



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES**

CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

**“EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE AVIFAUNA EN LAS QUEBRADAS
ARTESÓN, SAGALA HUAYCU Y SU PROPUESTA DE CONSERVACIÓN.
CANTÓN ANTONIO ANTE, PROVINCIA DE IMBABURA”**

Trabajo de titulación para obtención del título de Ingeniero en Recursos Naturales Renovables

AUTOR:

Arequipa Valencia William Fabián

DIRECTOR:

Biol. Sania Ortega MSc.

IBARRA - ECUADOR

2018





UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

**EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE AVIFAUNA EN LAS QUEBRADAS ARTESÓN,
SAGALA HUAYCU Y SU PROPUESTA DE CONSERVACIÓN.
CANTÓN ANTONIO ANTE, PROVINCIA DE IMBABURA**

Trabajo de titulación revisada por el comité asesor, previa a la obtención del título de:
INGENIERO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

APROBADA:

MSc: Sania Ortega
DIRECTORA


.....
FIRMA

Ing. Tania Oña
ASESORA


.....
FIRMA

Ing. Mónica León
ASESORA


.....
FIRMA

PhD. José Alí Moncada
ASESOR


.....
FIRMA

IBARRA- ECUADOR

2018



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad. Por medio del presente documento dejamos sentada nuestra voluntad de participar en este proyecto, para lo cual ponemos a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CEDULA DE IDENTIDAD	1003410436		
APELLIDOS Y NOMBRES	Arequipa Valencia Willian Fabián		
DIRECCIÓN	San Roque – Antonio Ante		
EMAIL	williamarequipavalencia@gmail.com		
TELÉFONO FIJO	062- 900 475	MÓVIL	0969329035

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO	EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE AVIFAUNA EN LAS QUEBRADAS ARTESÓN, SAGALA HUAYCU Y SU PROPUESTA DE CONSERVACIÓN. CANTÓN ANTONIO ANTE, PROVINCIA DE IMBABURA
AUTOR	Arequipa Valencia Willian Fabián
FECHA	29 de marzo del 2018
PROGRAMA	PREGRADO
TITULO POR EL QUE OPTA	Ingeniero en Recursos Naturales Renovables
DIRECTORA	MSc. Sania Ortega.

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, **Willian Fabián Arequipa Valencia**, con cédula de identidad Nro. **1003410436** en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

3. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrollo, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la universidad, en caso de reclamación por parte de terceros.

AUTOR:

ACEPTACIÓN



.....
Arequipa Valencia Willian Fabián

CI: 100341043-6



.....
Ing. Betty Chávez

JEFE DE BIBLIOTECA

Ibarra, a los 29 días del mes de marzo del 2017.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Yo, **William Fabián Arequipa Valencia**, con cedula de identidad Nro. **100341043-6**, manifiesto mi voluntad de ceder a la universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la ley de propiedad intelectual del Ecuador, artículos 4,5 y 6, en calidad del autor de la obra o trabajo de grado denominado; **EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE AVIFAUNA EN LAS QUEBRADAS ARTESÓN, SAGALA HUAYCU Y SU PROPUESTA DE CONSERVACIÓN. CANTÓN ANTONIO ANTE, PROVINCIA DE IMBABURA**, que ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero en Recursos Naturales Renovables en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad Facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital e impreso, a la biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, a los 29 días del mes de marzo del 2018.

William Fabián Arequipa Valencia

CI: 100341043-6

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

Guía: FICAYA – UTN

Fecha: Ibarra, a los 29 días del mes de marzo del 2018.

AREQUIPA VALENCIA WILLIAM FABIÁN: “EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE AVIFAUNA EN LAS QUEBRADAS ARTESÓN, SAGALA HUAYCU Y SU PROPUESTA DE CONSERVACIÓN. CANTÓN ANTONIO ANTE, PROVINCIA DE IMBABURA”

TRABAJO DE GRADO: Ingeniero en Recursos Naturales Renovables. Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables. Ibarra, 29 de marzo del 2018.

DIRECTOR: MSc. Sania Ortega.



MSc. Sania Ortega

DIRECTORA



William Fabián Arequipa Valencia

AUTOR

v

PRESENTACIÓN

Yo, Willian Fabián Arequipa Valencia como autor de la tesis Titulada “**EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE AVIFAUNA EN LAS QUEBRADAS ARTESÓN, SAGALA HUAYCU Y SU PROPUESTA DE CONSERVACIÓN. CANTÓN ANTONIO ANTE, PROVINCIA DE IMBABURA**”, me hago responsable de los resultados, discusión, conclusiones y demás parte de la investigación, y pongo este documento como fuente de apoyo para consultas dirigidas a todos los estudiantes.

AGRADECIMIENTO

Mi más sincero agradecimiento a la MSc. Sania Ortega quien con su conocimiento, paciencia y optimismo supo guiarme durante el desarrollo del trabajo de titulación. De igual manera agradezco a mis asesores MSc. Mónica León, PhD. José Ali Moncada, Msc Tania Oña y Msc Elizabeth Velarde por sus observaciones oportunas y ayuda incondicional. Finalmente quiero agradecer a la MSc, Magaly Tituaña por facilitarme medios bibliográficos esenciales para la culminación de la presente investigación.

De manera especial mi más sincero y humilde agradecimiento a mi madre María Valencia y a mis hermanos Freddy, Héctor y Karla quienes son mi principal motor en la vida, gracias por todo su cariño y apoyo incondicional.

Finalmente agradezco a mis amigos y compañeros de clase “La Galería” que a pesar de existir más de siete mil millones de habitantes en el planeta, tuve la oportunidad de coincidir con ellos en este proceso de formación y que hicieron del mismo, un espacio lleno de alegría y aprendizaje.

William Arequipa Valencia.

DEDICATORIA

A:

Mi madre por regalarme la vida, amarme incondicionalmente y creer en mí, siempre está presente con palabras y consejos oportunos, para animarme y ganar coraje para superar las adversidades. Usted es mi luz en este espacio de tiempo, llamado vida, no me alcanzaría el mundo para agradecerle. Le quiero mucho mami.

Mis hermanos, Freddy, Héctor y Karla por compartir momentos inolvidables desde pequeños, transformar momentos difíciles en oportunidades y por ser mis ejemplos de vida. Dios les pague Ñaños.

La memoria de Doris C. colega y amiga. Siempre fuiste especial para mí, espero volver a verte querida Dalis.

William Arequipa Valencia.

TIERRA DE PAJAROS

Es América entera
inmensurable pajarera.
En el amanecer sonoro
cada árbol es un coro.
Hay tantas alas en vuelo
que alzan América al cielo.

Jorge Carrera Andrade

(Quito, 1903 -1978)

RESUMEN

Las quebradas Sagala Huaycu y el Artesón, se encuentran dentro de la Región Andina, en los ecosistemas de estribaciones y de montaña, catalogadas como hábitats importantes para la avifauna del Ecuador (Ridgely y Greenfield, 2006). A igual que muchas zonas dentro de estos ecosistemas, las áreas de investigación presentan problemáticas ambientales, siendo la expansión agrícola, el factor principal que incide en la pérdida de especies de aves. La presente investigación, caracterizó y estableció el estado de conservación de la avifauna identificada, mediante índices de diversidad, gremios alimenticios, importancia biológica y estados de amenaza de las especies. Las variables mencionadas fueron recopiladas en matrices de doble entrada, con las cuales se identificó especies de aves prioritarias y estrategias para la conservación de sus poblaciones.

La evaluación de avifauna tras un esfuerzo de muestreo de 170 horas, identificó un total de 63 especies, pertenecientes a 20 familias y 9 órdenes. Las familias con mayor número de especies fueron Thraupidae con (14 spp), Trochilidae (9 spp) y Tyrannidae con (8 spp). Las dos localidades presentaron una mayor abundancia de taxas bajo los gremios alimenticios frugívoro y granívoro, un gremio alimenticio se diferenció en cada área de investigación, siendo nectívoro en la quebrada Sagala Huaycu e insectívoro en el Artesón. Los dos sitios evaluados presentaron una diversidad media de especies de aves. La matriz de objetos de priorización identificó un total de siete especies con prioridad de conservación; *Oroaetus isidori*, *Circus cinereus*, *Asio stygius*, *Tyto alba contempta*, *Chalcostigma stanleyi*, *Metallura williami* y *Tangara vassorii*. De los cuales; *Oroaetus isidori* y *Circus cinereus*, se encuentran amenazadas a nivel global. *Asio stygius*, *Tyto alba contempta*, *Chalcostigma stanleyi* y *Metallura williami* se presentan protegidas por el apéndice II de la CITES. El índice de valor biológico (IVB), identificó un total de 26 especies sensibles, 13 en la quebrada Sagala Huaycu y 13 en el Artesón, correspondientes al 40% del inventario total. Finalmente se recopiló todos los datos obtenidos en una matriz de doble entrada (FODO-FADA). Con lo cual se seleccionó y planteó nueve estrategias de conservación, siete destinadas a la conservación de la avifauna local y dos direccionadas a la conservación de los hábitats investigados

SUMMARY

The Sagala Huaycu and the Artesón streams are found within the Andean Region, in the foothills and mountain ecosystems, cataloged as important habitats for the avifauna of Ecuador (Ridgely & Greenfield, 2006). As well as many areas within these ecosystems, the research areas present environmental problems, among which agricultural expansion is considered to be the main factor that affects the loss of existing avifauna species in the research areas. The present investigation characterized and established the conservation state of the avifauna identified, through diversity indexes, food guilds, biological importance and states threat. The aforementioned variables were collected in double entry matrixs. The matrixs identified priority birds and strategies for conservation of it population.

The Evaluation of avifauna after a sampling effort of 170 hours, it found a total assembly of 63 species, belonging to 20 families and 9 orders. The families with the highest number of species were Thraupidae with (14 spp), Trochilidae (9 spp) and Tyrannidae with (8 spp). Both localities presented a greater abundance of taxa under the frugivorous and granivorous guilds, a food guild was different in each research area, being nectivorous in the Sagala Huaycu stream and insectivore in the Artesón. The diversity indexes showed that both evaluated sites present a medium diversity of avifauna species. However, the Artesón, presented greater diversity. The prioritization object matrix identified a total of seven species with conservation priority; *Oroaetus isidori*, *Circus cinereus*, *Asio stygius*, *Tyto alba contempta*, *Chalcostigma stanleyi*, *Metallura williami* and *Tangara vassorii*. Of which; *Oroaetus isidori* and *Circus cinereus*, are threatened globally and in Ecuador. *Asio stygius*, *Tyto alba contempta*, *Chalcostigma stanleyi* and *Metallura williami* are protected by Appendix II of CITES. The biological value index (IVB), identified a total of 26 sensitive species, 13 in the Sagala Huaycu stream and 13 in the Artesón, corresponding to 40% of the total inventory. Finally, all the data obtained in a double entry matrix (FODO-FADA) was collected. With this, nine conservation strategies were selected and proposed, the first seven aimed at the conservation of local avifauna, while the final two, aimed at the conservation of the habitats investigated.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	XI
SUMMARY	XII
CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1. Objetivos.....	3
1.1.1. Objetivo general	3
1.1.2. Objetivos específicos.....	3
1.1.3. Preguntas Directrices.....	3
CAPÍTULO II	4
REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1. Diversidad biológica o biodiversidad	4
2.1.1 Niveles de diversidad.....	4
2.2. Pérdida de la diversidad biológica	6
2.3. Diversidad de avifauna en los Andes tropicales	6
2.4. Diversidad de avifauna en el Ecuador	7
2.5. Importancia de la caracterización biológica en las quebradas	7
2.6. Caracterización de avifauna en quebradas y ríos periurbanos	8
2.7. Métodos para el monitoreo de aves	13
2.7.1. Muestreo de avifauna mediante puntos de conteo	13
2.7.2. Muestreo de avifauna mediante transectos lineales	14
2.7.3. Muestreo de avifauna mediante redes ornitológicas	14
2.8. Estado de conservación de la avifauna	15
2.9. Matriz de objetos de priorización	15
2.10. Estrategias de Conservación en base al grupo biológico avifauna	18
2.11. Marco legal	20
CAPÍTULO III.....	24
MATERIALES Y MÉTODOS	24
3.1. Ubicación del área de estudio	24
3.2. Materiales y equipos	26

