima, la captura de carbono, la purificación del agua y la provisión de recursos naturales como madera, alimentos y medicinas (4, 5). Es sabido que el cambio climático es una amenaza y un factor de perturbación importantes para los ecosistemas forestales, que altera directa e indirectamente los ciclos del agua en los bosques (6).

En Perú, la variabilidad geográfica y las condiciones climáticas posicionan al país entre los diez con mayor diversidad a nivel mundial (7). Esta diversidad territorial conlleva, por un lado, una serie de condiciones vulnerables, como la existencia de ecosistemas frágiles: montañas, desiertos, bahías, humedales y bosques nublados (8). Por otro lado, representa una riqueza significativa en términos de productos y servicios ambientales que, entre otras cosas, contribuyen al secuestro de carbono y a la capacidad adaptativa de las poblaciones (9).

El Bosque Nublado de Unchog, ubicado en la región de Huánuco, Perú, es un ecosistema de

gran relevancia debido a su alta biodiversidad y belleza paisajística. Clasificado como bosque achaparrado, alberga una amplia variedad de flora y fauna, incluyendo especies endémicas y en peligro de extinción (10, 11). El Bosque Unchog es un ecosistema único y vulnerable ubicado en la región de Huánuco, Perú. Se encuentra a una altitud de 3,400 a 3,650 m.s.n.m. en la vertiente oriental de la Cordillera Carpish, bosque que permanece casi constantemente cubierto de nubes debido a su ubicación en una cresta montañosa, alberga una gran diversidad de aves, incluyendo 89 especies en el bosque achaparrado y 101 en el bosque montano y premontano adyacente, varias de las aves son endémicas de Perú, como el Golden-backed Mountain-tanager y el Bay-vented Cotinga, descubiertas por primera vez en el bosque (5), también es hogar de una gran variedad de orquídeas, como el *Odontoglossum mystacinum* (5).

Sin embargo, similar al bosque en todo el territorio peruano la riqueza natural del bosque se encuentra bajo presión debido a la tala ilegal (12, 13), el pastoreo, tráfico de orquídeas y expansión agrícola está degradando el hábitat, siendo particularmente vulnerable al cambio climático por lo que la conservación del bosque es crucial para proteger su biodiversidad única (11), proveer recursos hídricos a la comunidad local y mitigar el cambio climático (6). Recientemente, se estableció el Área de Conservación Privada "Unchog" de 885 hectáreas para proteger una muestra

representativa del bosque y sus ecosistemas asociados por los próximos 20 años (6). Esto es un paso importante, pero se necesitan más esfuerzos para asegurar la conservación a largo plazo de este valioso y amenazado ecosistema.

La región de Huánuco, Perú, destaca por sus diversos ambientes de sierra y selva, y su capital es conocida por tener uno de los mejores climas del mundo, gracias a su ubicación en un valle interandino que evita estaciones extremas (10, 14). Este clima particular se debe en gran parte al bosque de neblina de Unchog, cuya función como bosque nuboso de montaña permite regular las condiciones climáticas extremas, manteniendo una temperatura constante a lo largo del año. La calidad de vida de los habitantes de la región está estrechamente vinculada a los servicios ambientales que estos ecosistemas brindan, como la conservación de suelos, el abastecimiento de agua, la provisión de madera, la biodiversidad y el turismo ecológico (15).

La necesidad de conservar los bosques de Unchog es fundamental para salvaguardar la riqueza de su flora y fauna y preservar su impresionante belleza paisajística. Estos bosques son esenciales para la producción y suministro de agua, actuando como reservas hídricas que sostienen la flora y fauna incluso en temporadas secas. Además, juegan un papel crucial en el

balance de dióxido de carbono de la atmósfera. Investigaciones científicas destacan la relevancia de los bosques montañosos de Unchog y Carpish no solo para su entorno local y regional, sino a nivel global, contribuyendo a la oxigenación del planeta y a la regulación hídrica y climatológica. Estos bosques atrapan nieblas y lluvias transportadas por el viento, reteniendo gran parte del agua para alimentar los ecosistemas y generar recursos hídricos como cascadas y riachuelos, sosteniendo la vida de numerosas especies.

La protección de estos bosques es esencial para mantener su biodiversidad y su belleza natural. La pérdida de estos recursos naturales no solo afecta la biodiversidad, sino que también disminuye la calidad de vida de las comunidades locales que dependen de ellos para su subsistencia y bienestar. No obstante, estos bosques están siendo degradados por actividades humanas, lo que provoca graves daños al ecosistema y la pérdida acelerada de recursos ambientales. La apertura de nuevas áreas de cultivo, la extracción ilegal de madera, la caza y captura de animales para la venta ilegal y consumo están disminuyendo y extinguiendo la biodiversidad de la región (16, 17). Por lo mencionado anteriormente, el objetivo del estudio consistió en la descripción de la riqueza de flora, fauna y la belleza paisajística del Bosque de Neblina de Unchog.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se enmarca dentro de una investigación aplicada con un enfoque descriptivo y exploratorio. La investigación aplicada busca generar conocimientos que puedan ser utilizados para la toma de decisiones y la gestión sostenible del Bosque de Neblina de Unchog. Asimismo, el enfoque descriptivo permite caracterizar la biodiversidad presente en el área de estudio, mientras que el enfoque exploratorio facilita la identificación de nuevas áreas de interés para la conservación y el ecoturismo.

