UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA VIDA

CARRERA DE BIOLOGÍA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

BIOGEOGRAFÍA DEL BOSQUE SIEMPRE VERDE MONTANO ALTO Y MONTANO BAJO DEL NORTE DE LA CORDILLERA ORIENTAL DE LOS ANDES: OPORTUNIDADES PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES.

AUTOR(ES):

Michelle Alexandra Dávila Sánchez

Jessenia Alexandra Jaramillo Arana

DOCENTE - TUTOR:

Msc. Edison Roberto Suntasig Negrete

Puyo - Pastaza - Ecuador

2022

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	Sin novedades
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	Sin novedades
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	20/20	Sin novedades
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	15/15	Sin novedades
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	15/15	Sin novedades

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	25/25	Sin novedades
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	Sin novedades
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	Sin novedades
VALORACIÓN TOTAL	100	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	100/100

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
PEDRO ANDRES PENAFIEL ARCOS

Pedro Andrés Peñafiel Arcos

Dado en la ciudad de Puyo, a los 25 días del mes de febrero de 2022

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.

Criterios	Puntaje	Argumentos de la calificación
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	Es un título claro, delimita qué implica el estudio y dónde se realiza. No debe poner punto al final de títulos de categoría 1, 2, 3 (norma APA). En todo el texto debe ser consistente la escritura: si el nombre propio es "Los Andes", escriba de esa manera siempre.
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	4/5	Presenta el propósito pero la parte metodológica no está bien representada. Presenta los hallazgos, pero la conclusión indica más la validez del SIG que su objeto de estudio: oportunidad para la conservación de las aves. Puede mejorar este enfoque. Tiene una muletilla "así mismo" que debe evitar. El abstract tiene provincias adicionales y en el texto se observa incosistencia respecto a declaración de provincias.
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	19/20	Es consistente la información, actualiza el estado del arte, tal vez falta algo de antecedentes respecto a estudios similares, pero en general presenta la relevancia, se percibe el problema, objetivos y justificación. No hay una clara relación a vinculación o docencia pero como tema de investigación parece pertinente. Debe ser consiste al escribir nombres, conceptos, p. e. si una vez anota hábitat, la siguiente no debe ser habitad.
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	14/15	Luego de las referencias bibliográficas, aparece un anexo que refiere antecedentes, un marco referencial y un marco conceptual. Es probable que los autores tuvieran esta instrucción. Parece más bien un glosario de términos más que un marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Sin embargo están descritos los conceptos de términos que son empleados en el estudio. No podría ser añadida al texto principal porque le haría perder calidad. En base a lo aquí indicado pongo la calificación que considero pertinente.

5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	13/15	Hay una descripción detallada del procesamiento de la información. Muestra respeto a las fuentes de los datos. Sin embargo omite las provincias declaradas en el resumen; tiene frases inconclusas: “cuya área abarca las provincias de y el…” Las normas APA sugieren poner la titulación de las figuras debajo del gráfico.

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	20/25	Hay una comparación de estudios de GBIF desde el año 1967 hasta el 2021 y uno de 2019. Los resultados se presentan en orden de las variables suelo, familias, amenaza, endemismo, coherente con lo declarado en problema y objetivo. El texto no repite lo informado en cuadros y figuras. No se aprecia el papel de la variable suelo en este estudio. En la p. 9 encuentra 75 familias de aves en el bosque siempreverde montano bajo, la figura 4 presenta 61 familias. El estudio de 2019 y gráfico 5 presenta 18 spp de 13 familias. En la página 11 refiere 55 familias identificadas y la figura 6 presenta 51 familias (se advierte que el gráfico se repite en los dos pisos). No hay consistencia en la declaración de las provincias involucradas en las formaciones vegetales o ecosistemas que refiere. En el título inicia con montano alto, así debe seguir siempre el mismo orden. Tiene un grave error no corregido al anotar que uno de los ecosistemas estudiados abarca una superficie de 404 726,26 m2, eso equivale a 40,47 hectáreas debe revisar las unidades, el cálculo. Lo mismo en su apreciación de 32789,75 m2 (menos de una hectárea) en el bosque siempre verde montano alto. Tiene errores ortográficos.
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	7/10	Se debería mantener una secuencia según la declaración del problema y objetivos (objetivos de conservación). Hay referencia a las características biogeográficas, familias, amenaza y endemismo. Nada refiere a suelo; no se ha hecho referencia a cómo interactúa esta variable o por qué ha sido añadida en el estudio. Las familias **de las especies** endémicas registradas en el bosque siempre verde montano bajo y en el montano alto del norte de la cordillera oriental de los Andes difieren (en una o más) de las presentadas en resultados (p. 12; p. 19; p. 17). Debe revisar la redacción, no son familias endémicas.
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	3/5	No todas las referencias bibliográficas tienen cita en el texto y viceversa. No están en el orden alfabético que deben. Hay asientos repetidos. Debe corregir faltas ortográficas, de tipeo. Poner los nombres propios con mayúscula.

VALORACIÓN TOTAL	85/100	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	85/100

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
RUTH IRENE ARIAS GUTIERREZ

Dra. C. Ruth Irene Arias Gutiérrez, PhD.
Docente

Dado en la ciudad de Puyo, a los 24 días del mes de febrero de 2022

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA
CARRERA DE BIOLOGÍA

Puyo, **04-02-2022**

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: **MICHELLE ALEXANDRA DÁVILA SÁNCHEZ**, con C.I. **2200269252**, con el Tema: **"Biogeografía del bosque siempre verde montano alto y montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes: Oportunidades para la conservación de las aves."**, de la carrera de **BIOLOGIA**. Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular, **EDISON ROBERTO SUNTASIG NEGRETE**, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del **8%,** Informe generado con fecha **04-02-2022** por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
EDISON ROBERTO
SUNTASIG NEGRETE

EDISON ROBERTO SUNTASIG NEGRETE

Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular

CI: **0502956261**

Curiginal

Document Information

Analyzed document	Trabajo Final_Jaramillo y Davila_2022.pdf (D127101295)
Submitted	2022-02-04T23:37:00.0000000
Submitted by	EDISON SUNTASIG
Submitter email	esuntasig@uea.edu.ec
Similarity	8%
Analysis address	esuntasig.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

SA	**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / Artículo Científico Guerrero-Tamayo.docx** Document Artículo Científico Guerrero-Tamayo.docx (D126672813) Submitted by: huvidia@uea.edu.ec Receiver: huvidia.uea@analysis.urkund.com	11
W	URL: https://fliphtml5.com/evnkc/scnh/basic Fetched: 2021-12-21T03:38:24.2630000	2
W	URL: https://proamazonia.org/wp-content/uploads/2019/10/ECUADOR_Folleto_Patrimonio_Natural_compressed.pdf Fetched: 2020-06-21T05:49:36.8130000	2
W	URL: http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/4881/1/33T0150%20.pdf Fetched: 2022-01-10T16:32:41.0700000	2
W	URL: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0065-17372017000100089&lng=es&tlng=es. Fetched: 2022-02-04T23:38:00.0000000	3
SA	**Tesis final Angamarca Michelle.docx** Document Tesis final Angamarca Michelle.docx (D109582729)	1
W	URL: http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/23013 Fetched: 2022-02-04T23:38:00.0000000	1
W	URL: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1010-29142017000300005&lng=es&nrm=iso&tlng=es Fetched: 2022-02-04T23:38:00.0000000	2
SA	**TESIS MARTHA ITURRALDE FINAL.docx** Document TESIS MARTHA ITURRALDE FINAL.docx (D42198026)	1
W	URL: https://seo.org/2020/05/20/servicios-ecosistemicos-que-nos-ofrecen-las-aves-y-la-naturaleza/ Fetched: 2022-02-04T23:38:00.0000000	3
W	URL: https://rraae.cedia.edu.ec/Record/UTC_86495fa2c567beefa6f03a22dd8f6c6d Fetched: 2022-01-23T21:58:08.8700000	1

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA
CARRERA DE BIOLOGÍA

Puyo, **04-02-2022**

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: **JESSENIA ALEXANDRA JARAMILLO ARANA**, con C.I. **2200063341**, con el Tema: **"Biogeografía del bosque siempre verde montano alto y montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes: Oportunidades para la conservación de las aves."**, de la carrera de **BIOLOGIA**. Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular, **EDISON ROBERTO SUNTASIG NEGRETE**, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del **8%,** Informe generado con fecha **04-02-2022** por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Fírmado electrónicamente por:
EDISON ROBERTO
SUNTASIG NEGRETE

EDISON ROBERTO SUNTASIG NEGRETE

Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular

CI: **0502956261**

Curiginal

Document Information

Analyzed document	Trabajo Final_Jaramillo y Davila_2022.pdf (D127101295)
Submitted	2022-02-04T23:37:00.0000000
Submitted by	EDISON SUNTASIG
Submitter email	esuntasig@uea.edu.ec
Similarity	8%
Analysis address	esuntasig.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

SA	**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / Artículo Científico Guerrero-Tamayo.docx** Document Artículo Científico Guerrero-Tamayo.docx (D126672813) Submitted by: huvidia@uea.edu.ec Receiver: huvidia.uea@analysis.urkund.com	11
W	URL: https://fliphtml5.com/evnkc/scnh/basic Fetched: 2021-12-21T03:38:24.2630000	2
W	URL: https://proamazonia.org/wp-content/uploads/2019/10/ECUADOR_Folleto_Patrimonio_Natural_compressed.pdf Fetched: 2020-06-21T05:49:36.8130000	2
W	URL: http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/4881/1/33T0150%20.pdf Fetched: 2022-01-10T16:32:41.0700000	2
W	URL: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0065-17372017000100089&lng=es&tlng=es. Fetched: 2022-02-04T23:38:00.0000000	3
SA	**Tesis final Angamarca Michelle.docx** Document Tesis final Angamarca Michelle.docx (D109582729)	1
W	URL: http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/23013 Fetched: 2022-02-04T23:38:00.0000000	1
W	URL: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1010-29142017000300005&lng=es&nrm=iso&tlng=es Fetched: 2022-02-04T23:38:00.0000000	2
SA	**TESIS MARTHA ITURRALDE FINAL.docx** Document TESIS MARTHA ITURRALDE FINAL.docx (D42198026)	1
W	URL: https://seo.org/2020/05/20/servicios-ecosistemicos-que-nos-ofrecen-las-aves-y-la-naturaleza/ Fetched: 2022-02-04T23:38:00.0000000	3
W	URL: https://rraae.cedia.edu.ec/Record/UTC_86495fa2c567beefa6f03a22dd8f6c6d Fetched: 2022-01-23T21:58:08.8700000	1

Biogeografía del bosque siempre verde montano alto y montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes: Oportunidades para la conservación de las aves.