3.3. Métodos	26
3.3.1. Caracterización del área de estudio y ubicación de puntos de muestreo	27
3.3.2. Selección y ubicación de sitios de muestreo	27
3.3.3. Caracterización de la avifauna en las quebradas Sagala Huaycu y el Artesón	28
3.3.4. Muestreo de avifauna.....	28
3.3.5. Diversidad de especies de avifauna	31
3.3.6. Determinar el estado de conservación de la avifauna.....	34
3.3.7 Propuesta de conservación.....	37
CAPÍTULO IV	39
RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	39
4.1. Caracterización de avifauna en las quebradas Sagala Huaycu y el Artesón	39
4.1.1. Curva de acumulación de especies.....	39
4.1.2. Caracterización biofísica de las áreas de estudio	40
4.2. Ensamblaje de avifauna en las quebradas Sagala Huaycu y el Artesón	44
4.3. Determinación del estado de conservación de la avifauna.....	64
4.4. Propuesta de conservación	77
4.4.1. Matriz FODA	78
4.4.3. Diseño y desarrollo de las estrategias de conservación	82
CAPÍTULO V.....	132
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	132
Conclusiones	132
Recomendaciones	135
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	136
ANEXOS	150
Anexo 1: Mapas.....	150
Anexo 2: Fichas de campo.....	152
Anexo 3: Registros de la caracterización de flora	155
Anexo 4: Registros de la caracterización de avifauna	157
Anexo 5: Fotografías.....	172

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1. Ubicación geográfica de las áreas de estudio	26
Tabla 3.2. Materiales y Equipos	26
Tabla 4.1. Clima de las quebradas Sagala Huaycu y el Artesón	43
Tabla 4.2. Composición taxonómica de Avifauna, quebradas Sagala Huaycu y el Artesón...45	
Tabla 4.3. Total, de especies de avifauna por ecosistemas, quebrada Sagala Huaycu.....	48
Tabla 4.4. Total, de especies de avifauna, registradas en la quebrada el Artesón.....	51
Tabla 4.6. Índice de similitud entre las zonas de investigación	59
Tabla 4.7. Especies de aves de interés identificadas en la quebrada Sagala Huaycu.....	73
Tabla 4.8. Especies de aves de interés identificadas en la quebrada el Artesón	74
Tabla 4.9. Fortalezas y debilidades identificadas en las zonas de investigación	78
Tabla 4.10. Oportunidades y amenazas identificadas en las zonas de investigación	79
Tabla 4.11. Matriz FODO-FADA, estrategias de conservación	80
Tabla 4.13. Especies vegetales recomendadas para reforestacion	84
Tabla 4.14. Especies vegetales recomendadas para áreas con influencia de cultivos.....	84
Tabla 4.15. Mecanismos facilitadores, actividades y responsables	98

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Técnica de avistamiento, puntos de conteo	13
Figura 3.1. Mapa de ubicación de las áreas de estudio	25
Figura 3.2. Lugares representativos para el establecimiento de los sitios de muestreo.	27
Figura 3.3. Técnicas de muestreo de avifauna.	29
Figura 3.4. Muestreo de avifauna en los transectos y puntos de avistamientos establecidos.	30
Figura 4.1. Curva de acumulación de especies.	40
Figura 4.2. Tipos de ecosistemas identificados en las áreas de investigación.	41
Figura 4.3. Uso y cobertura vegetal, de las áreas de estudio	42
Figura 4.4. Pluviosidad anual.	43
Figura 4.5. Especies por familia registrada en las quebradas Sagala Huaycu y el Artesón....	45
Figura 4.6. Abundancia relativa ecosistema (bsv-MA); Quebrada Sagala Huaycu.....	49
Figura 4.7. Abundancia relativa ecosistema (mh-M) Quebrada Sagala Huaycu.	50
Figura 4.8. Abundancia relativa ecosistema (mh-M) quebrada el Artesón.....	52
Figura 4.9. Distribución de la incidencia relativa	54
Figura 4.10. Especies con incidencia	55
Figura 4.11. Riqueza y diversidad (Shannon Weaver)	56
Figura 4.12. Distribución de los gremios tróficos	61
Figura 4.13. Número de especies bajo las categorías de la UICN, y el libro rojo	65
Figura 4.14. Número de especies bajo los apéndices CITES.....	68
Figura 4.15. Número de especies bajo categorías de Sensibilidad	70
Figura 4.16. Porcentaje de especies con sensibilidad	76
Figura 4.17. Sitios a intervenir, actividades de forestación	83
Figura 4.18. Áreas a intervenir, ubicación de cercas vivas mixtas,	87
Figura 4.19. Áreas a intervenir, ubicación de parcelas de cercado	89
Figura 4.20. Proceso para el desarrollo de charlas y talleres	90
Figura 4.21. Mapa de ubicación de senderos de avistamiento	92
Figura 4.22. Modelo explicativo para interpretación	105

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Las aves constituyen uno de los grupos taxonómicos con mayor diversidad de funciones ecológicas dentro de los ecosistemas (Bautista, 2013; Navarro *et al.*, 2014). La avifauna desarrolla un papel fundamental en los procesos de polinización y dispersión de semillas, actúan como controladores tróficos, algunas especies dadas sus interacciones con los hábitats donde residen, presentan sensibilidad a perturbaciones de su medio. Motivo por el cual, las investigaciones ornitológicas se han convertido en una herramienta a considerarse, dentro del campo conservacionista (Aristizábal *et al.*, 2005).

A nivel mundial se han descrito un total de 10 404 especies de aves silvestres (Ministerio del Ambiente Ecuador, 2015; Berlanga *et al.*, 2015), siendo los países localizados en la región de América latina y el Caribe los que presentan mayor diversidad (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2013). Dentro de este grupo de países, Ecuador ocupa el cuarto puesto en diversidad de avifauna, con un aproximado de 1 681 especies identificadas, de las cuales 34 son endémicas del país y más de 200 endémicas a nivel regional (Freile, Guevara y Santander, 2012; Comité Ecuatoriano de Registros Ornitológicos, 2017).

A pesar de contener una gran riqueza de avifauna, la ornitología en el Ecuador se encuentra en una fase temprana de desarrollo, ya que existen zonas en las que aún no se ha evaluado el ensamblaje de aves silvestres. Los cambios de uso de suelo y el grado de alteración de los hábitats, se presentan como los problemas principales que inciden en la disminución de las poblaciones de aves silvestres (Birdlife International, 2014; Ministerio del Ambiente Ecuador, 2015). En el país se han reportado un total de 127 taxas de aves bajo alguna categoría de amenaza, de las cuales 7 se presentan bajo peligro crítico (CR), 16 en peligro (EN), 46 vulnerables (VU) y 58 casi amenazadas (NT) (Cisneros, 2015).

En Ecuador, la eco región Andina y de estribaciones localizada entre los 1200 a 5000 msnm, es catalogada como un hábitat importante para las aves. (Ridgely y Greenfield, 2006). Debido principalmente a su difícil acceso, muchas áreas de esta región se han convertido en hábitats naturales aisladas por los relieves. Sin embargo, gran parte de esta zona, presenta un alto grado de disturbio y fragmentación, aspectos promovidos por actividades agrícolas y asentamientos humanos. Bajo este contexto, Ridgely y Greenfield (2006) resaltan que gran parte de estos hábitats naturales se encuentran aislados dentro de cuencas y micro cuencas hidrográficas, estimándose que el 50% de fauna nativa de las ciudades, se encuentra actualmente en las quebradas y ríos.

Las quebradas o “Huaycus” se caracterizan por albergar relictos de vegetación natural original, existentes en los diferentes ecosistemas, lo cual ha producido que muchas especies de fauna nativa encuentren en estos espacios, áreas permanentes de residencia, especialmente en zonas en donde los disturbios antropogénicos se presentan de manera dominante. (Secretaría de Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito, 2015).

Considerando los diferentes estudios basados en la avifauna como mecanismos para la evaluación de calidad ambiental. Se seleccionó al grupo taxonómico, aves silvestres, como objeto de estudio para el desarrollo de la presente investigación. Con la finalidad de crear información, que permita conocer el estado actual de los ecosistemas dentro de las quebradas Sagala Huaycu y el Artesón, a través de la presencia y riqueza de especies sensibles.

Así también utilizar a la avifauna como un medio biológico facilitador, que ayude a diseñar estrategias que vayan direccionadas a la conservación de sus poblaciones, conjuntamente con los recursos naturales asociados. Encajando así, el presente estudio bajo los lineamientos estratégicos del plan del buen vivir, tal como lo manifiesta la Constitución Política del estado, en su Capítulo segundo con respecto a los Derechos del Buen Vivir, Art. 14, el cual describe “Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, Sumak Kawsay.

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo general

Determinar la diversidad de avifauna en las quebradas el Artesón y Sagala Huaycu para establecer estrategias de conservación.

1.1.2. Objetivos específicos

- a) Caracterizar la avifauna existente en las quebradas Sagala Huaycu y el Artesón.
- b) Determinar el estado de conservación de la avifauna encontrada en cada sitio de estudio.
- c) Elaborar una propuesta de conservación en base a la diversidad y estado de conservación de las especies de avifauna encontradas.

1.1.3. Preguntas Directrices

- ¿La diversidad de especies de avifauna, es mayor en la quebrada Sagala Huaycu que en el Artesón?
- ¿La evaluación de avifauna en las quebradas Sagala Huaycu y Artesón puede llegar a ser una herramienta de conservación?

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

En este capítulo se detalla información general y específica acerca de conceptos e investigaciones relacionadas con aves silvestres, la cual facilitó el desarrollo de la presente investigación, a través de contenidos científicos.

2.1. Diversidad biológica o biodiversidad

El documento, Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) (2010), menciona que:

La Biodiversidad se entiende a la variabilidad de organismos vivos existentes en todos los ecosistemas de la biosfera terrestre, así como los procesos biológicos y evolutivos de los que forman parte (pág. 8)

Considerando lo expuesto, la diversidad biológica se describe como la totalidad de organismos vivos en el planeta. Los cuales desempeñan diferentes procesos ecológicos para la sostenibilidad de la vida (Imaz, 2010, p. 8). Esencialmente la diversidad biológica está compuesta de tres distintos niveles, tales como; organismos (número de especies), genético (aspectos genotípicos del ADN) y ecológico (comunidades y ecosistemas) (Castroverde, 2007).

2.1.1 Niveles de diversidad

La diversidad no depende sólo de la riqueza de especies, sino también de la dominancia relativa de cada una de ellas. Las especies generalmente se distribuyen en jerarquías de abundancia, encontrando especies muy abundantes, así como también especies raras (Aguirre, 2013). Bajo este aspecto Castroverde (2007), menciona que.

La mayoría de los métodos propuestos evalúan la diversidad de especies, ya sea dentro de una comunidad (alfa), entre comunidades de un mismo paisaje (beta) o dentro de un mismo paisaje (gamma) (pág. 25).

- **Diversidad alfa**

Moreno (2001) contextualiza a la diversidad de especies dentro de una comunidad homogénea es decir comunidad determinada diferenciándose en dos grandes grupos; riqueza específica y abundancia relativa de especies o estructura de la comunidad. La riqueza específica puede evaluarse mediante índices, rarefacción, funciones de acumulación de especies y métodos no paramétricos de estimación. Para medir la estructura de una comunidad se puede recurrir a índices de abundancia proporcional, modelos paramétricos y no paramétricos de la abundancia de especies (Castroverde, 2007).

- **Diversidad beta**

Calderón, Moreno y Zuria (2012) definen a la diversidad beta como el grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades en un paisaje. La diversidad beta se puede medir con mayor facilidad de acuerdo a la función del número de especies, cuando la cantidad de datos se basan en aspectos cualitativos, se utilizan índices no paramétricos, pero cuando los datos son cuantificables se aplican índices paramétricos (Moreno, 2001).

Los métodos descritos anteriormente, contribuyen entre sí, ya que un listado de especies no es suficiente para realizar una evaluación y un monitoreo adecuado. Es necesario contar con información de la diversidad biológica en diferentes hábitats naturales (diversidad alfa) y también de la tasa de cambio entre distintas comunidades (diversidad beta) para conocer su contribución a nivel regional (diversidad gamma) (Calderón *et al.*, 2012).

2.2. Pérdida de la diversidad biológica

La fragmentación y degradación de los hábitats son las causas más importantes para la pérdida de especies, la conversión de bosques naturales, en tierras de cultivo provoca la extinción local de especies vegetales y animales (Ministerio del Ambiente Ecuador, 2015).

En el mundo durante los últimos 30 años se han convertido en tierras de cultivo cerca de 1,2 millones de km². La modificación del hábitat es causada por distintos tipos de cambio en el uso de la tierra, el desarrollo agrícola, la explotación forestal, la construcción de represas, la explotación minera y el desarrollo urbano. De acuerdo a Birdlife International (2014) la pérdida de hábitat constituye el factor que más afecta al 83 % de los mamíferos y al 85 % de las aves amenazadas. Incluso las especies que no presentan un riesgo de extinción inmediato sufren un proceso continuo de deterioro genético, debido al aislamiento de sus poblaciones.