Para llevar a cabo este estudio, se georreferenció el área del Bosque de Neblina de Unchog, abarcando un total de 18,175.01 hectáreas. Se realizaron transectos aleatorios en el bosque de neblina de Unchog para registrar la presencia de especies de plantas y animales. Para las plantas, se utilizaron métodos de muestreo estándar para estimar la abundancia y la distribución de las especies. Para los animales, se utilizaron una variedad de métodos de muestreo, incluyendo trampas de cámara, observaciones directas y entrevistas con los residentes locales.

Esta actividad consistió en salidas al campo con un internamiento de cuatro días guiadas por actores locales, contando con el acompañamiento de profesionales como un ingeniero agrónomo, un ingeniero en recursos naturales renovables, un ingeniero forestal, un licenciado en turismo

y un guía local; se caracterizó la zona mediante la recopilación de información secundaria y entrevistas, se aplicó un índice de selección de áreas prioritarias del Bosque de Unchog y se monitorearon y evaluaron las especies de flora y fauna del lugar.

Asimismo, se identificaron las áreas de mayor biodiversidad y belleza turística para proponer y validar prototipos de selección de áreas prioritarias de intervención; se mapeó las áreas de influencia, se señalaron en campo las áreas mencionadas y se diagnosticó la situación actual. En el trabajo de recopilación de información en campo, se intervino toda el área del Bosque de Unchog, que abarca 18 175.01 hectáreas, debido a su importancia turística por la presencia de biodiversidad, lagunas, hitos, bofedales y lugares históricos, todos los cuales se incluyeron en el mapeo.

También se elaboraron mapas de las áreas prioritarias de intervención, destacando espacios con diversidad de flora, fauna y escenarios paisajísticos relevantes como lagunas, ruinas, observatorios históricos, bosques, bofedales y miradores. También se crearon mapas de los puntos donde se colocarán letreros de identificación, murales informativos, una estación biológica y una oficina de información turística, reflejados en un mapa de la propuesta del Plan de Uso Ecoturístico, protegiendo así al bosque de la tala de árboles y actividades de caza o captura de aves.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Diversidad de flora

El Bosque de Neblina de Unchog alberga una notable diversidad de flora, caracterizada por una gran cantidad de especies endémicas y en peligro de extinción. En el estudio, se identificaron un total de 200 especies de plantas vasculares, distribuidas en 120 géneros y 50 familias, es consistente con otros estudios realizados en ecosistemas similares de la región andina (18). Las familias más representativas incluyen Asteraceae, Orchidaceae, y Bromeliaceae. Entre las especies más destacadas se encuentran:

***Gynoxyssubamplectens***. Planta endémica que juega un papel crucial en la conservación del suelo y el mantenimiento de la humedad en el ecosistema.

***Epidendrumsp.*** Orquídea epífita conocida por sus llamativas flores rosadas, que contribuye a la polinización y la biodiversidad del bosque.

***Puyasp.*** La planta bromeliácea más grande del mundo, que se encuentra en peligro de extinción y es vital para la estructura del hábitat. La existencia en la zona de numerosas especies subraya la singularidad de este bosque y su importancia para la conservación global de la biodiversidad (19). A continuación, se presenta la siguiente tabla la cual contiene más detalles de las especies de flora encontrada en el bosque.

**Tabla 1.** Lista de Especies de Flora presentes en el Bosque de Neblina de Unchog.

Familia	Género	Especie	Nombre Común
Alstroemeriaceae	<i>Bomarea</i>	<i>Bomarea brevis</i> (Herb.) Baker	<i>Bomarea</i>
Alstroemeriaceae	<i>Bomarea</i>	<i>Bomareacrocea</i> (Ruiz & Pav.) Herb	<i>Bomarea</i>
Alstroemeriaceae	<i>Bomarea</i>	<i>Bomareaformosissima</i> (Ruiz & Pav.) Herb.	<i>Bomarea</i>
Alstroemeriaceae	<i>Bomarea</i>	<i>Bomarea Huánuco</i> Hofreiter	<i>Bomarea</i>
Alstroemeriaceae	<i>Bomarea</i>	<i>Bomareanematocaulon</i> Killip	<i>Bomarea</i>
Araliaceae	<i>Schefflera</i>	<i>Schefflera pardoana</i> Harms	
Asteraceae	<i>Austroeupatorium</i>	<i>Austroeupatoriuminulifolium</i> (Kunth)	
Asteraceae	<i>Baccharis</i>	<i>Baccharissalicifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	
Asteraceae	<i>Baccharis</i>	<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	<i>Chilca</i>
Asteraceae	<i>Chaptalia</i>	<i>Chaptaliaintegerrima</i> (Vell.) Burkart	<i>Diente de León</i>
Asteraceae	<i>Chromolaena</i>	<i>Chromolaena</i> sp.	
Asteraceae	<i>Conyza</i>	<i>Conyza popayanensis</i> (Hieron.) Pruski	
Asteraceae	<i>Gynoxys</i>	<i>Gynoxyscapituliparva</i> Cuatrec.	<i>Capituliparva</i>
Asteraceae	<i>Gynoxys</i>	<i>Gynoxysmacfrancisci</i> Cuatrec.	
Asteraceae	<i>Gynoxys</i>	<i>Gynoxyssubamplectens</i> Cuatrec.	
Asteraceae	<i>Diplostephium</i>	<i>Diplostephiumkonotrichum</i> Cuatrec.	<i>Matita leñosa</i>
Asteraceae	<i>Diplostephium</i>	<i>Diplostephiumvermiculatum</i> Cuatrec.	<i>Romero de páramo</i>
Asteraceae	<i>Senecio</i>	<i>Senecio chionogeton</i>	<i>Ramilla, Árnica amarilla</i>
Asteraceae	<i>Perezia</i>	<i>Perezia pinnatifida</i> (Bonpl.) Wedd.	
Asteraceae	<i>Werneria</i>	<i>Wernerianubigena</i> Kunth	
Asteraceae	<i>Werneria</i>	<i>Werneria stuebelli</i> Hieron.	<i>Cojín</i>
Berberidaceae	<i>Berberis</i>	<i>Berberis loxensis</i> Benth.	<i>Berberis</i>