Afiliaciones

Michelle Alexandra Dávila Sánchez[1]
blg2016005@ uea.edu.ec
Jessenia Alexandra Jaramillo Arana[1]
blg2016007@uea.edu.ec
Suntasig Negrete Edison Roberto[2]
esuntasig@uea.edu.ec [1] *Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la vida, Carrera de Biología, Puyo, Pastaza, Ecuador***.**

Resumen

Se revisó la biogeografía del Bosque siempre verde montano alto y bosque montano bajo de la cordillera oriental de los Andes con el propósito de determinar la importancia de estos ecosistemas para la conservación de las aves; las áreas de estudio están distribuidos entre las provincias de Imbabura, Pichincha, Napo, Orellana y Carchi, se utilizaron los Sistemas de Información Geográfica (SIG) como herramienta principal para realizar la delimitación de las áreas de estudio y la distribución de las familias de aves presentes en el lugar, también se revisó la base de datos de Global Biodiversity Information Facility (GBIF), así mismo se realizó la revisión de literatura de documentos indexados. Los resultados encontrados indican que en el bosque siempre verde montano bajo del norte de la cordillera de Los Andes se encuentran 75 familias, de las cuales la familia Picidae es la más representativa, siendo la que más distribución biogeográfica dentro del bosque tiene; así mismo, dentro del bosque siempre verde montano alto del norte de la cordillera oriental de los Andes se encontraron 51 familias de las cuales la más representativa es la Turdidae; las familias que habitan en las dos áreas de estudio presentan un estado de conservación de "preocupación menor" así mismo, las dos áreas de estudio presentan dos familias dentro de la categoría "vulnerable" y "amenazadas" respectivamente. Los sistemas de información geográfica son una potente herramienta para poder realizar estudios de distribución geográfica y delimitación de áreas con fines de conservación de las especies amenazadas y vulnerables como son el grupo de las aves.

Palabras clave: aves migratorias, ecosistemas, biodiversidad, hábitat.

Abstract

The biogeography of the high montane evergreen forest and low montane forest of the eastern cordillera of Los Andes was reviewed in order to see the importance of these ecosystems for the conservation of birds, the study areas are distributed between the provinces of Imbabura, Pichincha, Napo, Chimborazo, Pastaza, Morona Santiago, Orellana and Carchi, for this we used the Geographic Information Systems (GIS) as the main tool for the delimitation and distribution of the families of birds present in the area, Geographic Information Systems (GIS) were used as the main tool to delimit and distribute the families of birds present in the area, the Global Biodiversity Information Facility (GBIF) database was also reviewed, as well as the literature review of indexed documents. The results indicate that in the low montane evergreen forest of the northern Andean Cordillera there are 75 families, the Picidae family is the most representative, being the most biogeographically distributed within the forest; Likewise, within the high montane evergreen forest of the northern part of the eastern Andes mountain range, 51 families were found, of which the most representative is the Turdidae, spreading its biogeographic distribution mainly in the north of the forest; the families that inhabit the two study areas present a conservation status of "minor concern"; likewise, the two study areas present two families within the "vulnerable" and "threatened" categories, respectively. Geographic information systems are a powerful tool to carry out studies of geographic distribution and delimitation of areas for the conservation of threatened and vulnerable species such as birds.

Keywords: migratory birds, ecosystems, biodiversity, habitat.

1. Introducción

Mittermeier (2008) menciona que Ecuador forma parte de la lista de países que, juntos, albergan más de las dos terceras partes de la biodiversidad del mundo, es el más pequeño en cuanto a superficie de todos ellos, convirtiéndose en el país con mayor cantidad de especies por kilómetro cuadrado (Cardona, 2020).

Ecuador es un punto caliente de biodiversidad para los vertebrados endémicos, especialmente para los anfibios, los reptiles, las aves, así como para las especies de plantas vasculares endémicas (Aguirre et al., 2017). No es novedad que la tremenda diversidad de aves neotropicales está seriamente amenazada por el desmedido desarrollo humano y la explotación que éste genera, sin que el caso ecuatoriano sea la excepción; un 8% de las aproximadamente 1699 especies de aves que habitan en Ecuador se considera globalmente amenazado de extinción (Ugalde, 2019); no obstante, las evaluaciones del estado de amenaza de las especies padecen imprecisiones y carencias de información lo que origina la exclusión de otras especies.

Al igual que para la biodiversidad global, los factores más destacados para explicar la diversidad de aves del Ecuador según Valera (2019), son: La presencia de la Cordillera de los Andes, la convergencia de dos corrientes marinas frente a las costas del Ecuador, la presencia de la llanura amazónica, el aislamiento e historia geológica de las islas Galápagos, de reciente origen volcánico oceánico, que derivan en un porcentaje muy alto de endemismos.

En la legislación ambiental vigente en Ecuador, las aves son consideradas parte del Patrimonio Forestal del Estado, por este motivo existen normativas puntuales que promueven la conservación de determinadas especies o grupos de especies (Montilla et al., 2017), sin embargo, se evidencian pocas o nulas iniciativas para toda la avifauna nacional.

No se cuenta con una estrategia nacional de conservación de aves actualizada y aprobada por el Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE), la última tiene procedencia de 1990. Esto debe ser una prioridad impostergable que reforzará la legislación ambiental del país y coordinará el trabajo, por ahora disperso, de algunas organizaciones no gubernamentales enfocadas en la conservación de las aves con el MAE y con otros ministerios relacionados; de la misma manera, es necesaria la aplicación cabal de los controles y sanciones previstos en la legislación ambiental, en lo relacionado con el tráfico ilegal de especies.

En las últimas décadas se ha observado, como resultado de una creciente actividad humana, una degradación acelerada de los ecosistemas naturales y la extinción de muchas especies (Timaná & Romero, 2015).

La problemática surge por la creciente actividad humana que destruye el habitad de innumerables especies tanto de flora como de fauna en el país, trayendo consigo la posibilidad de extinción de estas.

Por este motivo, la presente investigación tiene como objetivo revisar las características biogeográficas del Bosque Siempreverde Montano Alto del norte de la cordillera oriental de los Andes y el bosque siempre verde Montano Bajo del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes ecuatorianos; para la conservación de las aves. Las variables que se estudiaron en la investigación fueron: suelo, dispersión de las familias de aves, categoría de amenaza, y el endemismo de las aves.

El estudio se justifica por la necesidad que existe en la actualidad de incentivar la conservación de las especies que día a día se encuentra más amenazadas por actividades antropogénicas, así mismo por el incentivo de proporcionar una base de datos actualizada con todas las especies de aves que tienen su hábitat en la zona antes especificada.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio se centró en dos ecosistemas terrestres del Ecuador, el Bosque siempre verde montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes cuya área abarca las provincias de y el Bosque siempre verde montano alto del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes. El clima de los ecosistemas en estudio varía entre los 2°C hasta los 27.9°C dependiendo el piso climático; presenta una precipitación media anual de 2988.3 mm, su altitud varía entre los 300 m.s.n.m a los 3700 m.s.n.m; así mismo presenta una de las diversidades arbóreas más altas del mundo (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2013) y entre los tipos de suelo que están presentes en este sector se encuentran los Alfisoles, Andisoles, Oxisoles, Inceptisoles, Entisoles, Mollisoles, ,Histosoles, Mollisoles y tierras misceláneas (Bravo, y otros, 2017).

b) Tipo o diseño de investigación

La presente investigación se realizó aplicando un estudio documental descriptivo simple, bajo un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo) en la que se utilizó diferentes fuentes de

información secundaria; además, la investigación contó con un diseño experimental de tipo no experimental-transversal.

c) Métodos de investigación

Para georreferenciar el área de estudio se realizaron procesos analítico-espaciales empleando los Sistemas de Información geográfica, específicamente el paquete de ArcGis versión 10.4, Google Earth Pro y ArcGis Pro; de este modo se utilizó la proyección de coordenadas UTM WGS 84; así mismo se utilizaron capas cartográficas de uso de suelo, ecosistemas del Ecuador, regiones naturales, provincias ecuatorianas, curvas de nivel, y shapefiles topográficos, obtenidos del Ministerio de Agricultura y Ganadería, descargas el 21 de diciembre del año 2021; Ministerio del Ambiente, agua y transición ecológica, con fecha de descarga del 3 de enero del año 2022.

Para el análisis biogeográfico se generaron nuevo "shapefiles" que fueron construidas a partir de la base de datos en forma de "polygon" proporcionadas por el Mapa Interactivo del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, descargadas el día 3 de enero del año 2022; y la base de datos de avistamientos de aves del GBIF desde el año 1967 hasta el 2021; posteriormente se realizaron los cálculos de las variables de estudio: tipos de suelo y dispersión de las familias de aves.

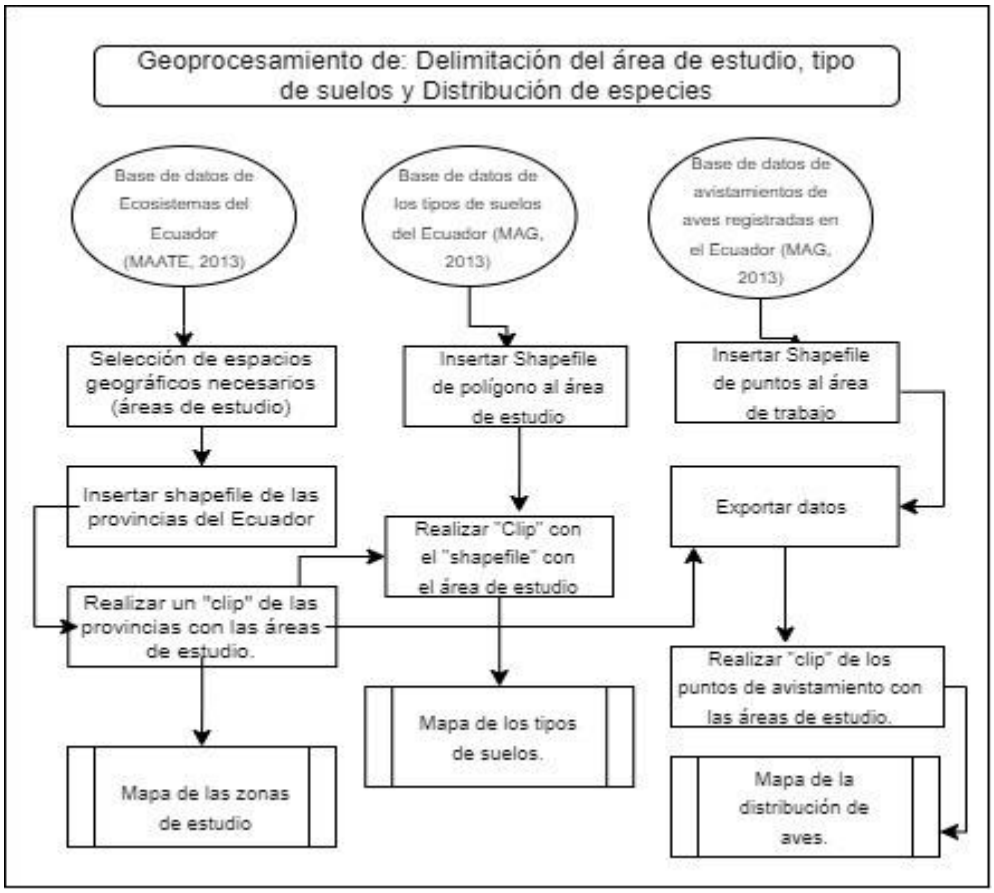
Para la sistematización documental de las aves que se encuentran dentro de este ecosistema natural, se utilizó la información de la Bioweb, publicada por la Pontificia Universidad Católica del Ecuador en el apartado de aves, esta información fue tabulada en el paquete estadístico de Microsoft Office, en forma de base de datos con los ítems mostrados en la tabla 01.