En aquellas zonas donde las actividades antrópicas han transformando de forma periódica el uso del suelo, los remanentes de bosque existentes, presentan ecosistema empobrecidos, en comparación con aquellas áreas remotas en donde las actividades de transformación espacial no han llegado a influenciar (Sánchez y Rosales, 2003).

2.3. Diversidad de avifauna en los Andes tropicales

Las investigaciones relacionadas con avifauna se han incrementado en los últimos años, a nivel global, los estudios han venido desarrollándose en diferentes hábitats, desde áreas urbanas, bosques nativos, humedales, zonas costeras hasta bosques de montaña y páramos en cordilleras sobre los 4000 msnm, con la finalidad de actualizar los registros de especies, medir el estado de su población y generar en algunos casos generar estrategias de conservación (Birdlife international, 2014).

Los ensamblajes y abundancia de aves terrestres varían de acuerdo con el hábitat estudiado, siendo las variables como tipo de ecosistema, cobertura vegetal, altitud, clima y el grado de perturbación, los determinantes comunes para la diferencia en los ensamblajes de las poblaciones de avifauna (Rojas y Stiles, 2005).

Los Andes tropicales constituyen una de las regiones más diversas de Sudamérica, con un aproximado del 3% de la superficie del planeta, alberga a más de 2 700 especies de aves silvestres (Herzog *et al.*, 2010). Dentro de esta región resaltan algunos países como; Venezuela, Colombia, Perú, Brasil y Ecuador, que debido a sus diferentes pisos altitudinales y condiciones climáticas, poseen diversos tipos de ecosistemas, muchos de ellos importantes para las poblaciones de aves (BirdLife International, 2014).

2.4. Diversidad de avifauna en el Ecuador

Ecuador es un país diverso en avifauna, con un registro de 1 681 especies identificadas, de un total de 10 404 existentes en el mundo, es decir un aproximado del 17% de las aves conocidas a nivel mundial (Alvarado, 2016). Dicho aspecto obedece principalmente a la compleja geografía del Ecuador y a la diversidad de patrones climáticos, lo cual ha contribuido a la creación de diferentes hábitats que son el hogar de la rica avifauna ecuatoriana (Birdlife International, 2014).

Ridgely y Greenfield (2006), afirman que en el país existen 10 eco regiones importantes para la avifauna, distribuidas a nivel nacional, destacando las siguientes; tierras bajas del Choco, las estribaciones nor-occidentales de los Andes, las tierras bajas Tumbesinas, el pie de monte y bosques de montaña sur y nor-occidentales, la región Andina, las estribaciones de los Andes Orientales, las cadenas montañosas aisladas de la Amazonia y las tierras bajas de la Amazonia. Muchas de estas áreas son compartidas con Colombia y Perú.

2.5. Importancia de la caracterización biológica en las quebradas

Las áreas de investigación se encuentran inmersas en la eco región Andina y de estribaciones, catalogadas como hábitats importantes para las aves (Ridgely y Greenfield, 2006). Debido principalmente a su difícil acceso, muchas áreas de esta región se han convertido en hábitats naturales aislados por los relieves. Sin embargo, el Ministerio del Ambiente Ecuador (2015) indica que gran parte de esta zona, presenta un alto grado de disturbio y fragmentación, aspectos promovidos principalmente por las actividades agrícolas.

Bajo este contexto, Ridgely y Greenfield (2006) resaltan que gran parte de estos hábitats naturales se encuentran aislados dentro de cuencas y micro cuencas, estimándose que el 50% de especies de plantas y fauna nativa de las ciudades, se encuentra actualmente en las quebradas y ríos.

La caracterización biológica en los espacios denominados Quebradas o “Huaycus” se basa principalmente en que estas áreas constituyen medios amortiguadores y corredores ecológicos entre espacios naturales. Así como también ofrecen a los habitantes una serie de servicios ecosistémico que aunque no sean catalogados como tales, deben ser asumidos cuando se habla en el contexto de fauna y flora silvestre. Las quebradas se caracterizan por albergar relictos de vegetación natural original, existentes en los diferentes ecosistemas, lo cual ha producido que muchas especies de fauna nativa encuentren en estos espacios, áreas permanentes de residencia, especialmente en zonas en donde los disturbios antropogénicos se presentan de manera dominante (Secretaría de Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito, 2015).

Bajo este aspecto Oleas *et al.* (2016) afirman que es necesario distinguir entre las quebradas que se encuentra en hábitats mejor conservados y hábitats urbanos o periurbanos, una característica común que se presentan en estas últimas, es la contaminación de causas por desechos industriales y de hogares, los cuales actúan como factores tensionantes que disminuyen el grado de conservación de los ecosistemas dentro de las quebradas, lo cual involucra a las especies de flora y fauna existentes, que tienden a desaparecer o migrar en busca de hábitats mejor conservados, aspectos que inciden para que las quebradas con influencia urbana presentan menor diversidad en comparación con las que se encuentran en espacios naturales mejor conservados.

2.6. Caracterización de avifauna en quebradas y ríos periurbanos

Gran parte de los estudios ornitológicos a nivel mundial, se han desarrollado en áreas bajo alguna categoría de conservación (reservas biológicas, parques nacionales, jardines botánicos), debido principalmente a una mayor complejidad ecológica promovida por los diferentes taxones biológicos y al grado de conservación de los ecosistemas (González, 2012).

Seguido por estudios desarrollados en ecosistemas importantes (manglares, sistemas lacustres, bosques tropicales, valles interandinos). En la última década las investigaciones en áreas intervenidas como (ciudades, matrices agrícolas, micro cuencas) han aumentado, debido principalmente a que muchas especies de avifauna desarrollan sus nichos ecológicos dentro de estos espacios, adaptándose a cambios ecológicos de sus hábitats, motivo por el cual se presenta como un parámetro importante para la investigación en el campo ornitológico (Berget, 2006).

Sin embargo, son pocas las investigaciones que se han desarrollado en quebradas y ríos con influencia urbana, ya que estas áreas se presentan como pequeños espacios intervenidos, aspectos que se atribuyen a una diversidad baja de especies (Ayapi y Ruiz 2015).

Entre las investigaciones que se han desarrollado dentro de las quebradas y ríos se pueden mencionar a los realizados en Perú por Pérez y Tenorio (2008), Acuy y González (2012) y Ayapi y Ruiz (2015). Estas investigaciones reportan una riqueza conformada por un promedio de 90 especies de aves, con una diversidad Shannon Weaver mayor a 3 ind/bits, catalogada como media-alta. Entre los gremios más abundantes destacan la presencia de especies insectívoras, frugívoras y nectarívoras. Con respecto al ensamblaje de especies identifican mayor número de individuos pertenecientes a las familias Tyrannidae, Thraupidae, Trochilidae, Emberizidae, Columbidae y Fringillidae.

Los investigadores mencionan que existen dos parámetros que inciden en la diversidad de especies dentro de un ecosistema; la heterogeneidad del paisaje y la diversidad de especies de flora. Mientras mayor complejidad vegetal exista en un ecosistema, la probabilidad de registrar más especies de aves es superior, debido principalmente a una mayor oferta de recursos alimenticios provistos por las diferentes matrices vegetales (Ayapi y Ruiz 2015). La presencia de especies vegetales ornitófilas puede aumentar la abundancia de especies. Una mayor diversidad florística no es un indicador de mayor diversidad de avifauna (Pérez y Tenorio, 2008; Acuy y González 2012).

Sáenz *et al.* (2006), Berget (2006) y Fuentes (2010). En sus investigaciones reportan una riqueza de 75 especies, tras caracterizar quebradas y ríos periurbanos en Cali y Bogotá, entre las familias más abundantes reportan a Tyrannidae, Turdidae, Emberizidae y Columbidae.

Al clasificar las especies en base a su gremio trófico identificaron mayor número de especies insectívoros, seguido por granívoros y frugívoros. Entre las particularidades que destaca cada investigación se puede mencionar;

Sáenz *et al.* (2006) menciona al tamaño del espacio estudiado como un determinante en la riqueza de avifauna, a mayor tamaño del área de monitoreo, existe mayor probabilidad de registrar más especies. Adicionalmente destaca el concepto de isla, donde describe que los bosques urbanos de las quebradas y ríos actúan como hábitats para diferentes aves silvestres que se encuentran fuera de su hábitat natural.

Por lo general si existen relictos de bosque natural cercanos a bosques urbanos o parques, el grado de similaridad con respecto al ensamblaje de especies será muy bajo, ya que las especies tienen su corredor biológico en espacios definidos, asociados con el tipo de vegetación predilecto. Unas se especializan y se asocian a vegetación natural, mientras que otras se adaptan a islas o espacios creados antrópicamente (Sáenz *et al.*, 2006).

Berget (2006) destaca que las pasturas con alta densidad de árboles pueden albergar mayor diversidad de aves. La avifauna de una localidad depende de bosques o fragmentos de bosques para su supervivencia, por lo cual las prácticas silvopastoriles (cercas vivas y siembra de pastos arbolados), desempeñan un papel fundamental para mantener la riqueza de aves, en áreas y paisajes agropecuarios o intervenidos (Berget, 2006, p. 55).

Fuentes (2010) menciona que la dominancia del género *Turdus*, se presenta como un indicador de hábitats con cierto grado de intervención agrícola, ya que la perturbación ha generado disponibilidad adicional de recursos alimenticios propios de cultivos o sembríos, los cuales son aprovechados por este género en específico. Con respecto a la dominancia de especies pertenecientes al gremio alimenticio frugívora, lo resalta como un indicador de bosques con buen estado de regeneración.

Esto debido a que la mayoría de los individuos clasificados bajo este gremio trófico, actúan como dispersores de semillas entre hábitats, ayudando en la germinación y restauración de especies vegetales (Fuentes, 2010, p. 5).

En Ecuador son pocas las investigaciones ornitológicas desarrolladas dentro de quebradas con la finalidad de generar estrategias para su conservación, sin embargo, el Municipio de Quito fue el pionero en proponer un plan de intervención integral ambiental en las quebradas de su jurisdicción, la cual generó un inventario completo de los componentes bióticos existentes dentro de estos hábitats, mismos que fueron catalogados como servicios eco sistémicos de acuerdo al uso dado por la población. Esta investigación reporta que, en las quebradas con influencia antropogénica como (cultivos, ciudades) se puede registrar una diversidad media de especies de avifauna, con un promedio de 75 especies (Secretaría de Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito, 2015).

Calles y Salvador (2006), Cisneros *et al.* (2015) y Travez (2016). Reportan un ensamblaje compuesto por 45 especies de aves, tras evaluar distintas quebradas urbanas y periurbanas en la ciudad de Quito. Al estimar su diversidad con el índice Shannon Weaver obtuvieron una media mayor a 2,5 ind/bits, siendo catalogada como diversidad media. La abundancia de las especies estuvo dominada por las familias Thraupidae, Fringillidae, Columbidae, Turdidae, Trochilidae y Emberizidae. Con respecto a las preferencias dietarias destacan a nectarívoros, frugívoros y granívoros como los gremios alimenticios dominantes. Finalmente identificaron a *Turdus fuscater*, *Zenaida auriculata*, *Pheucticus chrysogaster* y *Colibri coruscans* como especies comunes dentro de las localidades.

Calles y Salvador (2006) indican que, dentro del límite de una quebrada o río existirán diferentes tipos de ecosistemas, debido a la extensión de su red hídrica. Por lo cual en un estudio de caracterización de avifauna se podrá identificar distintas formaciones vegetales, en la zona alta, hábitats como; páramos, bosques montanos, bosque de neblina, entre otros, cuya característica principal es que se presentan como áreas mejor conservadas en las cuales existe la probabilidad de registrar especies poco comunes y endémicas, por lo general restringidas por la altitud.

Mientras que las zonas bajas, se presentan como ecosistemas intervenidos, en los cuales la riqueza de especies de aves puede presentarse en mayor número, debido a la presencia de matrices agrícolas, lo cual contribuye a un aspecto superior de oferta en recursos alimenticios.

Sin embargo gran parte del ensamblaje de aves puede estar conformado por especies muy generalistas. La dominancia de ciertas especies lo atribuyen a respuestas diferenciales de las aves hacia alteraciones del hábitat, en las cuales ciertas especies se ven severamente afectadas al bajar su número, mientras que otras toman ventajas de las características del ambiente alterado, aumentando su abundancia (Calles y Salvador, 2006, p. 18)

Cisneros *et al.* (2015) destacan la importancia de la cobertura y estratificación vegetal, como parámetros importantes para la variación de riqueza. En zonas donde existe un moderado porcentaje de cobertura vegetal, se podrá registrar una baja riqueza de aves caracterizada por abundancia de individuos de pocas especies, en comparación a zonas con mayor cobertura en las cuales la riqueza puede aumentar.