Familia	Género	Especie	Nombre Común
Bromeliaceae	<i>Puya</i>	<i>Puya cf. mitis</i> Mez	<i>Puya</i>
Bromeliaceae	<i>Puya</i>	<i>Puya cf. pseudoeryngioides</i> H. Luther	<i>Tuyu</i>
Bromeliaceae	<i>Puya</i>	<i>Puya sp1.</i>	
Calceolariaceae	<i>Calceolaria</i>	<i>Calceolaria sp1</i>	<i>Calceolaria</i>
Calceolariaceae	<i>Calceolaria</i>	<i>Calceolaria sp2</i>	<i>Globito</i>
Campanulaceae	<i>Centropogon</i>	<i>Centropogongranulosus</i> C. Presl	<i>Gallito</i>
Campanulaceae	<i>Centropogon</i>	<i>Centropogonreflexus</i> C. Presl	
Campanulaceae	<i>Centropogon</i>	<i>Centropogon sp2</i>	
Clusioideae	<i>Clusia</i>	<i>Clusia sp.</i>	<i>Clusia</i>
Cunoniaceae	<i>Weinmannia</i>	<i>Weinmanniamicrophylla</i> Kunth	<i>Magche</i>
Ericaceae	<i>Cavendishia</i>	<i>Cavendishiabracteata</i> (Ruiz & Pav)	
Ericaceae	<i>Disterigma</i>	<i>Disterigmaempetrifolium</i>	<i>Reventadora</i>
Ericaceae	<i>Gaultheria</i>	<i>Gaultheria insana</i> (Molina) D.J. Middleton	
Ericaceae	<i>Gaultheria</i>	<i>Gaultheria phillyreaefolia</i> (Pers.) Sleumer	
Ericaceae	<i>Pernettya</i>	<i>Pernettyaprostrata</i> (Cav.) DC.	<i>Uvita de páramo</i>
Ericaceae	<i>Pernettya</i>	<i>Pernettya purpurea</i> D. Don ex G. Don	<i>Purpurea</i>
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	<i>Astragalus richii</i> A. Gray	
Fabaceae	<i>Lupinus</i>	<i>Lupinus mutabilis</i> Sweet	<i>Mutuy</i>
Gentianaceae	<i>Gentianella</i>	<i>Gentianellafruticulosa</i> (Dombey ex Weddell)	<i>AujaAuja</i>
Gentianaceae	<i>Gentianella</i>	<i>Gentianellaviolacea</i> (D. Don ex G. Don) Fabris	<i>Romerillo</i>
Gentianaceae	<i>Macrocarpaea</i>	<i>Macrocarpaea sp1.</i>	
Gentianaceae	<i>Macrocarpaea</i>	<i>Macrocarpaea sp2.</i>	

Familia	Género	Especie	Nombre Común
Hydrophoraceae	<i>Dictyonema</i>	<i>Dictyonemapavonium</i>	Hongo
Hypericaceae	<i>Hypericum</i>	<i>Hypericum sp.</i>	Guardarocío
Lamiaceae	<i>Minthosrachys</i>	<i>Minthostachysmollis</i>	Muña
Lycopodiaceae	<i>Lycopodium</i>	<i>Lycopodium clavatum</i>	
Melastomataceae	<i>Brachyotum</i>	<i>Brachyotum cf. lutescens (Ruiz &amp; Pav.) Triana</i>	Cachqui
Melastomataceae	<i>Brachyotum</i>	<i>Brachyotum sp2.</i>	
Melastomataceae	<i>Miconia</i>	<i>Miconia sp.</i>	
Onagraceae	<i>Fuchsia</i>	<i>Fuchsia apetala Ruiz &amp; Pav.</i>	Botón de Fuchsia
Onagraceae	<i>Fuchsia</i>	<i>Fuchsia decussata Ruiz &amp; Pav.</i>	
Onagraceae	<i>Fuchsia</i>	<i>Fuchsia denticulata Ruiz &amp; Pav.</i>	Campanita
Onagraceae	<i>Fuchsia</i>	<i>Fuchsia macrophylla I.M. Johnst.</i>	
Orchidaceae	<i>Cyrtorchilum</i>	<i>Cyrtorchilumaureum (Lindl.) Senghas</i>	
Orchidaceae	<i>Dichaea</i>	<i>Dichaea sp1</i>	
Orchidaceae	<i>Dichaea</i>	<i>Dichaea sp2</i>	
Orchidaceae	<i>Elleanthus</i>	<i>Elleanthusaurantiacus (Lindl.) Rchb. f.</i>	
Orchidaceae	<i>Epidendrum</i>	<i>Epidendrum sp1</i>	
Orchidaceae	<i>Epidendrum</i>	<i>Epidendrum sp2</i>	
Orchidaceae	<i>Masdevallia</i>	<i>Masdevallia sp.</i>	
Orchidaceae	<i>Maxillaria</i>	<i>Maxillaria sp.</i>	
Orchidaceae	<i>Odontoglossum</i>	<i>Odontoglossum sp.</i>	
Orchidaceae	<i>Pleurothallis</i>	<i>Pleurothallis sp1</i>	
Orchidaceae	<i>Pleurothallis</i>	<i>Pleurothallis sp2</i>	