Tabla 1: formato de tabulación de datos

Familia	Especie	Nombre común	Distribución	UICN		Estado de conservación	Ecosistema
				Categoría nacional	categoría global		

Toda la información anterior, fue analizada espacialmente con la información cartográfica de la zona de estudio, en tal sentido, todas las capas a nivel nacional fueron cortadas para establecer la zona de estudio, para a continuación posicionar los puntos de las especies de aves con su habitad.

Figura 1: Diagrama de geo procesos.



Elaborado por: Dávila y Jaramillo.

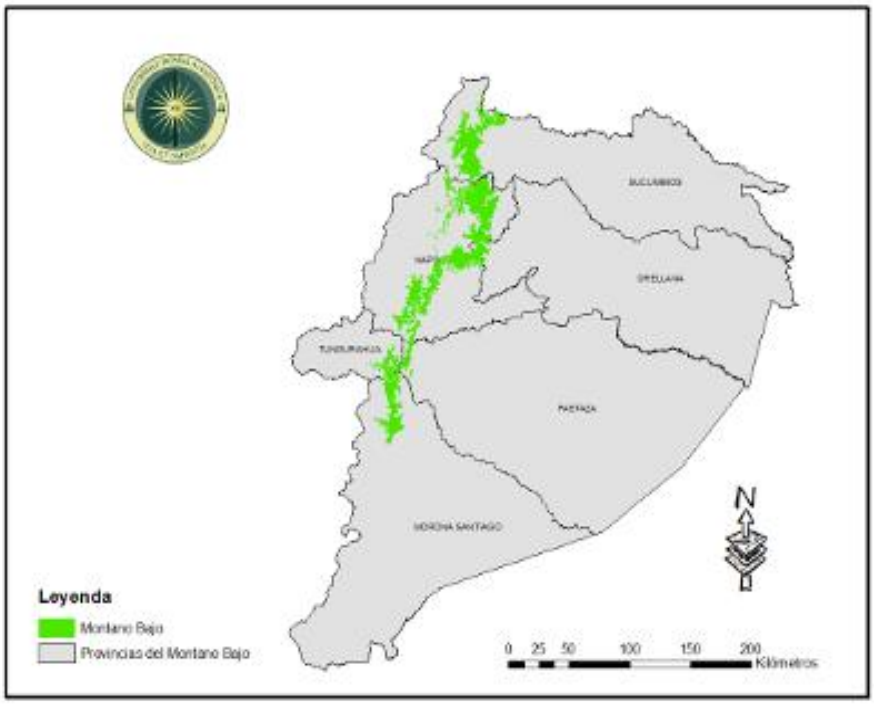
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Biogeografía del bosque siempre verde montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes

Se encuentra ubicado sobre las provincias de: Morona Santiago, Pastaza, Napo, Tungurahua, Orellana y Sucumbíos (figura 02), y abarca una superficie de 404 726,26 m^2. se caracteriza por la presencia de cedro *(Cedrela odorata)* como especie emergente y de *Dic tyocaryum lamarckianum* como la especie más abundante, en comparación con los bosques de tierras bajas, el número de epífitas y hemiepífitas es mayor (Muriel, 2008). Este bosque se caracteriza por alcanzar 20 a 35 metros de altura, a diferencia del bosque montano alto del norte de la cordillera oriental, estos presentan fustes rectos, predominan las familias *Lauraceae, rubiaceae, melastomastacea* y *moraceae;* así mismo existen elementos

amazónicos como árboles de Otoba, Brosimum, Inga, Gustavia, entre otros (MInisterio del ambiente del Ecuador, 2013).

Figura 1: Bosque siempre verde montano bajo del norte de la cordillera oriental de los andes.



Elaborado por: Dávila y Jaramillo.

Fuente: MAATE, 2013.

Tabla 2. Características edafoclimáticas del bosque siempre verde montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes.

Código	Superficie	Clima	Geografía	Altitud	Precipitación	Amenaza
BsBn01	404726,67m^2	pluvial, Ombrotipo (Io): húmedo.	Región: Andes, Provincia: Andes del Norte, Sector: Norte de la Cordillera Oriental de los Andes.	1200-2000 msnm	4656 mm	Media

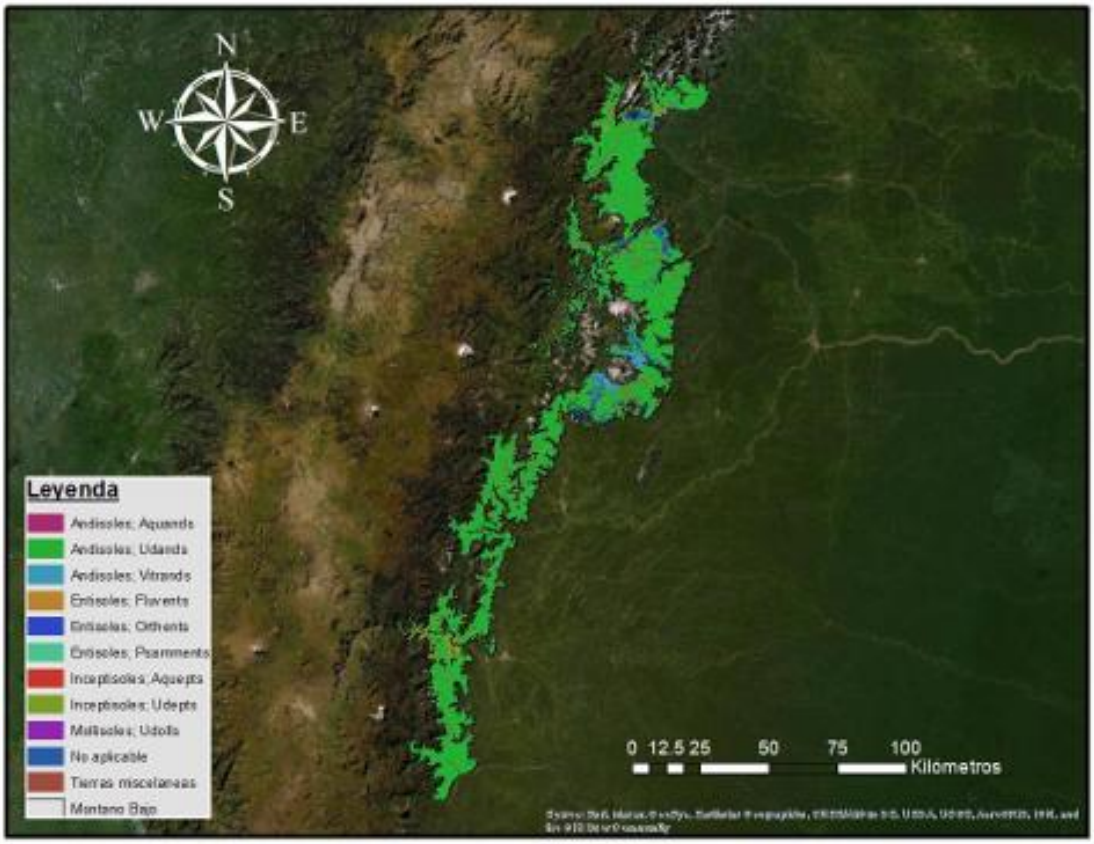
Fuente: (Galeas, 2012).

Fuente: MAATE, 2013.

Tipo de suelos del bosque siempre verde montano bajo de la cordillera oriental de los andes

Según los datos cartográficos analizados, el bosque siempre verde montano bajo presenta cinco tipos de suelos dentro de toda su extensión, los mismos que son: Andisoles, Entisoles, Inceptisoles, Mollisoles y tierras misceláneas; el tipo de suelo que es representativo de esta área son los Andisoles, específicamente del suborden udands como se puede observar en la figura 3; estos datos fueron obtenidos de la base de datos cartográficos de Google Earth Enghine (GEE, 2019) y del Ministerio del Ambiente (MAE, 2018).

Figura 2: Clasificación del suelo en el bosque siempreverde montano bajo de la cordillera oriental de los Andes.

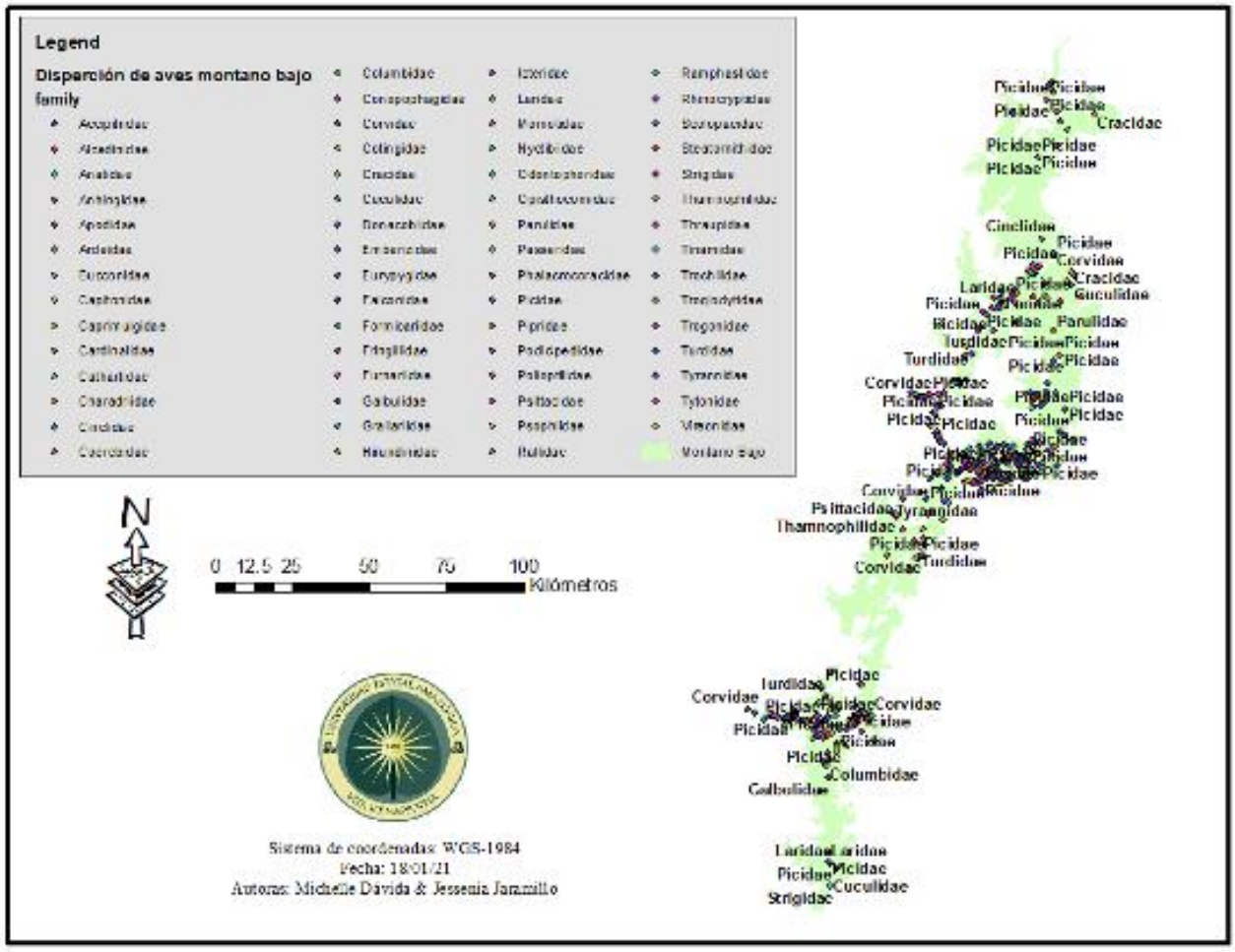


Elaborado por: Dávila y Jaramillo.
Fuente: MAATE, 2013.