La diferencia con respecto a riqueza de ciertas zonas, también lo atribuyen a la presencia de especies vegetales ornitófilas (usadas por aves como fuente de alimento, semillas, néctar y frutos), siendo muy utilizadas por las familias Trochilidae, Thraupidae, Turdidae, Emberizidae y Cardinalidae. Finalmente resaltan la importancia de conservar los bosques y relictos de vegetación nativa existentes en las quebradas, así como la prioridad de ampliar espacios verdes y jardines botánicos en zonas urbanas, ya que estos llegan a constituirse como santuarios aislados para la vida silvestre, ante la ampliación de las actividades urbanísticas (Cisneros *et al.*, 2015).

Travez (2016) hace mención de los términos “Urban avoiders” (Especies que evitan el ambiente urbano), “Urban adapters” (Especies que se adaptan al ambiente urbano) y “Urban exploiters” (Especies que explotan el ambiente urbano), propuestos por McKinney (2002). El cual menciona la capacidad de ciertas especies para adaptarse a zonas urbanas o intervenidas. El autor cataloga a *Piculus rivolii* como especie que no logra sobrevivir en áreas urbanas o con demografía urbana cerca. *Zonotrichia capensis*, *Colibri coruscans* y *Zenaida auriculata* como especies capaces de vivir cerca de espacios urbanizados y beneficiarse de los recursos proveídos (Travez, 2016, p. 81).

2.7. Métodos para el monitoreo de aves

Un monitoreo, consiste en la realización de una serie de muestreos biológicos enfocados a un grupo de seres vivos (plantas, animales, microorganismos) para determinar la composición, abundancia y estado de las especies dentro de un hábitat, durante un tiempo determinado (Ortega *et al.*, 2012). Un monitoreo biológico facilita el levantamiento de una línea de información base, de cualquier ecosistema.

Para el monitoreo de avifauna, existen diferentes métodos que facilitan su inventario y caracterización, la utilización e instauración de uno de ellos, dependerá de los objetivos que el investigador desee alcanzar, el cual adaptará una metodología que se acople a las condiciones biológicas y morfológicas del área investigada. De acuerdo con Ortega *et al.* (2012) los métodos más utilizados para el inventario de avifauna son; los censos biológicos mediante puntos de conteo, transectos lineales y redes de neblina.

2.7.1. Muestreo de avifauna mediante puntos de conteo

Esta técnica se enfoca en identificar y contar las especies de aves desde un sitio establecido, denominado “punto de conteo” el punto de conteo abarca una superficie entre 25 a 30m de diámetro, en el cual el observador deberá registrar todos los individuos detectados auditiva o visualmente, durante un lapso estimado entre 20 min (Figura 2.1). Sin considerar los individuos fuera del área establecida (Ortega *et al.*, 2012). De acuerdo con Ralph *et al.* (1996) este método constituye uno de los más utilizados para estimar parámetros matemáticos como; abundancia y densidad, aspectos importantes para estimar cambios en las poblaciones de aves.

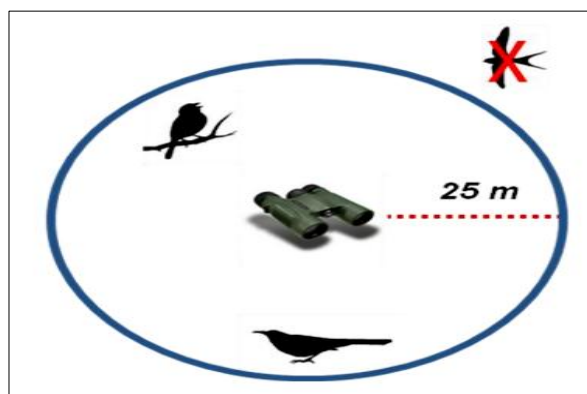


Figura 2.1. Técnica de avistamiento, puntos de conteo
Fuente: Ortega *et al.*, (2012).

2.7.2. Muestreo de avifauna mediante transectos lineales

El método de transectos se basa en establecer unidades lineales rectas de longitud determinada, a través de uno o varios ecosistemas, por lo general se registran todos los individuos avistados mientras el observador se desplaza por el espacio establecido a un ritmo de recorrido constante promediado entre 1km/h.

Esta técnica es muy útil en hábitats abiertos, donde el investigador puede abarcar más extensión de área muestreada (Ralph *et al.*, 1996). El método de transectos lineales puede ser aplicado de la siguiente manera.

- Transectos con franja definida

Este método se base en establecer transectos lineales rectos de 1Km, en los cuales se registran los individuos observados hasta 25m por cada lado de la unidad de muestreo, dependiendo de la densidad de la vegetación (Ortega *et al.*, 2012).

- Transectos sin franja establecida

Es la técnica menos compleja de censos por trayectos, con la cual el investigador puede generar un inventario de especies de forma más rápida, a través del recorrido de una distancia o un periodo establecido, a diferencia del transecto definido, este método no establece medidas. Por lo general es muy utilizado para actualizar inventarios en ecosistemas donde ya se ha recopilado información, ya que se puede identificar de forma más rápida la ausencia o presencia de ciertas especies (Gallina y López, 2011).

2.7.3. Muestreo de avifauna mediante redes ornitológicas

También conocidas como redes de neblina o japonesas, constituyen uno de los métodos de censo de poblaciones más usados a nivel mundial, ya que se cuenta con la captura de los especímenes, un ave capturada puede proporcionar información detallada de aspectos fisiológicos como sexo, edad, peso y condición.

Parámetros relevantes para estimar datos demográficos como; proporción de sexos, especies juveniles y la productividad de una población dentro de un ecosistema, al evaluar aspectos de natalidad y mortalidad (Gallina y López, 2011).

Ralph *et al.* (1996) recomiendan colocar un mínimo de 10 redes de captura por cada 5 hectáreas, considerando sitios estratégicos como; bordes de bosques, zonas de arbustos en el interior de un hábitat y en riberas de ríos.

2.8. Estado de conservación de la avifauna

La clasificación de la flora y fauna silvestre facilita la evaluación del estado de conservación de la diversidad biológica (Ministerio del ambiente de Chile, 2017). El estado de conservación constituye un indicador probabilístico que hace mención a que una especie continúe existiendo en un futuro cercano.

Dicho indicador por lo general está basado en diferentes parámetros de medidas ecológicas como: el volumen de las poblaciones, tipo de hábitat, número de individuos maduros, amenazas (destrucción de hábitats, depredación) (UICN, 2015).

2.9. Matriz de objetos de priorización

Esta metodología se presenta como una de las más utilizadas en Colombia, para la identificación de especies de avifauna destinadas a conservación. (Aristizábal *et al.*, 2005; Franco *et al.*, 2009). La matriz de objetos priorizados se basa en seleccionar una muestra del universo total de cualquier grupo biológico monitoreado, cuyo común denominador sea reincidente en cualquier vulnerabilidad, amenaza y presión. Especies a las cuales se dirigirán esfuerzos u acciones de conservación. Cada vulnerabilidad, amenaza o presión, es asignada con una numeración, las especies que inciden bajo estas casillas son asignadas con un número, que posteriormente va aumentando de acuerdo con su reincidencia. Finalmente se realiza una sumatoria total, las especies que presenten una mayor puntuación son catalogadas como especies con prioridad (Aristizábal *et al.*, 2005). Las variables que esta metodología recomienda evaluar son:

Riesgo de extinción: la cual clasifica a las especies de una determinada región en base a las probabilidades de extinción global, en un periodo de tiempo determinado. (Ministerio del ambiente de Chile, 2017). Bajo este criterio la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (2015) establece nueve categorías, en las cuales se puede clasificar a un taxón en específico. Extinto (EX), Extinto en estado silvestre (EW), En peligro crítico (CR), En peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi amenazado (NT), Preocupación menor (LC) y Datos insuficientes (DD).

Estado de la población: el estado de la población describe la tendencia actual de las poblaciones de avifauna en base a su tamaño poblacional y distribución geográfica (UICN, 2016). De acuerdo con Birdlife International (2017) las especies se encuentran clasificadas de la siguiente manera.

- Especies con población decreciente: se produce cuando a pesar de no estar incluidas bajo alguna categoría de amenaza de la UICN, existen datos de disminución acelerada en sus poblaciones, generadas principalmente por la destrucción de sus hábitats.
- Especies con población creciente: bajo este criterio se ubican a las especies con distribución geográfica muy amplia, que, a pesar de correr riesgos por pérdida de hábitat, su distribución mundial no supone un peligro.
- Especies con estado de población estable; catalogadas así cuando su rango de distribución es muy amplio, sin embargo, sus tasas de productividad (natalidad, mortalidad), se presentan de manera equilibrada. (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, 2015).

Apéndices CITES: la Convención Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), es un tratado de derecho internacional, el cual norma actividades de comercio (importación, exportación o introducción) de especies silvestres, con la finalidad de controlar su explotación excesiva. En la actualidad la CITES ofrece diferentes grados de protección a más de 35 000 especies de animales y plantas, contenidos en tres apéndices según el grado de protección que necesiten (CITES, 2015).

- *Apéndice I*: Considera a especies amenazadas de extinción, su comercio se permite en circunstancias excepcionales.
- *Apéndice II*: Incluye a especies que no están amenazadas con la extinción, pero su comercio debe de ser controlado para garantizar la supervivencia a futuro.
- *Apéndice III*: Contiene las especies que están protegidas al menos en un país y se necesita de la cooperación internacional para su protección.

Sensibilidad: Stotz *et al.* (1996) desarrollaron un inventario total de la avifauna neotropical de América. Considerando diferentes parámetros como: hábitat, elevación, distribución, abundancia y taxonomía. Clasificaron a las especies en categorías de baja, media y alta sensibilidad ante disturbios del ambiente. De acuerdo con estas categorías se puede identificar tres tipos de clasificación;

- *Especies de baja sensibilidad (L)*: aquellas que pueden adaptarse con mayor facilidad a ambientes alterados, pudiendo colonizarlos e incrementar su número.
- *Especies de mediana sensibilidad (M)*: consideradas aquellas que pueden encontrarse en zonas medianamente alteradas.
- *Especies de alta sensibilidad (H)*: incluye aquellas que solo puede registrarse en áreas sin intervención antrópica. La abundancia de especies bajo las categorías mencionadas, pueden constituirse en un indicador general del estado de un hábitat (Stotz, Fitzpatrick, Paker III, & Moskovits, 1996).

Especies con rango restringido: este término es utilizado para especies con distribución geográfica restringida.

Birdlife International (2017), afirma que una especie es catalogada bajo este concepto, cuando su rango de distribución es menor a 50 000 km². Una especie puede tener hábitat restringido a nivel local (endémica), a nivel regional o compartida por países, gran parte de estos aspectos son considerados cuando una especie se encuentra en un hábitat específico debido a que su corredor biológico (alimentación, reproducción).

Se desarrolla en base a ciertas interacciones ecológicas muy específicas, que la especie solo encuentra en ecosistemas con determinadas características, por lo cual al eliminarse o alterarse el hábitat la especie dependiente desaparece (Young, 2007).

De acuerdo con Ridgely y Greenfield (2006) en el país muchas especies de avifauna se encuentran distribuidas en hábitats específicos, siendo difíciles de registrarse fuera de estos. Puntualmente destacan la presencia de especies con estas características, en ecosistemas frágiles presentes en las siguientes eco regiones; tierras bajas del Choco, las estribaciones nor-occidentales de los Andes, las tierras bajas Tumbesinas, el pie de monte y bosques de montaña sur y nor-occidentales, la región Andina, las estribaciones de los Andes Orientales, las cadenas montañosas aisladas de la Amazonia y las tierras bajas de la Amazonia.

Aristizábal *et al.* (2005) y Franco *et al.* (2009) mencionan que adicionalmente de evaluar a las especies bajo los criterios descritos, es recomendable utilizar parámetros locales. Si existen datos adicionales de presión o extracción (uso/caza) de ciertas especies en particular, es necesario incluirla como un parámetro a evaluarse. Ya que al contar con más criterios de evaluación la lista de especies con prioridad será mayor.

2.10. Estrategias de Conservación en base al grupo biológico avifauna

Birdlife International (2014), menciona que una investigación relacionada con aves debe tener como lineamiento estratégico, la protección de sus poblaciones y hábitats, considerando variables como: estados de sus poblaciones, interacción con sus hábitats y la incidencia de factores antrópicos.

Ecuador ha resguardado zonas de importancia para las poblaciones de avifauna a través del programa Áreas importantes para la conservación de aves (IBAs). La cual, desde su creación en 1997 hasta la actualidad, ha identificado y registrado 107 áreas importantes para la conservación de aves, distribuidas en diferentes regiones del territorio nacional abarcando una extensión de 91 435 Km.