Familia	Género	Especie	Nombre Común
Orchidaceae	<i>Telipogon</i>	<i>Telipogontessellatus</i> Lindl.	
Oxalidaceae	<i>Oxalis</i>	<i>Oxalis</i> sp.	
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora tripartita</i> var. <i>mollissima</i> (Kunth)	Tumbo
Poaceae	<i>Chusquea</i>	<i>Chusquea</i> sp.	
Poaceae	<i>Cortaderia</i>	<i>Cortaderia</i> sp.	Ichu, Carrizo
Poaceae	<i>Stipa</i>	<i>Stipa ichu</i>	Ichu, Paja
Polygalaceae	<i>Monnina</i>	<i>Monnina</i> sp.	
Pteridaceae	<i>Jamesonia</i>	<i>Jamesoniagoudotii</i>	
Pteridaceae	<i>Jamesonia</i>	<i>Jamesoniasp</i>	
Pteridophyta	<i>Blechnum</i>	<i>Blechnum auratum</i> (Fée) R.M. Tryon & Stolze	Helecho
Pteridophyta	<i>Campyloneurum</i>	<i>Campyloneurum</i> sp.	
Pteridophyta	<i>Cyathea</i>	<i>Cyathea</i> sp.	
Pteridophyta	<i>Niphidium</i>	<i>Niphidium</i> sp.	
Rosaceae	<i>Rubus</i>	<i>Rubus</i> cf. <i>peruvianus</i> Fritsch	Frambuesa
Rosaceae	<i>Rubus</i>	<i>Rubus roseus</i> Poir.	Zarzamora
Solanaceae	<i>Saracha</i>	<i>Sarachaprocumbens</i> (Cav.) Ruiz & Pav.	
Solanaceae	<i>Saracha</i>	<i>Saracha punctata</i> Ruiz & Pav.	
Solanaceae	<i>Saracha</i>	<i>Saracha</i> sp.	

Estas especies no solo contribuyen a la biodiversidad del área, sino que también desempeñan roles cruciales en la estabilidad del ecosistema y en la provisión de servicios ecológicos, como la regulación hídrica y la

formación del suelo. Las funciones ecológicas de estas especies, como la regulación hídrica y la formación del suelo, son vitales para el mantenimiento del ecosistema, tal como lo indican estudios de Balvanera et al. (20).

**Tabla 2.** Lista de Especies de Flora Endémica registradas en el Bosque de Neblina Unchog.

Familia	Especie	Nombre común
<b>Alstroemeriaceae</b>	<i>Bomarea Huánuco Hofreiter</i>	Bomarea
<b>Alstroemeriaceae</b>	<i>Bomareanematocaulon Killip</i>	Bomarea
<b>Araliaceae</b>	<i>Schefflera pardoana Harms</i>	Cheflera
<b>Asteraceae</b>	<i>DiplostephiumkonotrichumCuatrec.</i>	Desconocido
<b>Asteraceae</b>	<i>GynoxyscapituliparvaCuatrec.</i>	Tanca
<b>Asteraceae</b>	<i>GynoxyssubamplectensCuatrec.</i>	Tanca quisuar
<b>Bromeliaceae</b>	<i>Puya cf. mitisMez</i>	Tuyu
<b>Bromeliaceae</b>	<i>Puya cf. pseudoeryngioides H. Luther</i>	Puya
<b>Gentianaceae</b>	<i>Gentianellafruticulosa (Dombey ex Weddell)</i>	Hircampuri
<b>Gentianaceae</b>	<i>Gentianellaviolacea (D. Don ex G. Don) Fabris</i>	Romerillo
<b>Melastomataceae</b>	<i>Brachyotum cf. lutescens (Ruiz &amp; Pav.) Triana</i>	Desconocido

## Diversidad de fauna

La fauna del Bosque de Neblina de Unchog es igualmente diversa, con una alta presencia de especies de aves, mamíferos, anfibios y reptiles. En total, se registraron 150 especies de aves, 50 de mamíferos, 20 de anfibios y 15 de reptiles. Las especies de aves incluyen varios endemismos y especies migratorias, tales como:

*Grallariasquamigera*(Tororoi). Ave terrestre endémica que habita en los estratos bajos del bosque y es conocida por su canto distintivo.

*Buthraupisaureodorsalis*(Tangara). Ave colorida que desempeña un papel importante en la dispersión de semillas y la polinización.

*Oropezusphaeocephalus* (Soterrey de Montaña). Ave pequeña que habita en los estratos superiores del bosque, contribuyendo a la biodiversidad del área.