Familias de aves presentes en el bosque siempreverde montano bajo del norte de la cordillera de los Andes

Se analizaron datos obtenidos a través de la plataforma BIF (infraestructura mundial de información en biodiversidad) y se interpolaron con la base de datos obtenida para la elaboración del mapa delimitante de las zonas de estudio; obteniendo un total de 75 familias dentro de este bosque, con una dispersión variada; la familia que más dispersión presenta a lo largo del área de estudio es la Picidae (figura 4).

Figura 4: Dispersión de las familias de aves del lugar de estudio.

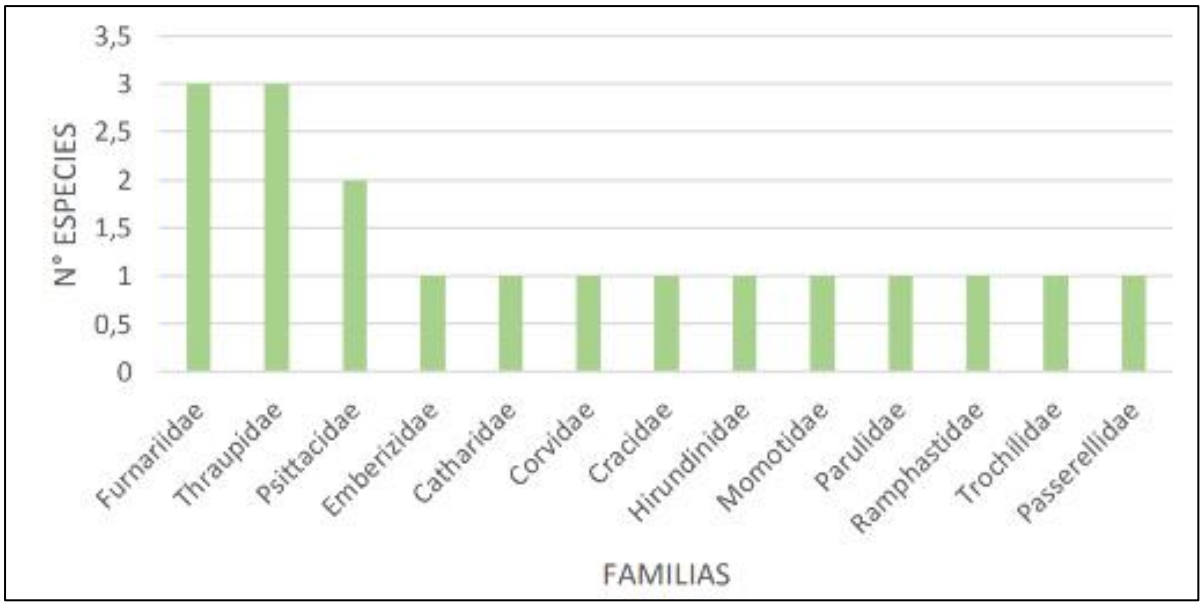


Elaborado por: Dávila y Jaramillo.
Fuente: GBIF, 2020.

No obstante, Vichicela (2019) registró 7 órdenes de aves, 13 familias y 18 especies, en el bosque montano bajo de cordillera oriental entre abril y junio del 2019, los órdenes con

mayor cantidad de familias fueron: Passeriformes con 7 familias y los demás órdenes restantes con una familia respectivamente. Las familias con mayor cantidad de especies fueron: Furnariidae y Thraupidae con 3 especies; Psittacidae con 2 especies y las familias restantes con una especie respectivamente como se muestra en la figura 5.

Figura 5: Familias y especies de aves registrados en el lugar de estudio.



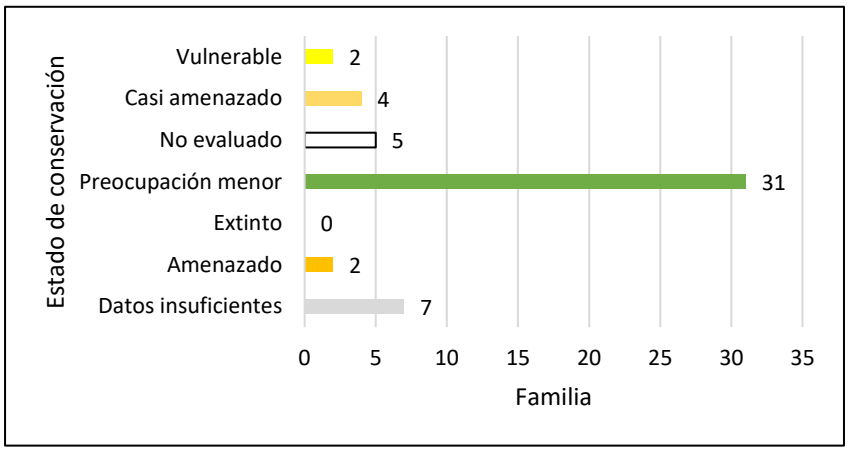
Elaborado por: Dávila y Jaramillo.

Estado de conservación según las familias de aves presentes en el bosque siempreverde montano bajo de la cordillera de los Andes

El estado de conservación de las familias de aves dentro de esta área de estudio muestra que 31 de las 55 familias identificadas están dentro de la categoría de preocupación menor, lo que significa que están bajo conservación, mientras que 2 familias se encuentran en el nivel de "Amenazado", 2 familias se encuentran vulnerables y no se registran familias extintas.

Según Sánchez y compañía (2019), el estado de conservación de las aves nos proporciona una visión general del estado de conservación de los bosques, las presiones a las que están enfrentadas, y las posibles acciones que se pueden determinar para poder salvarlas.

Figura 6: Estado de conservación de según la UICN.

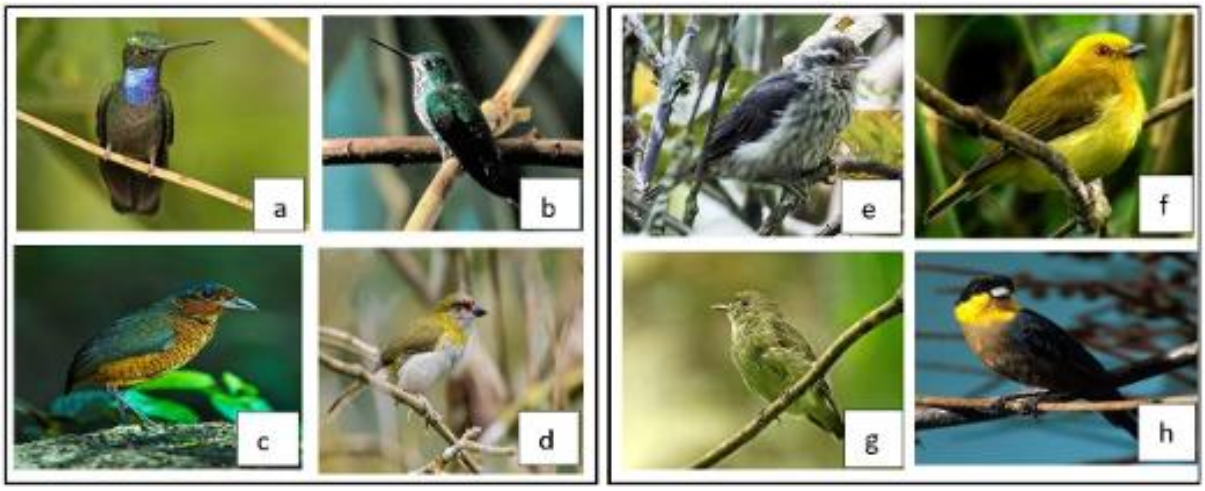


Elaborado por: Dávila y Jaramillo.

Endemismo de aves en el bosque siempreverde montano bajo de la cordillera oriental de los Andes.

Mediante la revisión de literatura se ha podido encontrar 8 especies endémicas en el bosque siempreverde montano bajo de la cordillera oriental de los Andes, según Cuyckens y Renison, (2019), Sánchez et al. (2021), Ganchozo y Ivette, (2021), los niveles de endemismo en los bosques descritos anteriormente no son muy altos, es decir, son escasas las especies que habitan principalmente en Ecuador, sin embargo, en lo que se refiere a especies endémicas regionales éstas representan entre el 6 y 14 % de las especies figura 7.

Figura 7. Aves endémicas del bosque siempreverde montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes.



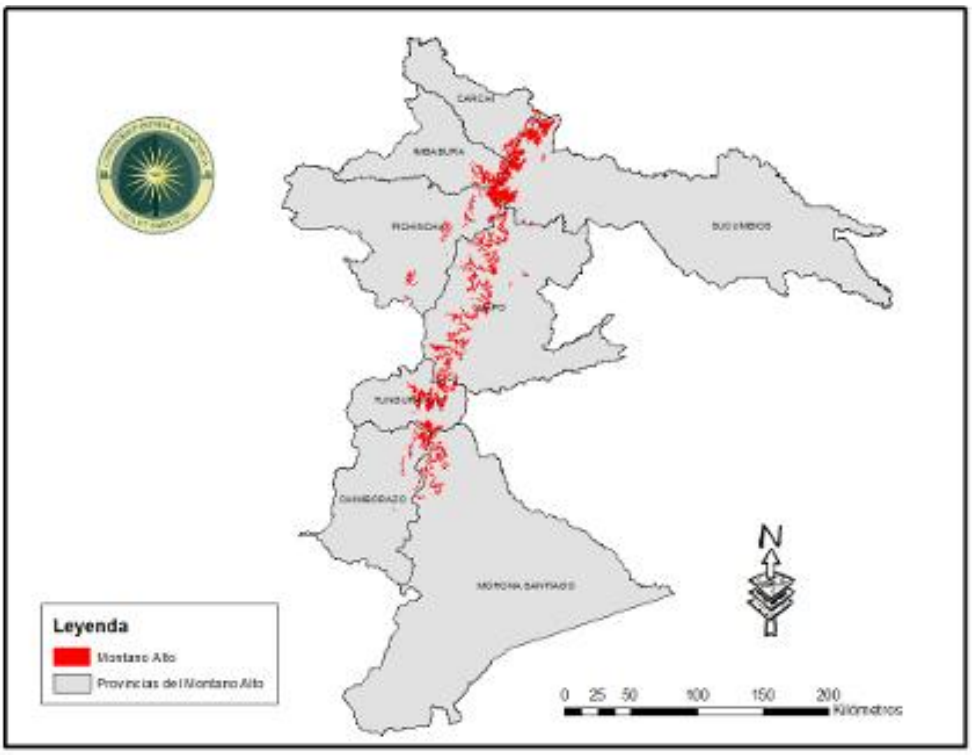
Nota: ***a)*** **Trocnilidae** *Campylopterus villaviscencio,* ***b)*** *Urosticte ruficrissa,* ***c)*** **Formicariidae** *Grallaria gigantea,* ***d)*** **Vireonidae** *Cyclarhis nigrirostris.* ***e)*** **Fumariidae** *Xenerpestes singularis,* ***f)*** **Pipridae** *Chloropipo flavicapilla.* ***g)*** *Chloropipo unicolor,* ***h)*** ***Thraupidae*** *Iridosomis analis.*

Fuente: (Cuyckens & Renison, 2019); (Sánchez et al., 2021).