De acuerdo a la fundación Aves y Conservación (2016), el 34% de IBAs, se encuentra parcial o completamente incluido en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), mientras que el 45% se encuentra protegido por reservas indígenas, tierras comunitarias y otras formas no gubernamentales. La creación del sistema de parques (SNAP) representa un gran acierto para la conservación de vida silvestre. Ya que adicionalmente de crear estrategias para el mantenimiento de la biodiversidad, ha conseguido normalizar el uso de suelo que se encuentra dentro de las áreas naturales (MAE, 2015).

En el país algunas organizaciones como: Red Aves del Ecuador, Aves y Conservación y Fundación Numashir, desarrollan cada año el conteo navideño y el censo Global Big Day, con la finalidad de actualizar registros ornitológicos (Birdlife Ecuador, 2016). De acuerdo con el Comité Ecuatoriano de Registros Ornitológicos (CERO) (2017), los conteos y monitoreo de las poblaciones de avifauna se presenta como una herramienta fundamental para la conservación de aves silvestres, ya que la información que se genera puede facilitar el desarrollo de futuras investigaciones.

Bajo este aspecto Freile (2008), afirma que las investigaciones independientes y universitarias relacionadas con aves, han contribuido a llenar el vacío científico existente en sitios no evaluados. Abril (2011), Lozano *et al.*, (2012) y Gudiño (2015), mencionan a la zonificación ecológica ambiental, la importancia de conectividad del paisaje, las funciones de los sistemas silvopastoriles, el monitoreo anual de poblaciones de aves, las interacciones específicas entre planta – ave (redes de interacción) y el aviturismo como ejes fundamentales en los cuales debe basarse un estudio de avifauna con fines de conservación. Ya que generar un inventario de aves no es suficiente si no se considera la participación del recurso humano local, aspecto que se necesita en todos los proyectos mencionados

Bajo este contexto Rodas (2009), agrega otros enfoques que se puede considerar como ejes estratégicos; fortalecimiento de medidas para el monitoreo de tráfico ilícito y control de especies introducidas y estrategias destinadas a promover educación ambiental entre entidades públicas y comunidades, fortaleciendo todo proyecto en base a la legislación ambiental mencionada en la Constitución política del estado.

2.11. Marco legal

El desarrollo de esta investigación se enmarca en base a los artículos de tratados y convenios internacionales, así como también bajo la política de la constitución de la república del Ecuador 2008 y los objetivos del plan nacional del buen vivir 2013-2017 los cuales ayudan con una base legal para investigaciones de conservación de la biodiversidad.

- **Tratados internacionales**

Ecuador se encuentra suscrito a varios convenios internacionales, orientados a la protección del medio ambiente y patrimonio natural, entre los cuales se puede destacar el convenio sobre diversidad biológica (CDB), la cual tiene como objetivo principal “Promover medidas que conduzcan a un futuro sostenible”, entre todos los artículos que se encuentran en este convenio, la presente investigación se puede enmarcar bajo los siguientes.

Art. 6. De las medidas generales a los efectos de la conservación y la utilización sostenible.

a) Se elaborará estrategias, planes o programas nacionales para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica o adaptará para ese fin las estrategias, planes o programas existentes, que habrán de reflejar, entre otras cosas, las medidas establecidas en el presente convenio que sean pertinentes para la Parte Contratante e interesada.

b) Integrará, en la medida de lo posible y según proceda, la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica en los planes, programas y políticas sectoriales o intersectoriales.

Art 7. De la Identificación y seguimiento

b) Procederá, mediante muestreo y otras técnicas, al seguimiento de los componentes de la diversidad biológica identificados de conformidad con el apartado a), prestando especial atención a los que requieran la adopción de medidas urgentes de conservación y a los que ofrezcan el mayor potencial para la utilización sostenible.

- **Constitución de la República del Ecuador**

Dentro de la constitución de la república del Ecuador, se encuentran leyes fundamentales, que norman y dirigen al estado ecuatoriano como un colectivo libre y soberano, amparado en base a derechos y obligaciones jurídicas.

Entre los derechos del estado resaltan los direccionados a la naturaleza y la biodiversidad. Declarando según el Art. 14 Que es de interés público la preservación del ambiente, conservación de los ecosistemas y la biodiversidad. Así también el Art. 400 señala, que el estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, la conservación de la misma, y de todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre.

Adicionalmente el Art. 405 destaca que, el sistema nacional de áreas protegidas garantizará la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas (Asamblea Nacional del Ecuador, 2008).

- **Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017**

El plan nacional del buen vivir fue elaborado en el año 2013, por la secretaria nacional de planificación y desarrollo (SENPLADES), este documento está constituido por un conjunto de objetivos, políticas y lineamientos estratégicos diseñados como un modelo de gobierno, que el estado pretende tener y aplicar en los próximos cuatros años. (SENPLADES, 2013). Dentro de todos los objetivos que se encuentran en este plan del buen vivir, la presente investigación se enmarca en los descritos a continuación.

Objetivo 7: Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global.

Política: 7.2: Conocer, valorar, conservar y manejar sustentablemente el patrimonio natural y su biodiversidad terrestre, acuática continental, marina y costera, con el acceso justo y equitativo a sus beneficios.

Lineamientos estratégicos

7.2. Literal B.- Fortalecer los instrumentos de conservación y manejo in situ y ex situ de la vida silvestre, basados en principios de sostenibilidad, soberanía, responsabilidad intergeneracional y distribución equitativa de sus beneficios.

7.2 Literal M.- Fomentar la investigación y los estudios prospectivos sobre el uso sustentable y la conservación de la biodiversidad terrestre, acuática y marino-costera

- **Ley para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad**

Capítulo I. Art 1.- Menciona que, la ley para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad tiene por objeto proteger, conservar, restaurar la biodiversidad y regular e impulsar su utilización sustentable; establece los principios generales y normas para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad y sus servicios, el acceso a los recursos genéticos, la bioseguridad, la rehabilitación y restauración de ecosistemas degradados y la recuperación de especies amenazadas de extinción, y los mecanismos de protección de los derechos sobre la biodiversidad en materia administrativa, civil y pena.

Título II, de la conservación de la biodiversidad, **Art 17.-** Resalta que, la conservación de la biodiversidad se realizará in-situ o ex-situ dependiendo de sus características ecológicas, niveles de endemismo, peligro de extinción y erosión genética, conforme a las directrices de la Estrategia Nacional de Biodiversidad y sus correspondientes planes de acción, que serán formulados por el Ministerio del Ambiente.

Así también bajo el mismo título, **el párrafo I, II** del patrimonio nacional de áreas naturales y áreas de protección ecológica declaradas por los Gobiernos Seccionales Autónomos, en su **Art 28.-** Señala que, las áreas del Patrimonio Nacional de Áreas Naturales Protegidas, deberá ser conservadas y utilizadas de manera sustentable bajo los términos de esta ley. Las áreas de dominio público son inalienables, imprescriptibles e inembargables.

Mientras que, el **Art 35.-** Indica que, los Gobiernos Seccionales Autónomos podrán establecer áreas de protección ecológica en coordinación con el Ministerio del Ambiente, sobre la base de un estudio de alternativas de manejo. El procedimiento para la declaratoria y manejo de estas áreas será establecido por el Ministerio del Ambiente, mediante Reglamento Especial.

Con respecto al mismo contexto el **parágrafo III en su sección II**, en el **Art 40.-** Destaca que, los ecosistemas frágiles son aquellos que por sus condiciones biofísicas, culturales, nivel de amenaza o por interés público, deben ser objeto de un manejo particularizado y son declarados como tales por el Ministerio del Ambiente, de oficio o a petición de parte interesada.

Las normas para la creación, selección, declaratoria y manejo de los ecosistemas frágiles serán establecidas en el reglamento, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley, y sin perjuicio de las competencias y atribuciones consagradas en otras leyes. Estos ecosistemas frágiles podrán estar ubicados en tierras públicas, privadas o comunitarias, y comprenden, total o parcialmente, una o varias de las siguientes:

- a) Manglares y otros humedales establecidos como tales en la Convención de RAMSAR
- b) Páramos; y Bosques secos, bosques nublados y de garúa.

Por otro lado el **Capítulo IV**, con respecto a la protección de especies endémicas y amenazadas de extinción, en su **Art 59.-** Señala que, es obligación del estado la protección en el territorio nacional de las especies endémicas y amenazadas de extinción. A tal efecto, el Ministerio del Ambiente en coordinación con otras entidades públicas y privadas, promoverá, regulará, ejecutará y controlará las acciones enfocadas a la conservación, investigación y recuperación de estas especies, preferentemente mediante la protección de sus hábitats.

Bajo este contexto adicionalmente el **Art 60.-** Destaca, la prohibición de la cacería, captura, recolección, tenencia, transporte, comercialización interna y exportación de especímenes, elementos constitutivos y subproductos de especies silvestres amenazadas de extinción que consten en la lista CITES y aquellas que emita periódicamente el Ministerio del Ambiente.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo de la investigación se requirieron materiales y equipos, así como también el uso de métodos específicos que nos ayudaron a cumplir los objetivos planteados. A continuación, se detalla cada uno de ellos.

3.1.Ubicación del área de estudio

Las zonas de investigación se encuentran localizadas en la provincia de Imbabura, Cantón Antonio Ante, parroquia rural de San Roque (Figura 3.1).

- **Quebrada Sagala Huaycu:** Se encuentra ubicada al noreste de la cabecera parroquial, Sagala Huaycu constituye el afluente principal de la quebrada el Artesón. Posee una extensión de 196 hectáreas, el desnivel de cotas va desde los 2500 hasta los 3500 msnm. Entre sus ecosistemas presenta un fragmento de transición a páramo herbáceo en la parte alta, Bosque siempre verde montano alto en la parte media y matorral húmedo montano en la parte baja.

- **Quebrada el Artesón:** Se forma de la unión de la quebrada Sagala Huaycu, que a su vez desemboca en el río Ambi, tiene una extensión de 116 hectáreas. Presenta un desnivel de cotas que van desde los 2300 a 3000msnm. Entre sus ecosistemas presenta bosques y matorrales húmedos montanos.

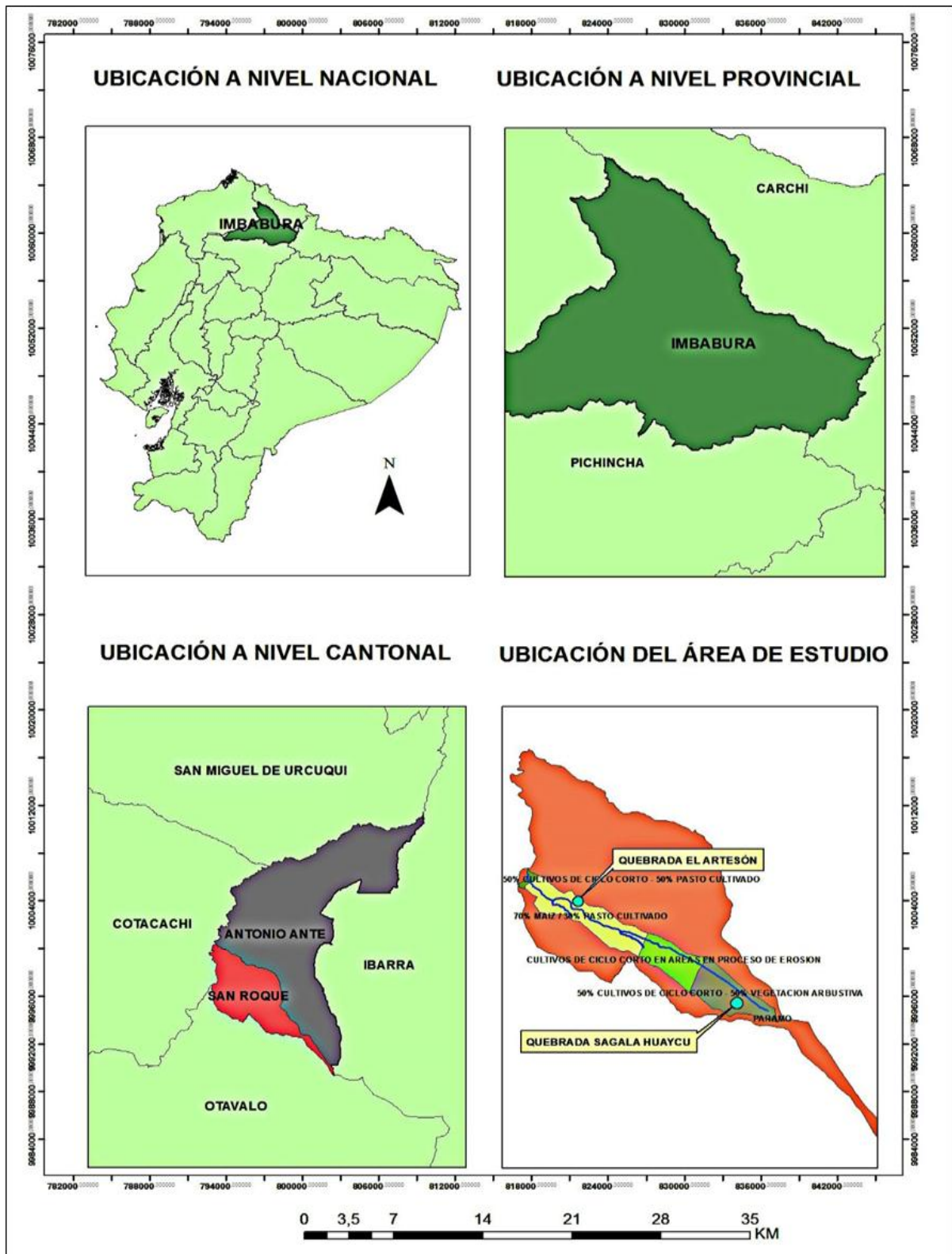


Figura 3.1. Mapa de ubicación de las áreas de estudio

Geográficamente se encuentran localizadas en las siguientes coordenadas geográficas (Tabla 3.1), zona 17 sur.