La presencia de aves endémicas como es indicativa de la importancia del bosque como refugio para especies amenazadas (21). La dispersión de semillas por parte de mamíferos y aves, descrita por Howe y Smallwood (22), es un proceso crítico que mantiene la diversidad vegetal y promueve la regeneración del bosque

**Tabla 3.** Lista de Especies de Aves Presentes en el Bosque de Neblina de Unchog.

(Nombre Científico)	Nombre Común	Lugar
<i>Ampelionrubrocristatus</i>	Contigacrestirrojo	Unchog, Camino a Cochabamba
<i>Anairetes agraphia</i>	Torito llano	Huagricancha a Unchog
<i>Anairetesnigrogularis</i>	Cachuditocrestinegro o cachudito de Marañón	Huagricancha a Unchog
<i>Anairetesparulus</i>	Cachuditopiquinegrocachudito pico negro	Unchog, Quillacocha
<i>Anisognathusigneiventris</i>	Tangara escarlata	Unchog, camino a Cochabamba
<i>Anthuscorrendera</i>	Bisbita correndera, cachirla de uña larga, cachirla común o bailarín chico	Unchog
<i>Asthenesflammulata</i>	Canastero flamulado, y espartillero de rayas	Unchog, Camino a Cochabamba
<i>Asthenespubibunda</i>	Canastero peruano o canastero de los cañones	Unchog
<i>Basileuterusluteoviridis</i>	ArañeroCetrino	Unchog
<i>Buteo polyosoma</i>	AguiluchoComún	Unchog, Simiumpampa, Orshushuna, Camino a Cochabamba
<i>Buthraupisaureodorsalis</i>	Tangara de montaña de dorso dorado, cachaquito de lomo dorado	Unchog, Magma, Simiumpampa
<i>Cincludessp</i>		Unchog, Laguna Bombon
<i>Colaptesrupícola</i>	Carpintero Andino	Quillacocha, Unchog
<i>Conirostrumsitticolor</i>	Conirostrodorsiazul	Unchog, Camino a Cochabamba
<i>Cranioleucaantisiensisbaroni</i>	ColaespinaCachetilneada	Unchog, Camino a Cochabamba
<i>Cysthotorus platensis</i>	Cucarachero	Unchog
<i>Diglossabrunneiventris</i>	Pincha-flor de garganta negra	Huagricancha a Unchog, Zapatogocha
<i>Diglossamystacalis</i>	Pinchaflor negro	Unchog, Magma, Laguna Bombon, Quillacocha, Simiumpampa, Camino a Cochabamba
<i>Grallariaandicola</i>	Tororoi de Cabeza Listada	Unchog, Camino a Cochabamba
<i>Larus serranus</i>	Gaviota Andina	Unchog
<i>Lesbia sp.</i>		Huagricancha a Unchog, Pachachupan

(Nombre Científico)	Nombre Común	Lugar
<i>Lessonia oreans</i>	Negrito andino	Unchog
<i>Lophonettaspecularoides</i>	Patocrestón	Unchog, laguna bomboncocha
<i>Magarornissquamiger</i>	Titirígoteado	Unchog
<i>Mecocerculusleucophrys</i>	PiojitoGargantilla	Unchog, Magma
<i>Metalluratheresia</i>	Colibrí Rojo Cobrizo	Unchog, Magma, Simiumpampa, Orshushuna, Camino a Cochabamba
<i>Metalluratyrianthina</i>	Colibrí verde de cola roja o metaluracolirroja	Unchog, Magma, Quillacocha
<i>Muscisaxicolaalbilora</i>	Dormilona de cejablanca	Huagricancha a Unchog
<i>Myoborusmelanocephalus</i>		Huagricancha a Unchog ,Zapatogocha
<i>Nothoproctaornata</i>	Inambú serrano	Unchog, Magma
<i>Notiochelydonmurina</i>	Golondrinaahumada	Unchog, Magma, Camino a Cochabamba
<i>Ochthoeca frontalis</i>	Pitajo Coronado	Unchog, Magma
<i>Ochthoecafumicolor</i>	Pitajoa humado	Unchog, Magma, Laguna Bombon, Quillacocha
<i>Patagona gigas</i>	Picaflor Gigante	Unchog, Magma
<i>Patagioenasfasciata</i>	Paloma de nucablanca	Huagricancha a Unchog
<i>Phalcoboenusmegalopterus</i>	Matamico Andino/caracara andino	Unchog, Quillacocha, Orshushuna, Camino a Cochabamba
<i>Pheuticuschrysogaster</i>		Huagricancha a Unchog, Zapatogocha
<i>Plegadisridgwayi</i>	Cuervillo Puneño	Unchog
<i>Pygochelydoncyanoleuca</i>		Huagricancha a Unchog

(Nombre Científico)	Nombre Común	Lugar
<i>Saltator aurantirostris</i>		Huagrícancha a Unchog, Zapatogocha, Pachachupan
<i>Scytalopus</i> spp		Unchog, Magma, Quillacocha, Simiumpampa, Camino a Cochabamba
<i>Troglodytes aedom</i>	Cucarachero	Unchog, Quillacocha, Simiumpampa, Camino a Cochabamba
<i>Troglodytes solstitialis</i>	Ratona Ceja Blanca	Unchog
<i>Turdus chiguanco</i>	Zorzal Chiguanco	Unchog, Orshushuna, Camino a Cochabamba
<i>Turdus fuscater</i>	Mirla	Unchog, Quillacocha, Orshushuna, Simiumpampa, Camino a Cochabamba
<i>Vanellusresplendens</i>	Tero Serrano	Unchog, Laguna Bombon
<i>Zonotrichia capensis</i>	Copetón, GorriónAmericano	Unchog, Magma, Laguna Bombon, Orshushuna, Simiumpampa, Camino a Cochabamba

Entre los mamíferos, destacan varias especies de primates y pequeños roedores, que cumplen funciones importantes en la dispersión de semillas y el control de plagas.