Biogeografía del bosque siempre verde montano alto del norte de la cordillera oriental de los Andes.

Se encuentra ubicada sobre las provincias de: Imbabura, Carchi, Tungurahua, Cotopaxi, Napo y Pichincha, Morona Santiago, Sucumbíos, posee una superficie de 32789,75 m^2 tal como se muestra en la figura 08. Esta formación incluye la Ceja Andina, vegetación de transición entre el bosque montano alto y el páramo, presenta un dosel de 10 a 15m; los árboles presentes en este bosque se identifican por tener troncos gruesos; en este ecosistema existen extensiones de áreas que se caracterizan por tener alta dominancia, se encuentran los bosques de *Clusia* y los Bosques enanos (MInisterio del ambiente del Ecuador, 2013).

Figura 8: Ubicación geográfica del bosque siempreverde montano alto de la cordillera oriental de los Andes.



Elaborado por: Dávila y Jaramillo.
Fuente: MAATE, 2013.

Tabla 3. Características edafoclimaticas del bosque siempreverde montano alto del norte de la cordillera oriental de los Andes.

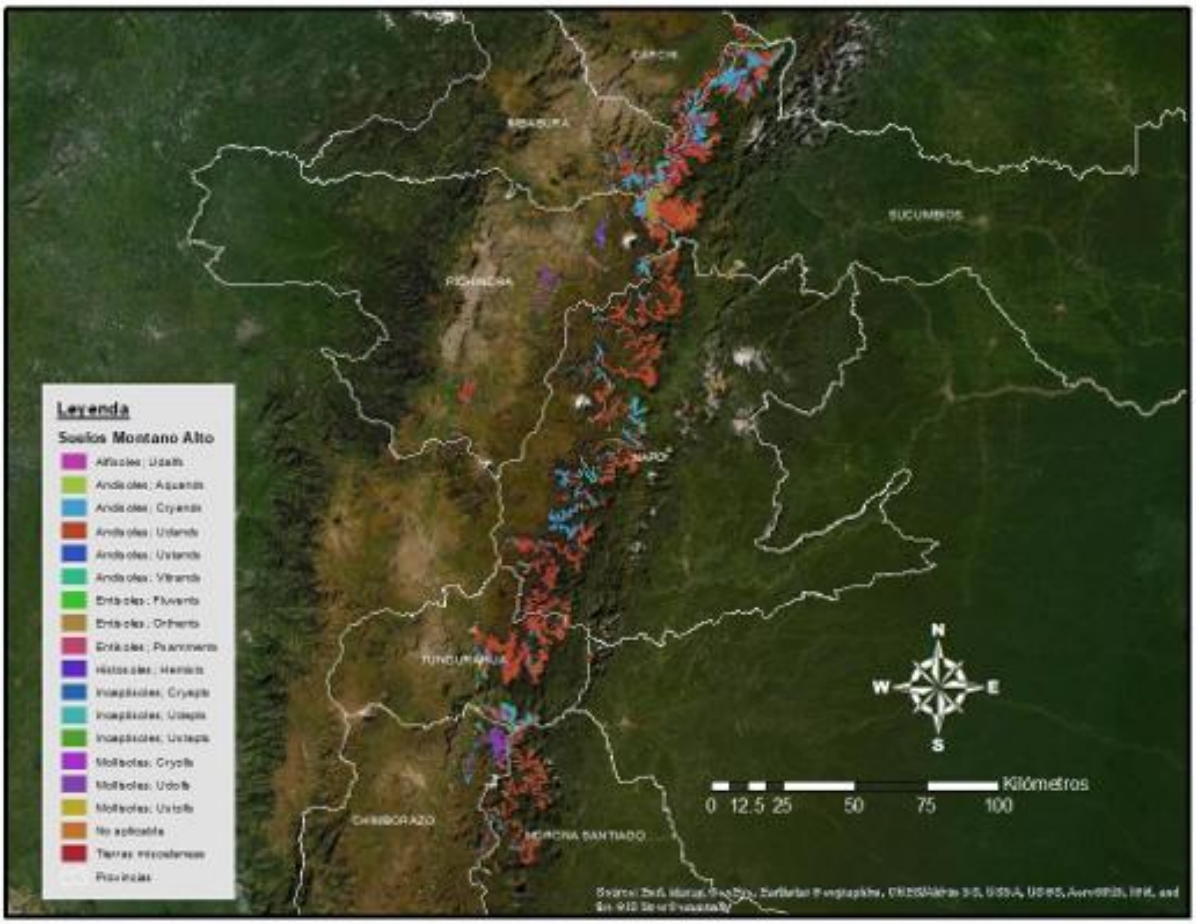
Código	Superficie	Clima	Geografía	Altitud	Precipitación	Amenaza
BsAn01	32789,75 m^2	pluvial, Ombrotipo (Io): húmedo, hiperhúmedo.	Región: Andes, Provincia: Andes del Norte, Sector: Norte de la Cordillera Oriental de los Andes	3000-3700 msnm	1303 mm	Baja

Fuente: (Galeas, 2012)

Tipo de suelos presentes en el bosque siempreverde montano alto del norte de la cordillera oriental de los Andes

Según los datos cartográficos analizados, el Bosque Siempreverde Montano alto presenta siete tipos de suelos dentro de toda su extensión, los mismos que son: Alfisoles, andisoles, entisoles, histosoles, inceptisoles, molisoles, y tierras misceláneas; siendo los suelos andisoles los más representativos en este ecosistema como lo muestra la figura 09 (MAG, 2021); Bravo, y otros, (2017) indican que estos suelos, se caracterizan por poseer una baja fertilidad natural, además por ser ácidos, con alto contenido de materia orgánica, y con deficiencia en fósforo (P) y azufre (S).

Figura 9: Tipos de suelos presentes en el bosque siempreverde montano alto del norte del a cordillera oriental de los Andes.

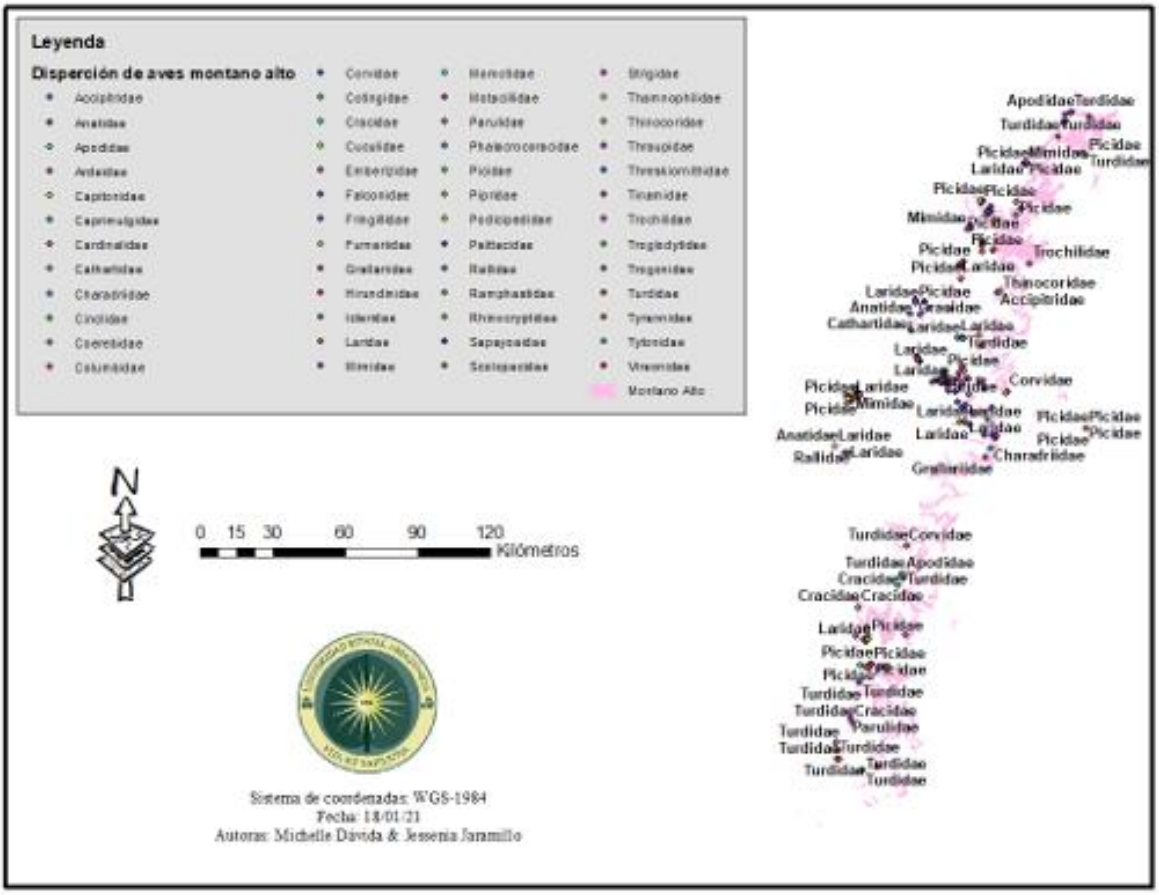


Elaborado por: Dávila y Jaramillo.
Fuente: MAATE, 2013.

Familias de aves presentes en el bosque siempreverde montano alto del norte de la cordillera oriental de los Andes.

Se analizaron datos obtenidos a través de la plataforma BIF (infraestructura mundial de información en biodiversidad) y se interpolaron con la base de datos obtenida para la elaboración del mapa delimitante de las zonas de estudio; obteniendo un total de 51 familias con una dispersión variada; la familia que es más representativa dentro de esta área es Turdidae tal como lo muestra la figura 10. Esta familia es de gran importancia ecológica debido a que algunas especies migran grandes distancias, por lo que propagan semillas de especies vegetales que están amenazas a nuevos lugares consiguiendo aumentar la diversidad genética local (Ugalde, 2019).

Figura 10. Dispersión de las familias de aves en el lugar de estudio.

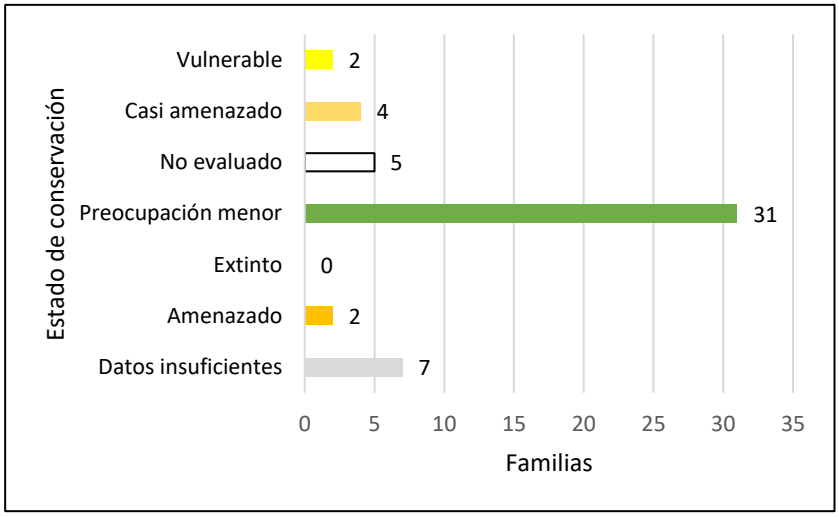


Elaborado por: Dávila y Jaramillo.
Fuente: GBIF, 2020.