Tabla 3.1. Ubicación geográfica de las áreas de estudio

ÁREA DE ESTUDIO	ALTITUD MEDIA	LONGITUD	LATITUD
Quebrada Sagala Huaycu	3000 msnm	78°12' 36" O	00°17' 08,50" N
Quebrada el Artesón	2454 msnm	78°14' 12" O	00°18' 00,70" N

3.2. Materiales y equipos

A continuación, se detalla los materiales que se utilizaron en el desarrollo de la investigación (Tabla 3.2), los cuales facilitaron el desenvolvimiento de actividades en campo y gabinete.

Tabla 3.2. Materiales y Equipos

FASE DE CAMPO	FASE DE GABINETE
<ul style="list-style-type: none">▪ Cámara fotográfica (Panasonic)▪ Lente de 55mm (Lumix)▪ Binoculares (Bushnell) con lentes objetivos de (7x35).▪ GPS (Garmin)▪ Libreta de campo▪ Fichas de evaluación rápida, caracterización de ecosistemas.▪ Fichas de campo para monitoreo de avifauna.▪ Cuerdas y estacas para delimitación de áreas de muestreo.	<ul style="list-style-type: none">▪ Software PAST 3.14▪ Software BioDiversity Pro 2.0▪ Software ArcGIS 10.3▪ Plataformas virtuales de; UICN (2015) y Birdlife international (2017).▪ Libro rojo aves de Granizo (2002).▪ Actualización de la lista roja MAE (2015).▪ Guías de campo; aves del Ecuador de Ridgely & Greenfield (2006). Volumen II▪ Guía de campo, aves del mundo de Harrison & Greensmith (1996).▪ Guía de campo, Neotropical Birds Ecology and conservation. De Stotz, Fitzpatric, Parker & Moskovits (1996).

3.3. Métodos

El método empleado para el presente estudio fue el método científico - inductivo ya que éste requiere de la observación y registro de los hechos para su posterior análisis (Bravo, 2016). Teniendo como base investigaciones similares, y con la finalidad de ordenar la metodología de acuerdo con cada objetivo, el estudio se lo dividió en dos fases: fase de campo, para cubrir el primer objetivo y fase de gabinete, para el segundo y tercer objetivo.

3.3.1. Caracterización del área de estudio y ubicación de puntos de muestreo

Se realizaron salidas de prospección para reconocer en forma física las zonas a investigarse y tomar puntos de control, GPS, para posteriormente con los programas ArcGIS y Google earth localizar y georeferenciar cartográficamente el área de estudio. La cartografía se desarrolló considerando los criterios del Environmental Systems Research Institute (ESRI) (2015) y Pozo (2010) los cuales son; entrada de puntos de control y GPS, digitalización en pantalla y edición de tabla de atributos. Una vez realizados estos procesos, se generó una cartografía temática (anexo 1) la cual contiene los siguientes mapas: cobertura vegetal y ecosistemas. Posteriormente la edición de tabla de atributos permitió, conocer las características morfo-físicas de las zonas de investigación.

3.3.2. Selección y ubicación de sitios de muestreo

Para determinar los puntos de muestreo se utilizó, orto fotos digitales de Google Earth y los puntos de control tomados en campo, considerando ciertos atributos ambientales propuestas por Stiles, (2000) se seleccionó sitios con las siguientes características; presencia de bosques poco intervenidos, bosques con presencia de especies arbóreas y áreas abiertas (potreros, cultivos) (Figura 3.2).

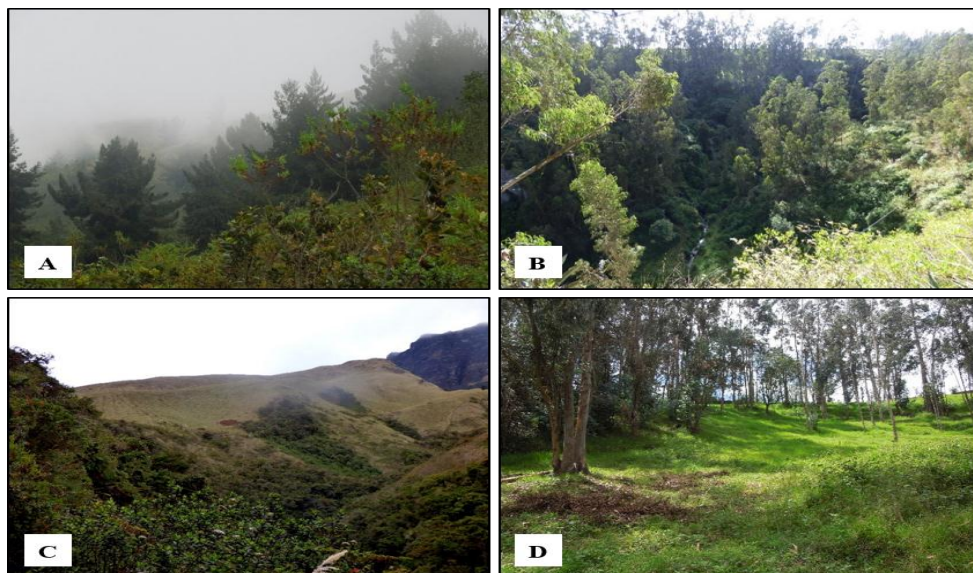


Figura 3.2. Sitios con atributos ambientales para muestreo.

Nota: **A)** Bosque con presencia de especies arbustivas, **B)** Bosque con presencia de especies arbóreas, **C)** Áreas poco intervenidas, **D)** Áreas abiertas (potreros).

3.3.3. Caracterización de la avifauna en las quebradas Sagala Huaycu y el Artesón

El muestreo de avifauna se realizó de forma mensual durante el transcurso de cinco meses (Abril – Agosto, 2016), según el diagrama ombrotérmico del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (2015) los tres primeros meses, corresponden a épocas con mayor frecuencia de precipitación. Se hicieron ocho monitoreos mensuales. Con una duración de seis horas diarias, 48 horas por mes. Con un esfuerzo de muestreo total de 170 horas.

3.3.4. Muestreo de avifauna

Para el muestreo de aves se utilizó la metodología de censo mediante puntos de conteo y transectos con franja definida, propuestos por Stiles (1999) y Ralph *et al.* (1996) siendo considerados como los más utilizados para estudios ornitológicos, según los autores estos métodos facilitan su aplicación en cualquier tipo de terreno. Para conocer el número de transectos y puntos de avistamiento necesarios, se aplicó el método de promedio corrido. Consiste en realizar una sumatoria acumulada de todas las especies registradas por cada transecto y dividirlos para el número de transecto muestreado (Mostacedo, 2000).

a) Ubicación de las unidades de muestreo

La ubicación de los transectos y puntos de avistamiento, se los ubico considerando la facilidad de acceso y tamaño espacial de las áreas de investigación. En sitios abiertos con relieves planos, el monitoreo de la avifauna se desarrollo mediante el método de transectos con franja definida, particularmente el método mencionado fúe utilizado en la quebrada Sagala Huaycu. Mientras que, en la quebrada el Artesón el muestreo se llevo a cabo aplicando el método de puntos de avistamiento, debido principalmente a las pendientes muy pronunciadas.

- Censo por transectos con franja definida

Se establecieron recorridos de observación, con una longitud de 300m, de acuerdo a la facilidad de acceso y relieve de las pendientes (Figura 3.3). Se registraron todas las aves observadas y escuchadas en una franja de 25m a cada lado del recorrido (Fuentes, 2010).

- Censo por puntos de conteo

Los puntos de conteo fueron ubicados considerando las áreas seleccionadas en las salidas de prospección. Para la independencia de cada muestra, y evitar sesgos por contar un mismo individuo, cada punto de conteo tuvo un radio de 25m y una distancia entre estaciones de 200 m (Gallina y López, 2011).

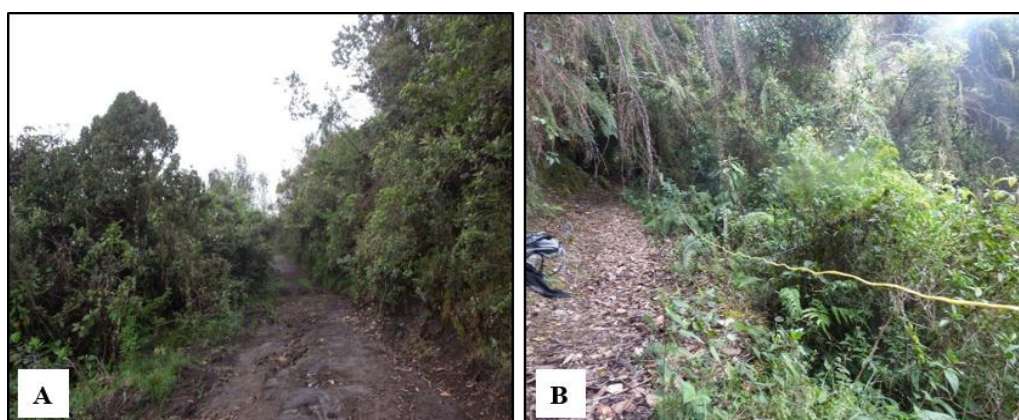


Figura 3.3. Técnicas de muestreo de avifauna.

Nota: A) Puntos de conteo, B) Transecto en franja.

Monitoreo de las unidades de muestreo

Para el desarrollo de este aspecto se consideró el protocolo de observación sugerido en *Ralph et al.*, (1996), el cual recomienda; acceso, permanencia y movilidad en las unidades de avistamiento causando la mínima perturbación posible. Se registraron todas las especies observadas y escuchadas en las unidades de muestreo establecidas, utilizando binoculares prismáticos de objetivos 8x30, una grabadora de voz con micrófono externo y una cámara con objetivos de 60x120. El censo por cada punto de avistamiento fue de 20 minutos y 30 por cada transecto (Figura 3.4). Los datos recolectados en campo con respecto a la avifauna fueron registrados en fichas (anexo 2, ficha 1). Los individuos observados fueron identificados hasta especie en la fase de gabinete. Para esto se utilizó guías especializadas de campo como: Aves del Ecuador volumen I y II de Ridgely & Greenfield (2006), plataformas virtuales de la Universidad de Caldas de Colombia (2015) y Birdlife International (2017).



Figura 3.4. Muestreo de avifauna en los transectos y puntos de avistamientos establecidos.

Por cada especie observada se registró:

- Nombre científico, nombre común
- Gremio alimenticio
- Hábitat y distribución, descripciones que serán utilizadas para las fichas de especie, en el catálogo de aves.

Debido a que varios investigadores como; Berget (2006), Calles y Salvador (2006), Pérez y Tenorio (2008), Gudiño (2015) y Cisneros *et al.* (2015), han demostrado que la riqueza de aves varía de acuerdo a la estructura física de la vegetación y su composición florística, se hizo necesario caracterizar los hábitats evaluados. Para ello se utilizó fichas de Evaluación Ecológica Rápida (EER) (Anexo 2, ficha 2), recomendadas por Grijalva y Otálvaro (2011) y Morales (2013), en las cuales se registró parámetros como: pendientes, fisonomía de hábitat y ubicación.