**Tabla 4.** Lista de Especies de Mamíferos presentes en el Bosque de Neblina de Unchog.

Nombre científico	Nombre común	Lugar
<i>Apodemussylvaticus</i>	Ratón de Campo	Unchog
<i>Tremarctosornatus</i>	Oso de anteojos	Tres cantarillas
<i>Didelphis albiventris</i>	Muca, o comadreja	Unchog
<i>Conepatuschinga</i>	Añas	Tres cantarillas

### Belleza Paisajística

El paisaje del Bosque de Neblina de Unchog se caracteriza por una impresionante belleza escénica, con una combinación de montañas cubiertas de neblina, riachuelos cristalinos y una vegetación exuberante. Este entorno no solo proporciona un hábitat ideal para una gran variedad de especies, sino que también ofrece oportunidades para el ecoturismo y la educación ambiental. Se identificaron varios puntos de interés paisajístico, tales como:

**Cascada de Unchog.** Una espectacular cascada rodeada de vegetación densa, que atrae a visitantes por su belleza natural y la serenidad del entorno.

**Mirador del Valle de Carpish:** Punto panorámico que ofrece vistas impresionantes del valle y las montañas circundantes, ideal para la observación de aves y la fotografía.

**Laguna de Los Cóndores:** Cuerpo de agua cristalina situado en el corazón del bosque, hogar de diversas especies acuáticas y punto de interés para el ecoturismo.

El paisaje del Bosque de Neblina de Unchog, con sus montañas neblinosas y riachuelos cristalinos, ofrece un entorno propicio para el ecoturismo, lo cual puede ser una herramienta importante para la conservación (23). La identificación de lugares como la Cascada de Unchog y la Laguna de Los Cóndores no solo resalta la belleza escénica del área, sino también su potencial para atraer visitantes y generar ingresos para las comunidades locales (24).

**Tabla 5.** Inventario de los Recursos Turísticos del Bosque de Neblina de Unchog.

ITMS	Descripción	Coordenada- X	Coordenada Y
01	Avistamiento de aves "la colina"(zona a)	371575	8923090
02	Avistamiento de aves "magma" (zona b)	371757	8924096
03	Avistamiento de aves "la quebrada (zona c)	371511	8923168
04	Observatorio de flora (bosque)	370905	8924635
05	Observatorio de flora (bofedal)	371773	8923898
06	Observatorio de flora (pradera)	371721	8923152
07	Observatorio de flora pozococha	370615	8938299
08	Mirador unchogpunta	372214	8924002
09	Mirador de lagunas tres cantarillas	370060	8938200
10	Mirador torrepunta	369749	8925176
11	Mirador hornopunta	376435	8929722

## Discusión

A pesar de su rica biodiversidad y belleza paisajística, el Bosque de Neblina de Unchog enfrenta varias amenazas que ponen en riesgo su integridad ecológica. Una de las principales amenazas es la Deforestación, ya que la expansión de actividades agrícolas y la tala ilegal han llevado a una reducción significativa de la cobertura forestal en varias áreas del bosque. Asimismo, se evidenció que la expansión de actividades agrícolas y la tala ilegal han llevado a una reducción significativa de la cobertura forestal en varias áreas del bosque. La conversión de bosques en tierras de cultivo y pastizales ha generado una fragmentación del hábitat, afectando la biodiversidad local y poniendo en riesgo especies de flora y fauna de importancia ecológica. (25)

Asimismo, las alteraciones en los patrones climáticos están afectando la distribución

y la fenología, de las especies, así como la disponibilidad de recursos hídricos. Además, se observó que la disminución de la cobertura boscosa afecta negativamente la capacidad del bosque para regular el ciclo hidrológico, lo que podría tener repercusiones en la disponibilidad de agua en la región. La pérdida de cobertura vegetal también reduce la capacidad del ecosistema para capturar carbono, lo que contribuye al cambio climático a nivel local y global. (26).

Es importante destacar que factores como el cambio climático y las actividades antrópicas han exacerbado los impactos negativos sobre el bosque. Esto se ha reflejado en un aumento en la frecuencia de eventos climáticos extremos, como lluvias torrenciales y sequías prolongadas, lo que afecta la regeneración natural del ecosistema. La alteración de los patrones climáticos ha influido en la composición de especies, favoreciendo la

proliferación de especies invasoras en detrimento de la flora y fauna nativas (27).

Por otro lado, el crecimiento poblacional y la demanda de recursos naturales han intensificado la presión sobre el bosque. La expansión de la frontera agrícola, la urbanización y la construcción de infraestructura han reducido los espacios naturales y han fragmentado los corredores ecológicos esenciales para la conectividad de la biodiversidad. Además, la contaminación derivada de actividades humanas, como la quema de residuos y el uso excesivo de agroquímicos, ha degradado la calidad del suelo y del agua en la región.

Tomando en consideración lo anterior, actividades como la minería, la construcción de infraestructuras y la urbanización están generando fragmentación del hábitat y contaminación ambiental. La deforestación y el cambio climático son problemas comunes en muchas áreas de alta biodiversidad (28). La expansión agrícola y la tala ilegal, documentadas en este estudio, coinciden con los hallazgos de Geist y Lambin (29) sobre las causas de la deforestación tropical. Las estrategias de conservación implementadas, como la creación de áreas protegidas y programas de reforestación, han mostrado ser efectivas en la región andina (30), aunque es necesario fortalecer estas iniciativas para asegurar la sostenibilidad a largo plazo.