Estado de conservación de las familias de aves presentes en el bosque siempreverde montano alto del norte de la cordillera oriental de los Andes.

Existen 31 familias que están en la lista de preocupación menor según la UICN, mientras que 4 familias se ubican dentro de la lista de casi amenazado, no obstante, existen dos familias que se encuentran en la lista como Vulnerables y amenazados respectivamente; no se ha encontrado familias extintas, no obstante, existe 7 familias con datos insuficientes y 5 familias no evaluadas como se muestra en la figura 11 (UICN, 2021).

Figura 11: Estado de conservación según la UICN.



Elaborado por: Dávila y Jaramillo.

Endemismo de aves presente en el bosque siempreverde montano alto del norte de la cordillera oriental de los Andes.

A continuación, en la figura 12, se describen las especies endémicas de aves encontradas en el bosque siempre verde montano alto de la Cordillera Oriental de los Andes,

Figura 12. Aves endémicas del bosque siempreverde montano alto del norte de la cordillera oriental de los Andes.



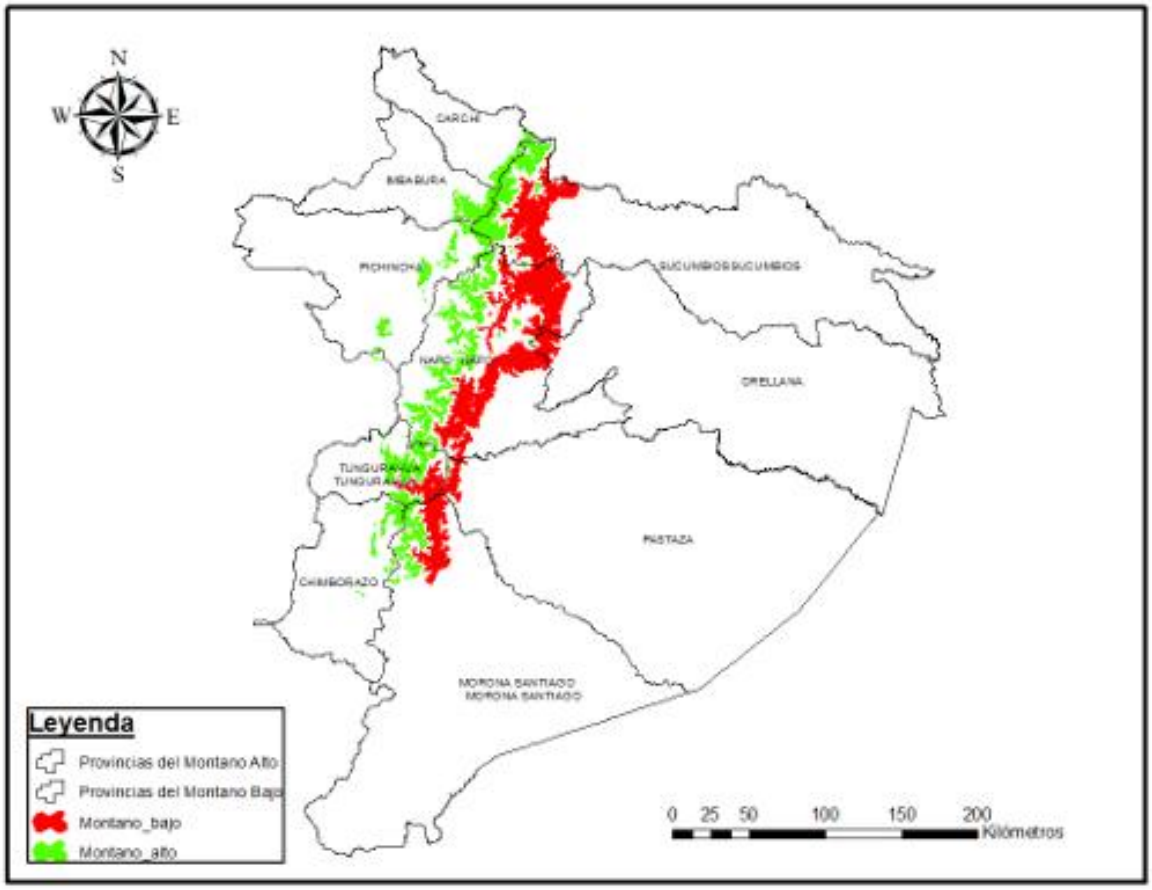
Fuente: (Gaibor et al., 2019); (Valle et al., 2021)

Nota: a) Trochilidae *Eriocnemis mosquera*, ***b)*** *Heliangelus exortis*, ***c)*** *Metallura williami*, ***d)*** **Cracidae** *Penelope barbata*, ***e)*** *Heliangelus micraster*, ***f)*** *Metaflura odomae* **g) Rhinocryptidae** *Scytalopus spillmani*, ***h)*** *Scytalopus canus*, ***i)*** *Atlapetes leucopis*, ***j)*** **Fomicariidae** *Grallaria gigantea*, ***k)*** *Grallaricula lineifrons*, ***l)*** Thraupidae *Urothraupis stolzmanni*.

Mapa unificado de la distribución biogeográfica del bosque siempreverde montano alto y montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes

Delimitar áreas de conservación de biodiversidad es de gran importancia en el mundo, ya que ayuda a proteger la biodiversidad existente en el planeta, así como mantener los servicios de ecosistémicos como la captura de carbono, provisión de agua, proliferación de especies, incrementa la resiliencia frente al cambio climático, además de ayudar a la mejora de la salud y calidad de vida de las personas (Verga et al., 2019). De acuerdo con el estudio realizado, se ha delimitado las dos áreas de estudio como son el bosque siempre verde montano bajo del norte de la cordillera orienta y el bosque siempre verde montano alto del norte de la cordillera oriental, de esta manera se genera un área importante de distribución biogeográfica con características excepcionales y que el objetivo principal sería para la conservación de las aves figura 13.

Figura 13: Delimitación de las dos ares de estudio: Bosque siempreverde montano alto y montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes.



Elaborado por: Dávila y Jaramillo.

4. CONCLUSIONES

- Los sistemas de información geográfica se han convertido en una importante herramienta para estudios biogeográficos, ya que permiten alcanzar resultados relativamente exactos sin tener que estar presente en el campo, así mismo contribuyen a la generación de nuevos mapas temáticos con información que no está presente dentro de otros estudios.

- La presencia de las familias de aves en el bosque siempre verde montano bajo del norte de la cordillera oriental de los andes asciende a un valor aproximado de 75 familias, lo que implica que es directamente proporcional a su extensión, mientras que el bosque siempre verde montano alto del norte de la cordillera oriental de los andes presenta una

superficie más pequeña que la que presenta el montano bajo, sin embargo, la cantidad de familias de aves presentes no representa un gran margen de diferencia.

- Las familias de aves presentes alcanzan un numero de 51 familias; este bosque tiene la peculiaridad de tener más dispersas a las especies presentes dentro de su territorio.

- Las familias endémicas registradas en el bosque siempre verde montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes corresponden a: Trochilidae, Grallanidae, Vireonidae, Furnariidae, Pipiridae, Thraupinae; por otra parte, el bosque siempre verde montano alto del norte de cordillera oriental de los Andes presenta a Trochilidae, Cracidae, Rhinocryptidae, Passerellidae, Grallariidae, Formicariidae, Thraupidae.

- El estado de conservación de las familias de aves presentes en el bosque siempre verde montano bajo del norte de la cordillera oriental de los andes presentan un estado de preocupación menor, no obstante 4 familias se encuentran en una categoría de “casi amenazado”, dos familias en el estado “amenazado” y “vulnerable” respectivamente.

- En el bosque siempre verde montano alto de la norte de la cordillera oriental de los Andes, 31 familias se encuentran en un estado de “preocupación menor”, mientras que 3 familias se encuentran en un estado de “casi amenazado” y dos familias se encuentran “amenazadas” y “vulnerables” respectivamente.

REFERENCIAS

A, E., & Noguera Urbano. (2017). El endemismo: diferenciación del término, métodos y aplicaciones. *Scielo*, *33*(1), 89-107. Http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0065-17372017000100089&lng=es&tlng=es.

Aguirre Mendoza, Z., Aguirre Mendoza, N., & Muñoz Ch, J. (2017). Biodiversidad de la provincia de loja, ecuador. *Arnaldoa*, *24*(2), 523–542. Https://doi.org/10.22497/arnaldoa.242.24206

Birdlife international. (2018). *El estado de conservación de las aves del mundo: tomando el pulso de nuestro planeta.* Http://datazone.birdlife.org/userfiles/docs/sowb2018_es.pdf

Birdlife international. (23 de 01 de 2022). *Country profile*. Datazone.birdlife: http://www.birdlife.org/datazone/country/ecuado

Bravo Velásquez , E. (2014). *La biodiversidad en el ecuador.* Quito. Https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6788/1/la%20biodiversidad.pdf

Cardona meritxell. (2020, may 24). *Los países más biodiversos del mundo*. National geographic. Https://viajes.nationalgeographic.com.es/a/paises-mas-biodiversidad-mundo_15317/5

Cuyckens, G. A. E., & renison, d. (2019). Ecología y conservación de los bosques montanos de polylepis: una introducción al número especial. *Ecologia austral*, *28*(1), 157–162. Https://doi.org/10.25260/ea.18.28.1.1.766

Código orgánico del ambiente (coa). (23 de enero de 2022). *Registro oficial suplemento 983 de 12-abr.-2017.* Ambiente.gob.ec: https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/codigo_organico_ambiente.pdf

De, F., Valle, B., & Rocío, M. (2021). *Propagación vegetativa de hesperomeles obtusifolia (pers) lindl (cerote) empleando hormonas de enraizamiento en el cantón otavalo, provincia de imbabura*. Http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/11892

Freile Fabián Rodas, J. (2008). *Conservación de aves en ecuador: ¿cómo estamos y qué necesitamos hacer?* Freile , j., & rodas, f. (2008). Conservación de aves en ecuador: ¿cómo estamos y qué necesitamos hacer? *Cotinga 29*, 48-55. Https://www.neotropicalbirdclub.org/wp-content/uploads/2017/08/c29-freile-rodas.pdf

Freile, J. F., & Poveda, C. (22 de 01 de 2022). *Aves del ecuador. Versión 2019.* Museo de zoología, pontífica universidad católica del ecuador: https://bioweb.bio/faunaweb/avesweb

Gaibor Gilmar Argenis, C., For Rolando López Tobar msc, i., & Byron Maza Rojas, I. (2019). *Comparación de la densidad básica vertical en fustes a tres diferentes alturas en especies forestales de la amazonía ecuatoriana entre las zonas de vida: bosque siempre verde montano bajo y bosque siempre verde pie montano del norte de la cordillera oriental de los andes, cantón tena, provincia de napo, año 2019.* Https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/3752

Galeas, R. (2012). *Sistema de clasificación de los ecosistemas del ecuador continental*. Https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/leyenda-ecosistemas_ecuador_2.pdf