Para el muestreo de vegetación se utilizaron transectos rectangulares de 5x50m recomendadas por Mostacedo y Fredericksen (2000) y Calles y Salvador (2006). Seis unidades por cada por cada zona de estudio (Sagala Huaycu y el Artesón). Se recolectaron muestras vegetales en todas las áreas muestreadas, los datos de frecuencia y abundancia fueron registrados en fichas para su posterior análisis (Anexo 3, ficha 3). Con la guía de investigaciones de flora realizadas en Imbabura y Pichincha de Aguirre *et al.* (2011), Pillajo (2011), Gudiño (2015) y Minda (2015), se identificó la taxonomía y descripción botánica de cada especie vegetal.

3.3.5. Diversidad de especies de avifauna

La estimación matemática de los datos obtenidos, se los realizó a través del cálculo de tres parámetros cuantitativos de características medibles.

- a) Abundancia relativa e incidencia de especies
- b) Índices de diversidad
- c) Gremios tróficos

El cálculo de la abundancia permitió determinar las especies más abundantes dentro de los hábitats, para posteriormente mediante la incidencia relativa categorizar las taxas registradas en; comunes, poco comunes o raras.

Para la estimación de diversidad alfa y beta se usaron indicadores: Shannon Wiener, Simpson y el índice de similitud de Jaccard. Los dos primeros (alfa) se aplicaron de forma independiente por cada zona de estudio. El tercer indicador (beta) permitió comparar la diversidad y el porcentaje de similitud de especies entre las dos zonas evaluadas. La identificación de los gremios tróficos permitió clasificar a las especies en base a sus preferencias dietarias. Dicho aspecto resulta fundamental para conocer el estado de un hábitat, ya que se relaciona con la disponibilidad de recursos ofertados (Liker *et. al* 2008). Las fórmulas utilizadas y las categorías asignadas, se los describe a continuación.

a) Abundancia relativa e incidencia de especies

Los datos de abundancia e incidencia determinan la probabilidad de ser registradas u avistadas una especie en los hábitats estudiados. A pesar que, Ridgely & Greenfield (2006), recomiendan el cálculo de la incidencia de especies en base a su abundancia biogeográfica, sin embargo varios investigadores como: Stiles (2000), Calles y Salvador (2006) y Fierro *et al.* (2007), sugieren el uso de la abundancia obtenida de forma particular en cada investigación, ya que de esta manera el dato obtenido representará de forma específica la realidad del estudio.

Esto debido a que muchas veces el dato global con respecto a la abundancia de ciertas taxas, no siempre es representativo, ya que toma como base un rango de estimación muy amplio.

Bajo este contexto, basándonos en las recomendaciones mencionadas, los datos de abundancia e incidencia permitieron conocer las especies más abundantes y sus incidencias o probabilidades de ser registradas u avistadas en los hábitats estudiados. Se calculó la abundancia relativa para cada especie, esto a partir del número promedio de individuos observados por especie en cada mes. Aplicando la siguiente fórmula 1 (Calles y Salvador, 2006; Fierro 2007).

$$P_i = (n_{si} / \Sigma n) \times 100 \quad (1)$$

Donde

P_i = representa la abundancia relativa de cada especie,

N_s = el número de individuos de cada especie

Σn = la sumatoria total de individuos registrados.

Las especies fueron categorizadas de acuerdo con los datos obtenidos, para denominar su incidencia: Rara (R) (0,08- 1,9), poco común (2,0 - 4,9), común (5,0 - 9,9) y abundante (10 - 24,5).

b) Índices de diversidad

Índice de Shannon Weaver

Shannon Wiener es un indicador muy utilizado en el campo de la ecología, este índice considera el número total de especies presentes en un área determinada (riqueza), al igual que la cantidad relativa de individuos presentes por cada especie registrada (abundancia) (Buckland *et al.*, 2005). Su rango indicador varía entre 1 y 5, siendo los valores más cercanos a 5 como indicadores altos (Paredes *et al.*, 2002). Sin embargo, pueden existir hábitats con valores más elevados (Bosques húmedos tropicales), así como registros de valores bajos (ecosistemas de características desérticas).

La limitación del índice Shannon Weaver, es que no considera la distribución de especies con respecto al espacio (Moreno, 2001). Su aplicación obedece a la fórmula 1.

$$H' = - \sum p_i * \ln (p_i) \quad (1)$$

Donde:

H' = Diversidad de especies

P_i = Es la proporción del número de individuos de la especie i con respecto a N obteniendo p_i de la división del número de individuos de una especie con la sumatoria del número total de individuos de todas las especies (abundancia relativa), realizando la misma operación para cada una de las especies.

\ln = Logaritmo natural de p_i

Índice de Simpson

El índice de Simpson o dominancia Simpson, es un indicador que trabaja con parámetros inversos a la equidad, ya que su indicador se basa en la dominancia de especies, considera bajo el concepto de poca importancia a especies no abundantes y da mayor significado a las que sí la son (Mostacedo y Fredericksen, 2000). Se considera que el valor de la diversidad mínima es cero y el máximo es 1 (Moreno, 2001). Para el cálculo de este índice se aplicó la siguiente fórmula 2.

$$D = 1 - \sum^a (P_i)^2 \quad (2)$$

Donde:

D = índice de diversidad,

P_i = Proporción de individuos de la especie i en la comunidad

a = número de especies.

Índice o coeficiente de similitud de Jaccard

Los coeficientes de similitud son generalmente utilizados para comparar hábitats con atributos semejantes (diversidad beta), en base a datos cualitativos (presencia/ausencia) o cuantitativos (abundancia), en el campo de la ecología existen diversos índices de similaridad, sin embargo,

los indicadores de Jaccard, Sorensen y Morisita Horn son los más utilizados (Mostacedo y Fredericksen, 2000).

El índice de Jaccard es utilizado para conocer el grado de conectividad u asociación entre hábitats, su estimador considera un intervalo de valores que van desde (0) cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta (1) cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies. A medida que existe mayor distancia entre las zonas investigadas, menor será el grado de similaridad (Calderón *et al.*, 2012). Para el cálculo de este indicador se aplicó la siguiente fórmula 3.

$$IJ = C / A + B - C \quad (3)$$

Donde

A = Número de especies presentes en la comunidad A

B = Número de especies presentes en la comunidad B

C = Número de especies comunes en ambas comunidades A y B

c) Gremios tróficos

Para la identificación de los gremios alimenticios, se utilizó la guía de aves del Ecuador, volumen II de Ridgely y Greenfield (2006) y la plataforma virtual de Birdlife international (2017), medios bibliográficos de los cuales se recopiló la información ecológica de todas las especies.

3.3.6. Determinar el estado de conservación de la avifauna en las áreas caracterizadas

Para la identificación del estado de conservación de la comunidad de avifauna registrada en las quebradas Sagala Huaycu y El Artesón, se utilizó el método propuesto por Aristizábal *et al.* (2005) y Franco *et al.* (2009), denominado Matriz de objetos priorizados. El cual consiste en seleccionar una muestra del universo total de cualquier grupo biológico, cuyo común denominador sea reincidente en cualquier vulnerabilidad, amenaza y presión. En base a este método las variables consideradas en el desarrollo de la presente investigación fueron:

- a) Especies bajo categoría de amenaza de acuerdo a la Unión internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y el libro rojo, aves del Ecuador.
- b) Especies protegidas por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)
- c) Especies con sensibilidad ante disturbios (Stotz)
- d) Índice de valor biológico.

Los criterios de evaluación descritos anteriormente fueron considerados para el diseño de la matriz de objetos de priorización, con la finalidad de identificar especies con prioridad para la conservación. A continuación, se describe la metodología utilizada para el desarrollo de cada uno de los criterios mencionados.

a) Especies bajo categoría de amenaza de acuerdo la UICN y el libro rojo del Ecuador

Para determinar el estado actual de amenaza bajo este criterio, se utilizó la actualización del libro rojo aves del Ecuador del Ministerio del Ambiente (2015) y las plataformas virtuales; UICN (2015) y Birdlife international (2017), medios bibliográficos con los cuales se determinó el estado de amenaza, tendencia de sus poblaciones y distribución geográfica. Con los datos obtenidos se procedió a catalogar a todas las especies encontradas, bajo las siguientes categorías.

- **Estado de amenaza:** en peligro crítico (CR), extinto (EX), extinto en estado silvestre (EW), en peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi amenazado (NT) y Preocupación menor (LC).
- **Tendencia de la población:** Estable (> 50,000 individuos), creciente (> 100, 000 individuos) y decreciente (disminución del 30% registrada en 10 años)
- **Distribución geográfica:** global (más de un continente), regional (en un continente), local (un país), rango restringido (endémica, casi endémica) (UICN, 2015).

b) Especies bajo los Apéndices CITES

Para determinar las especies de aves protegidas por CITES, se revisó todos los registros de aves y se catalogó a cada especie, en base a la última versión de los Apéndices CITES (2015). Basándonos en los siguientes.

- *Apéndice I*: Considera a especies amenazadas de extinción, su comercio se permite en circunstancias excepcionales.
- *Apéndice II*: Incluye a especies que no están amenazadas con la extinción, pero su comercio debe de ser controlado para garantizar la supervivencia a futuro.
- *Apéndice III*: Contiene las especies que están protegidas al menos en un país y se necesita de la cooperación internacional para su protección.

c) Especies con sensibilidad ante disturbios (Stotz)

Para establecer el grado de sensibilidad de las aves identificadas, se utilizaron fichas de especies (anexo 5, fotografía 1), descritas en el manual Neo tropical Birds Ecology and conservation de Stotz *et al.* (1996), además de la colaboración de los Biólogos chilenos; Fernando Medrano y Martin Toledo.

Tras la identificación de todas las especies, cada una fue catalogada bajo las siguientes categorías de sensibilidad.

- Especies de baja sensibilidad
- Especies de mediana sensibilidad
- Especies de alta sensibilidad

d) Índice de valor biológico (IVB)

Para obtener el IVB, se calculó el promedio de las especies identificadas en las categorías media y alta, obtenidas en el criterio de sensibilidad de especies ante disturbios.

Posteriormente se ponderó su IVB considerando las siguientes categorías propuestas por Gudiño (2015) y Lozano, *et al.* (2012)

- Grado de composición de especies de sensibilidad media y alta < 25 % del total de especies: IVB bajo.
- Grado de composición de especies de sensibilidad media y alta > 25 % y < 50% del total de especies: IVB medio.
- Grado de composición de especies de sensibilidad media y alta > 50% del total de especies: IVB alto. (Gudiño, 2015)

La dominancia de una de las tres categorías descritas permitió conocer la importancia del grupo biológico y su hábitat para la conservación (Lozano, *et al.*, 2012).

e) Matriz de objetos de priorización

Los resultados obtenidos en base a los criterios evaluados fueron resumidos en una matriz de especies de interés (objetos priorizados) siguiendo el método propuesto por Aristizábal *et al.* (2005) y Franco *et al.* (2009).

Para el desarrollo de la matriz, se consideró todos los criterios evaluados en el objetivo número dos, en el cual se identificó que ciertas especies de aves reincidían en aspectos de protección, amenaza y distribución, especies a las cuales se les asignó una numeración que fue aumentando con su reincidencia. Las especies que presentaron mayor puntuación fueron consideradas con prioridad para su conservación, tal como lo establece el método.

3.3.7 Propuesta de conservación con base en la diversidad y estado de conservación de las especies de avifauna

La propuesta de conservación se desarrolló en base a los siguientes criterios obtenidos como resultado, de los objetivos anteriores.

- Diversidad y estado de conservación de la avifauna
- Índice de valor biológico IVB
- Índice de sensibilidad
- Matriz FODA-FADA

Todos los criterios mencionados fueron plasmados en una matriz FODA- FADA, la cual facilitó el desarrollo de estrategias de conservación que constituyen la propuesta de conservación indicada para el tercer objetivo.

De acuerdo a Ponce (2007) y Polo (2014) la matriz FODA constituye una herramienta de análisis que provee insumos necesarios para el desarrollo de acciones correctivas, partiendo de la realidad actual, permite generar estrategias mediante el cruce de cuatro cuadrantes constituidos por:

- Fortalezas y oportunidades (FO): permite utilizar las fortalezas y aprovechar las oportunidades.
- Fortalezas y amenazas (FA): facilita utilizar las fortalezas, minimizando las amenazas.
- Debilidades y oportunidades (DO): permite generar estrategias minimizando las debilidades en base al aprovechamiento de las oportunidades.
- Debilidades y amenazas (DA): auxilia en el planteamiento de estrategias en base a la reducción de las debilidades y evitando las amenazas.

En un contexto general el método FODA, facilita el desarrollo de alternativas y soluciones específicas a las problemáticas identificadas dentro de un organismo. El método de la matriz FODA-FADA fue desarrollada de acuerdo con recomendaciones de Montañez y Landivar (2009) y Ministerio del Ambiente Ecuador (2015).