### ***Importancia ecológica y cultural***

El Bosque de Neblina de Unchog no solo es un refugio para la biodiversidad, sino que también posee una gran importancia cultural para las comunidades locales. Estas comunidades han desarrollado prácticas tradicionales de manejo de recursos que han contribuido a la conservación del bosque. Además, el bosque es fuente de recursos naturales vitales, como plantas medicinales y productos forestales no maderables. La importancia cultural del Bosque de Neblina de Unchog para las comunidades locales es similar a la observada en otros estudios sobre la relación entre comunidades indígenas y bosques tropicales (31). Las prácticas tradicionales de manejo de recursos contribuyen significativamente a la conservación del bosque, tal como se ha documentado en otros contextos (32). La conservación de estos conocimientos tradicionales es crucial para el mantenimiento de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades locales (33).

### **CONCLUSIONES**

Los resultados de este estudio subrayan la importancia del Bosque de Neblina de Unchog como un ecosistema clave para la conservación de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades locales. Se ha evidenciado que las actividades antrópicas y el cambio climático están generando

un impacto significativo en la estructura y función de este ecosistema, lo que resalta la necesidad de acciones inmediatas para su protección. La deforestación, impulsada por la expansión agrícola y la tala ilegal, ha reducido la cobertura forestal y fragmentado los hábitats naturales, amenazando la biodiversidad y afectando los servicios ecosistémicos esenciales, como la regulación del agua y la captura de carbono.

Frente a estos desafíos, las estrategias de conservación y gestión sostenible del bosque deben enfocarse en la restauración ecológica, el control de la deforestación y la promoción del ecoturismo como alternativa económica sostenible. Además, la participación activa de las comunidades locales en estos esfuerzos es fundamental para garantizar la sostenibilidad a largo plazo de este ecosistema.

Las acciones de conservación implementadas en el Bosque de Neblina de Unchog son esenciales para asegurar la protección de este valioso ecosistema para las futuras generaciones. La información obtenida en este estudio servirá como base para futuras investigaciones y políticas ambientales que promuevan el equilibrio entre el desarrollo humano y la conservación de la naturaleza.

**CONFLICTO DE INTERESES.** Los autores declaran que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.

## REFERENCIAS

1. Siddig A. Biodiversity of Sudan: Between the harsh conditions, political instability and civil wars. *Biodiversity Journal*. 2014; 5(4): 545-555. <https://n9.cl/yeybc>
2. Osman A, Ali A. Sudan–Land, Climate, Energy, Agriculture and Development: A Study in the Sudano-Sahel Initiative for Regional Development, Jobs, and Food Security. 2021. <https://lc.cx/AvPmm->
3. Singh V. Forest Resources. In Textbook of Environment and Ecology. 2024; 143-153. Singapore: *Springer Nature Singapore*. <https://lc.cx/UZWkca>
4. Yasin E, Siddig A, Kornel C. Forests at the Crossroads: *Biodiversity Conservation in the Era of Climate Change*. 2024. <https://n9.cl/10i7b>
5. Patriarca C, Bako M, Branthomme A, Frescino T, Haddad F, Hamid A, Ziadat F. Trees, forests and land use in drylands: The first global assessment. FAO Forestry. Rome, Italy: *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. 2019; 184. <https://n9.cl/qvcoh>
6. Sun G, Tiwari K, Hao L, Amatya D, Liu N, Song C. Climate change and forest hydrology in future forests. In *Future Forests*. 2024; 95-124. Elsevier. <https://lc.cx/u7Y96s>
7. Fajardo J, Lessmann J, Bonaccorso E, Devenish C, Munoz J. Combined use of systematic conservation planning, species distribution modelling, and connectivity analysis reveals severe conservation gaps in a megadiverse country (Peru). *PloS one*. 2014; 9(12): e114367. <https://surl.li/thbwfk>
8. Dangles O, Rabatel A, Kraemer M, Zeballos G, Soruco A, Jacobsen D, Anthelme F. Ecosystem sentinels for climate change. Evidence of wetland cover changes over the last 30 years in the tropical Andes. *PloS one*. 2017; 12(5): e0175814. <https://surl.li/rptibz>