Geoinnova. (11 de agosto de 2021). *¿qué es un sig, gis o sistema de información geográfica?* Geoinnova.org: https://geoinnova.org/blog-territorio/que-es-un-sig-gis-o-sistema-de-informacion-geografica/cuyckens, g. A. E., & renison, d. (2019). Ecología y conservación de los bosques montanos de polylepis: una introducción al número especial. *Ecologia austral*, *28*(1), 157–162. Https://doi.org/10.25260/ea.18.28.1.1.766

De, F., Valle, B., & Rocío, M. (2021). *Propagación vegetativa de hesperomeles obtusifolia (pers) lindl (cerote) empleando hormonas de enraizamiento en el cantón otavalo, provincia de imbabura*. Http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/11892

Gaibor Gilmar Argenis, C., for Rolando López Tobar msc,

Ii., & Byron Maza Rojas, i. (2019). *Comparación de la densidad básica vertical en fustes a tres diferentes alturas en especies forestales de la amazonía ecuatoriana entre las zonas de vida: bosque siempre verde montano bajo y bosque siempre verde pie montano del norte de la cordillera oriental de los andes, cantón tena, provincia de napo, año 2019.* Https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/3752

Galeas, R. (2012). *Sistema de clasificación de los ecosistemas del ecuador continental*. Https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/leyenda-ecosistemas_ecuador_2.pdf

Ganchozo, T., & Ivette, G. (2021). *Comparación de patrones de actividad de la fauna de interés cinegético entre los bosques nublados "otonga" y "chaco", ecuador*. Http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/23013

Huamán, E. J., Alexander, L., Parizaca, D., de los Ángeles, M., & Cuadros, L. T. (2020). Valoración económica de captura de carbono en bosques nublados. *Universidad científica del sur*, 29. Https://doi.org/10.21142/tb.2020.1395

Ingeniería en medio ambiente, c. De, Sánchez Carolina Lizbeth, G., & Valencia José Antonio Ing Mg, a. (2021). Universidad técnica de cotopaxi facultad de ciencias agropecuarias y recursos naturales "valoración ambiental del bosque siempreverde piemontano de la cordillera occidental de los andes (bspn01), ubicado entre los cantones pangua-la maná, 2021". Proyecto. *Universidad técnica de cotopaxi*, 82. Http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7837/1/pc-001077.pdf

MAG. (5 de Enero de 2021). *Geoportal*. Obtenido de http://geoportal.agricultura.gob.ec/

Mittermeier, R. A., Myers, N., Tliomsen, J. B., & Olivieri, S. (2008). Biodiversity hotspots and major tropical wilderness areas: approaches to setting conservation priorities.

Conservation biology, *12*(3), 516–520. Https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1998.012003516.x

MInisterio del ambiente del Ecuador. (2013). *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental.* Subsecretaría de Patrimonio CUltural, Quito.

Montilla Pacheco, A. De J., Reyes Rivero, a. C., & Agüero Corzo, E. (2017). Análisis de deforestación en ecosistemas boscosos del refugio de vida silvestre pacoche, manabí manta, ecuador. *Revista de investigación*, *41*(92), 74–94. Http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1010-29142017000300005&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Muriel, P. (2008). La diversidad de ecosistemas en el Ecuador. *Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador*, 28-38.

Peralta Chica, J. R. (2020). *Incidencia de la diversidad alfa y beta de aves migratorias en el ecosistema del manglar la boca (trabajo de grado, universidad estatal del sur de manabí).* Http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2750/1/tesis%20-%20peralta%20chica%20jordan%20ricardo.pdf

Pliscoff, P., & Fuentes Castillo, T. (2011). Modelación de la distribución de especies y ecosistemas en el tiempo y espacio: una revisión de las nuevas herramientas y enfoques disponibles. *Revista de geografía norte grande*, *48*, 61-79. Https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/s0718-34022011000100005

Pucha Cofrep, F., Fries, A., Cánovas García, F., Oñate Valdivieso, F., González Jaramillo, V., & Pucha Cofrep, D. (2017). *Fundamentos de sig aplicaciones con arcgis.* Https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=xoisdwaaqbaj&oi=fnd&pg=pa6&dq=arcgis+articulo+cientifico&ots=0c3rmdyhjl&sig=h2yjzwiwwu7g3cwl1o5jl3v1zq0#v=onepage&q&f=false

Rosero Herrera, J. M. (2017). *Estudio de la distribución de moscas de la familia phoridae latreille, 1796 (insecta, diptera) en el neotrópico (trabajo de grado, universidad politécnica salesiana).* Https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/13731/1/ups%20-%20st003014.pdf

Seobirdlife. (20 de mayo de 2020). *Servicios ecosistémicos que ofrecen las aves y la naturaleza*. Seo.org: https://seo.org/2020/05/20/servicios-ecosistemicos-que-nos-ofrecen-las-aves-y-la-naturaleza/

Sierra m, R. (1999). *Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el ecuador continental.* Https://www.researchgate.net/profile/rodrigo-sierra-6/publication/268390074_propuesta_preliminar_de_un_sistema_de_clasificacion_de_vegetacion_para_el_ecuador_continental/links/546a6c760cf20dedafd38870/propuesta-preliminar-de-un-sistema-de-clasificacion-de

Timaná de la Flor, M., & Cuentas Romero, M. A. (2015). Biogeografía predictiva: técnicas de modelamiento de distribución de especies y su aplicación en el impacto del cambio climático. *Espacio y desarrollo, 27*. Https://doi.org/10.18800/espacioydesarrollo.201501.008

Verga, E., Sánchez, H., Vergara, D., Galetto, L., & Peluc, S. (2019). Importancia para la conservación de las aves de un relicto de bosque en la región fitogeográfica del Espinal, Argentina. *Neotropical Biology and Conservation, 14*(2), 241-256.

Vichicela, A. (2019). Caracterización ornitológica, en estribaciones de la cordillera occidental de los andes en los bosques montano, montano bajo y piemontano, sector la esperanza y recinto los laureles, parroquia el tingo, cotopaxi 2019. *Universidad técnica de cotopaxi*, 74. Http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6076

ANEXOS

Antecedentes

Establecer patrones espaciales y temporales dentro de la distribución de las especies ha sido el centro de estudio de la biogeografía, así como la identificación área de distribución e identificación de una especie se ha convertido como un conductor para el desarrollo del conocimiento biogeográfico. Los modelos de distribución de especies son una herramienta valiosa para la planificación de la conservación de especies de interés o a su vez áreas con alta riqueza de especies, de esta manera es posible decidir posibles alternativas para la gestión del territorio **Fuente especificada no válida.**.

A nivel nacional existen una variedad de estudios realizados referentes al análisis de la incidencia de la avifauna en distintos sectores, áreas o ecosistemas. como el ecosistema de manglar de la boca que es un ecosistema considerado un hábitat frágil, con alta biodiversidad con especies de gran productividad por lo que le convierte en un área sensible a la intervención humana

En la investigación realizada por Peralta Chica (2020). sobre la incidencia de la diversidad alfa y beta de aves migratorias en el ecosistema manglares Boca, lograron registrar 2580 individuos migratorios además de identificar que en ese ecosistema la diversidad es alta, aportando dentro de los servicios ecosistémicos, el servicio de regulación, apoyo y aprovisionamiento.

En otro estudio realizado por Rosero Herrera (2017) identificaron la distribución de la familia Phioridae en el Neotrópico y describe sus patrones de ubicación geográfica en el Ecuador mediante el uso de ArcGis en donde se realizó un modelamiento predictivo de distribución de la especie obteniéndose como resultados que en la región costa, sierra y amazonia estan presentes las especies de Phioridae, estableciéndose 225 especies y 69 géneros.

MARCO CONCEPTUAL

Biogeografía

La biogeografía estudia los patrones de variación de unidades taxonómicas a diferentes escalas espaciales que resultan en la distribución de la diversidad biológica permitiendo comprender nichos ecológicos, centros de origen y abundancia de las especies **Fuente especificada no válida.**.

Biodiversidad

La biodiversidad es toda variedad de organismos que desempeñan roles biológicos. Es el resultado del proceso evolutivo que se manifiesta para la existencia de la vida y se manifiestan en todos los niveles jerárquicos: de las moléculas a los ecosistemas**Fuente especificada no válida.**.

Aves

Las aves son una rama de vertebrados capaces de adaptarse a todo tipo de ambiente por ser de sangre caliente, actualmente existen alrededor de 11.000 especies de aves**Fuente especificada no válida.**.

Ecosistema

El ecosistema es una unidad estructural, funcional y de organización, consistente en organismos y las variables ambientales bióticas y abióticas de un área determinada (Código Orgánico del Ambiente, 2022).

Endemismo

El endemismo radica en la necesidad de conocer y proteger los atributos biológicos, es termino relativo usado para identificar a taxones nativos o grupos biológicos con área de distribución restringida**Fuente especificada no válida.**.

Especie migratoria

Se refiere a la especie que se desplaza de un lugar a otro de forma periódica entre regiones diferentes para completar su ciclo de vida. Las especies buscaran nuevas áreas para sobrevivir, obligando a otras especies a desplazarse**Fuente especificada no válida.**.

Georreferenciación

Georreferenciación es el uso de coordenadas de mapa para asignar una ubicación espacial a entidades cartográficas **Fuente especificada no válida.**.

Áreas importantes para las aves y la biodiversidad (IBAs)

Las áreas importantes para las aves y la biodiversidad constituyen a una rewd mundial que son claves para la resistencia de la biodiversidad, en Ecuador se han identificado en Ecuador 109 IBAs, 99 continentales y 10 en Galápagos, en un área total de IBA 9,254,114 hectáreas**Fuente especificada no válida.**

Áreas importantes para la conservación de aves endémicas (EBAS)

Se identificaron 218 áreas de conservación de aves endémicas en el mundo mientras que el Ecuador se identificaron nueve áreas de aves endémicas **Fuente especificada no válida.**

MARCO REFERENCIAL

Ecosistemas del Ecuador

Ecuador con un área de 283791 km, se encuentra en plena zona tropical y esta atravesado por la cordillera de los Andes. Ecuador existen 46 tipos de ecosistemas siendo la clasificación más actualizada la propuesta realizada por Sierra la cual consiste de un sistema jerárquico de clasificación de la vegetación conformado por tres niveles **Fuente especificada no válida.**

Biogeografía en Ecuador

En Ecuador solo el río Napo se consideran un límite geográfico en la distribución de especies y adicionalmente existen especies que solo viven en islas fluviales de los mayores ríos amazónicos, como en Ecuador en el río Napo, Pastaza y Aguarico **Fuente especificada no válida.**.

Cordillera oriental

La cordillera oriental es la mas alta del ecuador sus bases son anchas y terminan en cumbres altas y puntiagudas las principales elevaciones son el Mirador, Cayambe, Antisana, Cotopaxi, Tungurahua, Altar y Sangay. En el sector norte de la cordillera Oriental incluye bosques siempreverdes de pie montano a montanos altos, en este sector conforme aumenta la altitud la diversidad arbórea disminuye y ronda aproximadamente desde los 400 a los 3700 msnm, en términos florísticos los bosques que se encuentran hacia las vertientes externas de la cordillera oriental de los Andes son más diversos que los que se encuentran hacia las vertientes internas de la cordillera **Fuente especificada no válida.**.