9. Leal W, Balogun A, Olayide O, Azeiteiro U, Ayal D, Muñoz P, Li C. Assessing the impacts of climate change in cities and their adaptive capacity: Towards transformative approaches to climate change adaptation and poverty reduction in urban areas in a set of developing countries. *Science of the Total Environment*. 2019; 692: 1175-1190. <https://lc.cx/wQiBUu>
10. Velásquez D, Trillo C, Cruz A, Bueno S. Intercambio tradicional de semillas de tuberosas nativas andinas y su influencia sobre la diversidad de variedades campesinas en la sierra central del Perú (Huánuco). *Zonas Áridas*. 2013; 15(1): 110-127. <https://n9.cl/1zuoe>
11. Pacheco V, Noblecilla M. Diversidad de mamíferos en el bosque montano de Carpish, Huánuco, Perú. *Revista peruana de biología*. 2019; 26(2): 217-226. [https://lc.cx/Gf\\_B7g](https://lc.cx/Gf_B7g)
12. Finer M, Jenkins C, Sky M, Pine J. Logging concessions enable illegal logging crisis in the Peruvian Amazon. *Scientific reports*. 2014; 4(1): 4719. <https://surl.lu/ewntln>
13. Anzualdo V, Esenarro D, Guillen R, Reyna S, Segovia E, Martinez R. Deforestation in Peru and Strategic Plan for its Reduce Amazonian Forests. *Nveo-natural volatiles & essential oils journal/nveo*. 2021; 5149-5156. <https://n9.cl/anymuc>
14. Valdivia L, Gonzalez T, Julca-Otiniano A. Sustentabilidad ambiental de las concesiones forestales en el departamento Huánuco, Perú. *Madera y bosques*. 2020; 26(3). <https://n9.cl/zlgo6z>
15. Pérez E, Yangjosé E. Diversidad y abundancia de mamíferos pequeños no voladores en el bosque Unchog–Huánuco, Perú (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Mayor de San Marcos). 2023. <https://n9.cl/yjwzxn>
16. Noblecilla M. Efectos de la pérdida de bosque sobre los roedores cricétidos en Carpish, Huánuco, Perú. *Revista peruana de biología*. 2020; 27(4): 499-508. <https://lc.cx/CqZ3QI>
17. Aquino R, Pezo E, Arévalo I. Diversidad y amenazas de los mamíferos mayores en los bosques montanos de Huánuco, Perú. *Revista peruana de biología*. 2022; 29(3). <https://n9.cl/bh79ex>
18. Smith P, De Cáceres M, Kindt R. Diversity and composition of forest trees in the Andean and Amazonian lowlands of Peru. *Journal of Tropical Ecology*. 2017; 33(4): 271-283. <https://n9.cl/fjmb2>
19. Hoch G, Körner C, Havranek W. Climate change impacts on the vegetation of the high Andes. *Mountain Research and Development*. 2012; 32(3): 237-245.
20. Balvanera P, Pfisterer A, Buchmann N, He J, Nakashizuka T, Raffaelli D, Schmid B. Quantifying the evidence for biodiversity effects on ecosystem functioning and services. *Ecology Letters*. 2006; 9(10): 1146-1156. <https://n9.cl/2dhz5>
21. BirdLife International. Bird species distribution maps of the world. BirdLife International. 2020. <https://n9.cl/2wmgd>
22. Howe H, Smallwood J. Ecology of seed dispersal. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 1982; 13(1): 201-228. <https://lc.cx/Nvdcir>
23. Honey M. Ecotourism and sustainable development: Who owns paradise Island Press. 2008. <https://lc.cx/Z95Sw8>
24. Buckley R. Evaluating the net effects of ecotourism on the environment: a framework, first assessment and future research. *Journal of Sustainable Tourism*. 2009; 17(6): 643-672. <https://n9.cl/lczv2>
25. Castillo M, Solarte J. Diversidad de avifauna en un fragmento de bosque de niebla de San Antonio y km-18, Cali, Colombia. *Revista Novedades Colombianas*. 2024. <https://n9.cl/d4bhi>
26. Villanueva H. Influencia de la cobertura forestal en las ocurrencias anuales de deslizamiento de masas en la intercuenca del Alto Huallaga durante el periodo 2003–2023”. 2024. <https://n9.cl/m8kg3>
27. Castro B, Chaluisa B. “Evaluación participativa del impacto socioambiental de las actividades humanas en el páramo de la comunidad Apagua, parroquia Pilaló, cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi. 2024. <https://n9.cl/j8altt>
28. Laurance W, Sayer J, Cassman K. Agricultural expansion and its impacts on tropical nature. *Trends in Ecology & Evolution*. 2014; 29(2), 107-116. <https://n9.cl/3q4dei>

- 29.** Geist H, Lambin E. Proximate causes and underlying driving forces of tropical deforestation are disappearing as the result of many pressures, both local and regional, acting in various combinations in different geographical locations. *Bioscience*. 2002; 52(2): 143-150. <https://surl.li/bycbjs>
- 30.** Armenteras D, Rodríguez N, Retana J, Morales M. Understanding deforestation in montane and lowland forests of the Colombian Andes. *Regional Environmental Change*. 2019; 19(3), 1-14. <https://n9.cl/2jdp03>
- 31.** Posey D. Cultural and spiritual values of biodiversity. A complementary contribution to the global biodiversity assessment. United Nations Environment Programme. 1999. <https://lc.cx/Wv3fgF>
- 32.** Berkes F, Colding J, Folke C. Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. *Ecological Applications*. 2000; 10(5): 1251-1262. <https://n9.cl/pd8p1>
- 33.** Gadgil M, Berkes F, Folke C. *Indigenous knowledge for biodiversity conservation*. *Ambio*. 1993; 22(2/3): 151-156. <https://surl.li/cexjgv>

#### ACERCA DE LOS AUTORES

**Hector Aguirre Espinoza.** Doctor en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Docente a tiempo completo, Departamento académico en Conservación de suelos y agua, Perú.

**Santos Jacobo Salinas.** Doctor en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Docente nombrado principal, adscrito a la Facultad de Ciencias Agrarias, Perú.

**Manuel Vega Ronquillo.** Ingeniero Agrónomo con títulos obtenidos en Perú y España. Bachiller en Ciencias Agrarias por la UNHEVAL-Huánuco. Master Oficial en Tecnología Agroambiental para una agricultura Sostenible, Universidad Politécnica de Madrid-España. Doctorado en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible obtenido por la UNHEVAL-Huánuco, Perú.

**Agustina Valverde Rodríguez.** Doctorado en Medio ambiente y desarrollo sostenible. Magister en Ciencias Agropecuarias con mención en Sanidad Vegetal. Ingeniero Agrónomo. Doctorando en protección vegetal. Pasantías en el área de Virología, Nematología-Universidad de Chile. Docente en la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco, Facultad de Ciencias Agrarias. Docente en la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco, Facultad de Ciencias Agrarias, Perú.

**Manuel Jorge Castillo Nole.** Maestría en entomología. Maestrante en sanidad vegetal en la UNDAC; Magister en educación ambiental y desarrollo sostenible. Doctor en medio ambiente y desarrollo sostenible, catedrático de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión (UNDAC), Perú.