Bosque montano

Es la formación andina típica, tanto estructural como florísticamente, se encuentra sobre la faja montano baja, en un rango altitudinal de 1800 a los 3000 msnm en el norte de las estribaciones occidentales de los Andes y en las estribaciones Orientales va desde los 2000 a 2900 msnm en el norte y 1800 a 2800 en el sur**Fuente especificada no válida.**.

Bosque montano alto Norte de la cordillera Oriental

Este tipo de bosque su biogeografía se encuentra en la Región Andes en la provincia Andes del ecuador, sector Norte de la cordillera Oriental de los Andes, el piso bioclimático es montano alto (3000-3700) msnm con un régimen de inundación no inundable, estos bosques alcanzan una altura que va desde 10 a 15 m de altura, estos árboles se caracterizan por tener troncos gruesos y con raíces adventicias, en las áreas que han sido intervenidas se regeneran con especies de gramíneas más conocidas como surcos. En este ecosistema se caracterizan por la dominancia de varias especies como la Bromeliaceae, Orchiaceae y briofitos. Las referencias geográficas son en Carchi, Imbabura Sucumbíos y Napo **Fuente especificada no válida.**.

Bosque montano bajo del Norte de la cordillera Oriental

Este tipo de bosque su biogeografía se encuentra en la Región Andes en la provincia Andes del ecuador, sector Norte de la cordillera Oriental de los Andes, el piso bioclimático es montano bajo (1200-2000)msnm con un régimen de inundación no inundable, geológicamente este tipo de ecosistema se encuentras sobre algunas formaciones como rocas metamórficas indiferenciadas, depósitos volcánicos entre otros, la pendiente rodea de 5° a 87°, en este tipo de bosque alcanzan los 20 a 35 m de altura y en su mayoría esta compuesto por árboles con fustes rectos. La deforestación en este bosque es muy notoria en lugares relativamente planas. Las referencias geográficas es Sucumbíos, Tungurahua, Morona Santiago, el Panecillo (zona de amortiguamiento del parque Nacional Sangay-Sardinayacu) **Fuente especificada no válida.**.

Biodiversidad del Ecuador

De acuerdo a varios estudios, el ecuador es uno de los países con mayor biodiversidad por unidad de área en el mundo Ecuador es un país pequeño sin embargo posee varios ecosistemas con distintos microclimas y hábitats siendo unos de los países más diversos del mundo. Diversidad que está dada por las condiciones geográficas, la cordillera de los Andes y la influencia de la cuenca amazónica **Fuente especificada no válida.**.

Ecuador se encuentra entre los cinco países con mayor de diversidad de aves en el mundo ascendiendo a las 1699 especies distribuyéndose en el continente y Galápagos en 1655 y 178 especies respectivamente en el año 2018. Actualmente el inventario nacional va incrementando por hallazgos de nuevos registros geográficos.

En cuanto a la diversidad taxonómica de aves se han registrado 26 órdenes y 92 familias. En ecuador existen cinco familias con más de 90 especies. Entre los géneros con 10 o más especies se encuentran:

Tabla 4. Género y especies registrados en Ecuador.

Genero	**Especies**
Atlapetes	10
Elaenia	10
Euphonia	10
Pachyramphus	10
Setophaga	10
Myrmotherula	11
Phaethornis	11
Synallaxis	11
Trogon	12
Thamnophilus	13
Calidris	15
Grallaria	15
Turdus	15
Sporophila	17
Tangara	18

Fuente:**Fuente especificada no válida.**.

Conservación de las aves de ecuador

Un 8% de alrededor de 1630 especies de aves en el Ecuador se consideran globalmente amenazado de extinción, mientras que a nivel nacional este valor aumenta al 14%. A nivel nacional las medidas de conservación más citadas son la protección de tierras, la prohibición de actividades que no sean sustentables en un área protegida, la búsqueda de población y la recuperación de un hábitat **Fuente especificada no válida.**.

Actualmente un porcentaje importante de aves del Ecuador están en peligro de extinción por las actividades antropogénicas como la deforestación o la alteración de los hábitats. La contaminación, la extracción de la madera y la expansión de la frontera agropecuaria son las principales causas de la pérdida de los hábitats para las aves. Por otra parte, en Galápagos existen otros factores que amenazan la perdida de hábitats y es por la introducción de especies exóticas.

Las aves (Galliformes y Psittaciformes) son especies de aves que son amenazadas por la cacería y el tráfico ilícito de vida silvestre.

Según la UICN en Ecuador aproximadamente un 10-20% de especies están amenazadas según su categoría de riesgo de extinción siendo aproximadamente 312 especies identificadas como amenazadas a nivel nacional continental y en Galápagos alrededor de 42 especies **Fuente especificada no válida.**.

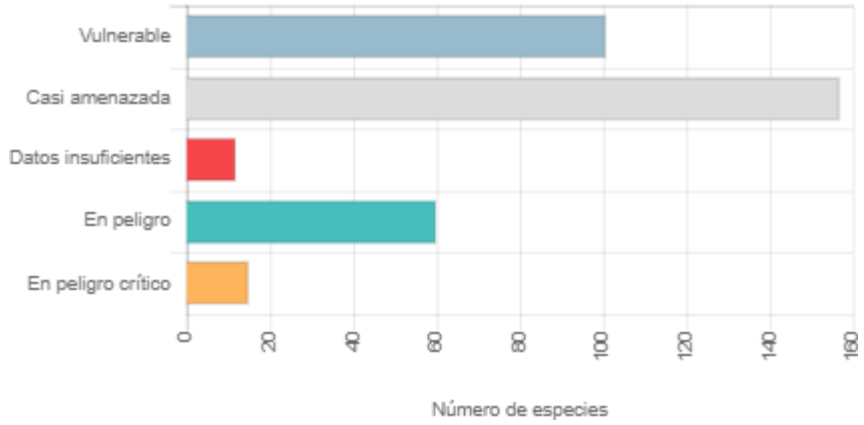


Figura 3. Número de especies amenazadas.

Fuente: **Fuente especificada no válida.**.

Aves del Ecuador

En el portal internacional BirdLife International en conjunto con BirdLife Partner Aves y Conservación Ecuador cuenta con 1622 especies de aves ubicándose en el quinto puesto mundial desglosados en la tabla 1:

Tabla 5. Especies de Aves en el Ecuador.

Tipo	**Especies**
Aves Terrestres	1438
Aves Acuáticas	59
Aves Marinas	153
Aves Endémicas	42
Aves Migratorias	270
TOTAL	1622 (5°)

Fuente: **Fuente especificada no válida.**.

Aves migratorias

Las aves especies que siempre están en constante movimiento en la tierra, debido que frecuentemente están emprendiendo viajes. Miles de millones de aves migran dos veces al año, grandes distancias a rutar ampliamente similares y establecidas como rutas migratorias**Fuente especificada no válida.**.

Aves migratorias Ecuador

Según los datos de**Fuente especificada no válida.** detalla que actualmente hay 270 especies de aves migratorias en el Ecuador.

Uno de los factores que influyen en la diversidad de las aves en el Ecuador es el número de especies migratorias que visitan ya sea accidentalmente o de forma regular u ocasional, por motivos de invierno en sus zonas de nidificación. Existen especies de aves que son de tránsito y las que residen durante el tiempo invernal. Alrededor de 130 especies siendo la mayoría de las especies migratorias viene del hemisferio norte y unas 25 especies se dirigen al hemisferio sur mientras que alrededor de 12 especies migran a la costa sur del país y al norte de Perú. Por último, tenemos algunas especies que realizan movimientos migratorios intra-tropicales.**Fuente especificada no válida.**

Endemismo

Ecuador se ubica en una región donde convergen varias regiones. Al occidente de los Andes se encuentran dos regiones con niveles elevados de endemismo entre los cuales tenemos al Chocó hacia al norte y Pacífico Ecuatorial hacia al sur. La diversidad en conjunto supera las 650 especies por el recambio de especies.

Existen dos enfoques distintos de endemismo, uno es el referente de especies exclusivas de un territorio y otro es el referente a las especies endémicas biogeográficas. En ecuador el endemismo político incluye las especies que se observan en la tabla 1.

A nivel de endemismo, el número de especies de aves distribuidas únicamente en el Ecuador es relativamente bajo que según Ridgely y Greenfield en el 2001 se registraron la existencia de 14 especies endémicas del ecuador. Según la actualización en cuanto a endémicas regionales o biogeográficas en Ecuador alberga alrededor de 300 especies las cuales están confinadas en centros de endemismo biogeográfico, de las cuales se han identificado nueve especies, siete en la porción continental y una en las Galápagos.

Tabla 6. Especies registradas en la porción Continental y Galápagos.

Porción Continental	Perico	1
	Colibríes	4

	Tapacola	1
	Motorralero	1
Galápagos		32

Lista de conservación de la UICN

Uno de los aportes más significativos para la conservación de la naturaleza son los libros rojos que han sido generadas por la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), para dar a conocer las especies en peligro de extinción además de ser un indicador crítico de la salud de la biodiversidad.

Tabla 7. Lista Roja Estado de Conservación de las aves.

Estado de conservación Aves Del Ecuador	**Número de Especies**	**% del total**
Vulnerable	101	6.8%
Casi amenazada	157	10.6%
En peligro crítico (Posiblemente extinta)	4	0.3%
Datos insuficientes	12	0.8%
En peligro	60	4%
En peligro crítico	15	1%
Preocupación menor	1134	76.3%
Localmente extinto	3	0.2%
Amenazadas	176	11.8%
Total, de especies	1486	100%

Fuente: **Fuente especificada no válida.**.

Servicios ecosistémicos que ofrecen las aves y la naturaleza

Según SeoBirdLife (2020) los servicios ecosistémicos hacen posible la vida humana en el Planeta. Las aves son parte del patrimonio natural y es una pieza fundamental para el mantenimiento de todos los ecosistemas donde habitan, proporcionando a la sociedad innumerables beneficios como son:

Servicio de regulación. - que se encarga en regular los procesos como la dispersión de semilla debido a que las aves son las encargadas de ser esparcir las semillas de árboles y arbustos, otra función que cumplen son controladoras de plagas dado que las aves actúan como depredadoras en los ecosistemas.

Servicio cultural. - este tipo de servicio que brindan las aves son de tipo no material dado que son fuente de inspiración de identidad cultural, la oportunidad para el turismo y actividades recreativas.

Servicios de aprovisionamiento. - las aves aportan a los humanos en forman de materias primas, alimentos entre otros. Gracias a las aves podemos contar con elementos que sirven de materia prima además proporciona alimento como en carne y huevos.

Sistemas de información geográfica

Es una herramienta para el tratamiento de datos espaciales que permite analizar y representar con información georreferenciada mediante coordenadas espaciales geográficas que viene acompañada de una posición geográfica, estos sistemas son usados en la ingeniería ambiental por diversos estudios geográficos, topográficos y de proyectos ambientales como la gestión de las áreas verdes e inventario de áreas y bosques de interés.**Fuente especificada no válida.**.

ArcGis

Es un complejo sistema que permite recopilar, organizar, administrar, analizar, compartir y distribuir información geográfica, ArcGis es un conjunto de herramientas que permiten la visualización y manejo información geográfica que contiene una arquitectura conocida como extensiones en la que se puede añadir nuevas funcionalidades dentro de la que destaca el Spatial Analyst (Cofrep *et. al*, 2017).