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

En este capítulo se presentan todos los resultados obtenidos durante el desarrollo de la investigación, la información descrita en base a los objetivos propuestos. La revisión de investigaciones similares facilitó el planteamiento de discusiones y conclusiones.

4.1. Caracterización de avifauna en las quebradas Sagala Huaycu y el Artesón

Con la finalidad de dar cumplimiento al primer objetivo de la investigación, se inició con la representatividad de la muestra, determinada por la curva de acumulación de especies, seguida por una breve caracterización biofísica de las áreas de estudio, finalmente se concluye con la caracterización general del ensamblaje de avifauna registrada por cada área evaluada considerando el tipo de ecosistema identificado.

4.1.1. Curva de acumulación de especies

Las curvas de acumulación de avifauna, para las áreas de investigación, se desarrollaron en base al inventario y registro de especies, en la Quebrada Sagala Huaycu, la curva acumulada de especies se estabilizó a partir del transecto número 15, a partir del cual no se registraron nuevas especies, obteniéndose como resultado final un total de 30spp. (Figura 4.1). Mientras que, para el Quebrada el Artesón, la asíntota de la curva tendió a estabilizarse en el punto 24, obteniéndose finalmente un total de 45 spp (Figura 4.1). La ubicación geográfica de los puntos evaluados se muestra en el anexo 3, registro 6.

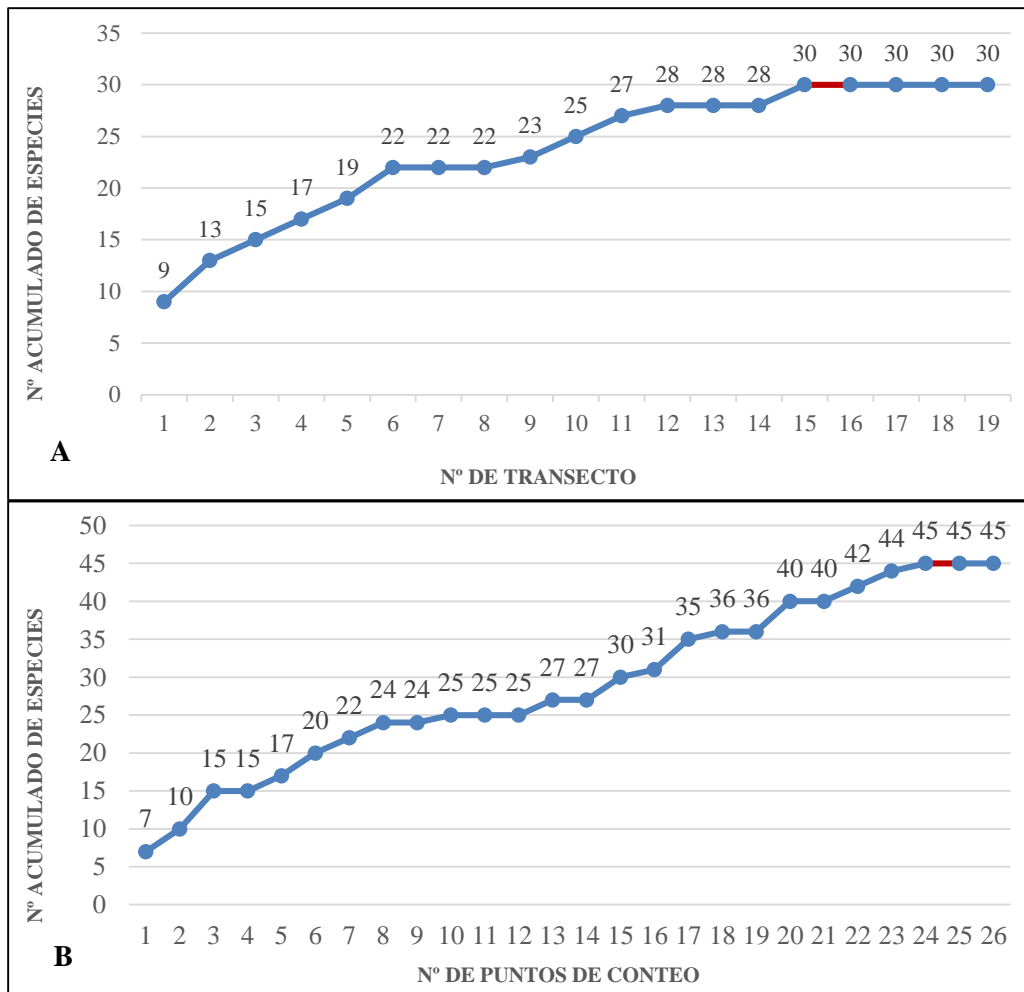


Figura 4.1. Curva de acumulación de especies.
Nota: A) Quebrada Sagala Huaycu, B) Quebrada el Artesón

4.1.2. Caracterización biofísica de las áreas de estudio

Para la caracterización biofísica, se consideró las características más importantes como tipo de ecosistema, cobertura vegetal y clima, cuyos aspectos de acuerdo con Ridgely y Greenfield (2006) y Stiles (2005), son importantes para el monitoreo y caracterización de poblaciones de avifauna, debido principalmente a que estos parámetros inciden en la abundancia de especies.

4.1.2.1. Ecosistemas

De acuerdo al sistema de clasificación del MAE (2013), la cartografía elaborada en base al uso de suelo y cobertura vegetal, identificó dos tipos de ecosistemas (Figura 4.2).

Bosque Siempre Verde Montano Alto, constituido por 26 hectáreas y Matorral Húmedo Montano con una extensión de 286 Ha.

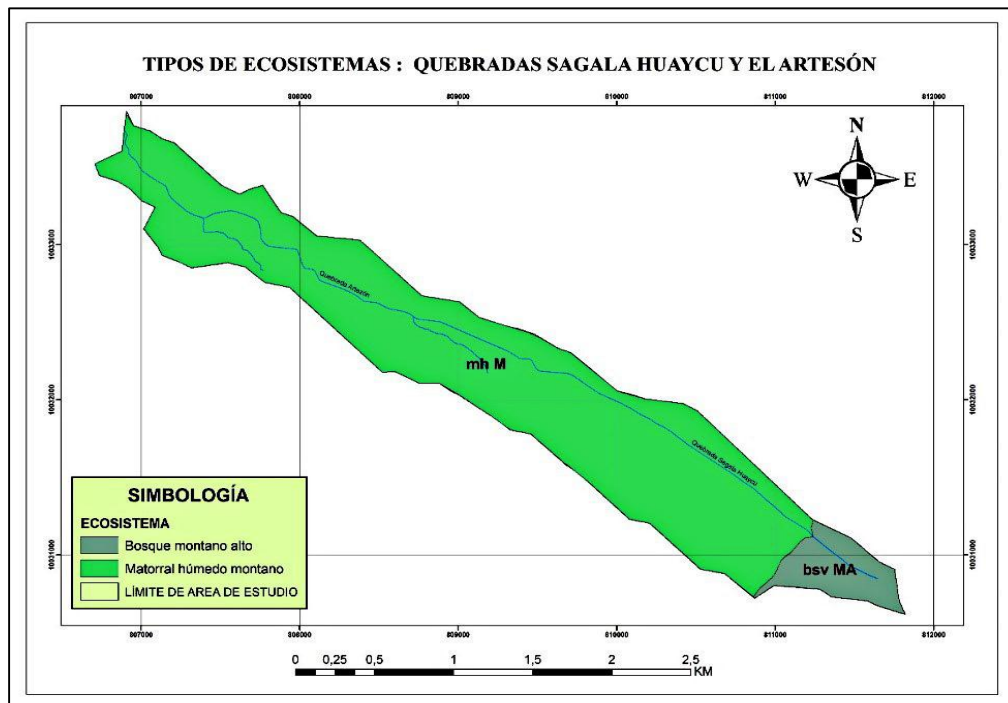


Figura 4.2. Tipos de ecosistemas identificados en las áreas de investigación.

- **Bosque siempre verde montano alto**

Este tipo de ecosistema fue identificado de forma exclusiva, en la zona alta de la quebrada Sagala Huaycu, donde aún existen parches y relictos de vegetación natural, bosques de *Polylepis pauta*, especies herbáceas como *Azorella sp*, *Paspalum quadrifarium*, *Siphocampylus giganteus* flora característica de zonas de transición a páramo herbáceo y bosque montano alto (Ministerio del Ambiente Ecuador, 2013).

- **Matorral húmedo montano**

Este tipo de ecosistema se identificó en la zona media y baja de la quebrada Sagala Huaycu y en toda el área del Artesón, sin embargo, las diferencias con respecto al uso de suelo fueron diferentes. Sagala Huaycu, está dominada por cultivos, potreros y remanentes de bosques secundarios, conformados por especies de flora dominante como *Pinus radiata*, y *Eucalyptus globulus*.

Mientras que, El Artesón se encuentra cubierta por bosque secundario, sotobosque y remanentes de vegetación natural, pudiéndose encontrar especies como: *Juglans neotropica*, *Erythrina edulis*, *Lantana rugulosa*, *Calceolaria crenata*, *Baccharis latifolia*, *Ricinus communis*, *Cucurbita ficifolia*, *Rubus roseus* y *Rubus adenotrichos*. Que forman matorrales ubicados en pendientes de difícil acceso. La presencia de manantiales naturales que emergen de su zona media contribuye al mantenimiento permanente de su caudal, especialmente en épocas de lluvia, lo que contribuye a la presencia de mayor cobertura vegetal.

4.1.2.2. Cobertura vegetal

El uso actual y cobertura vegetal, en las zonas de investigación están dominadas por las categorías pasto cultivado, cultivos de ciclo corto, áreas en proceso de erosión, vegetación arbustiva y áreas de páramo (Figura 4.3). Cuya mayor extensión está siendo representada por la categoría, uso y aprovechamiento con un total de 185, 46 hectáreas, seguida por la categoría, áreas en proceso de erosión con 76 hectáreas y vegetación natural con 50 hectáreas.

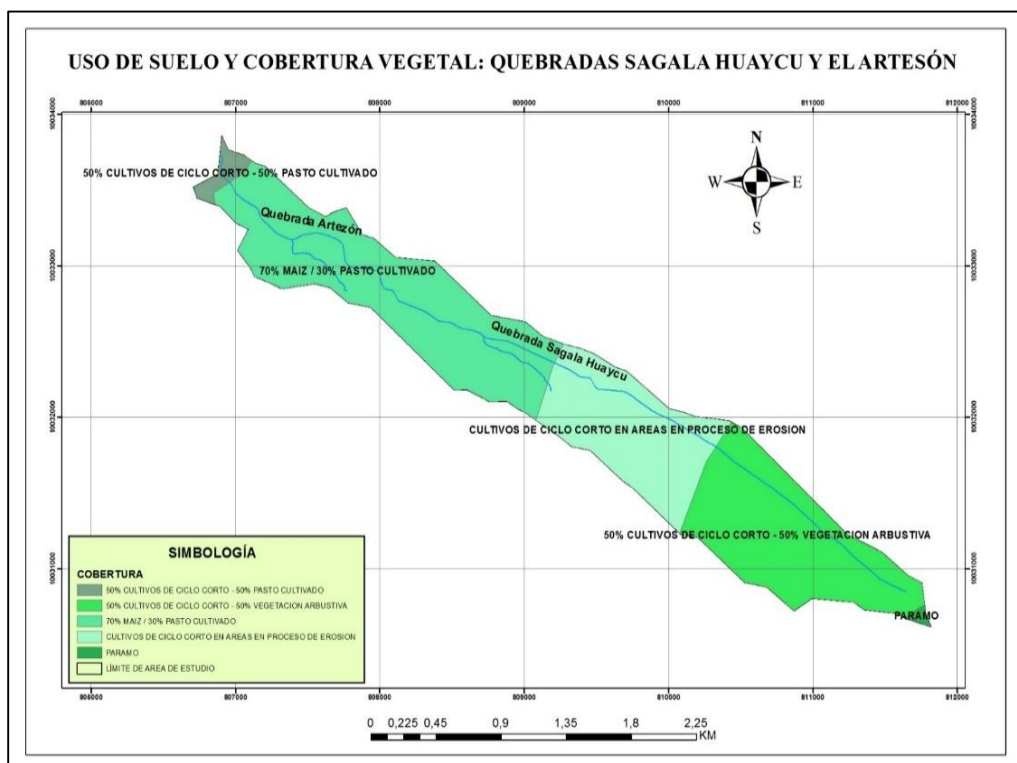


Figura 4.3. Uso y cobertura vegetal, de las áreas de estudio

4.1.2.3. Clima

Las quebradas Sagala Huaycu y el Artesón se encuentran en la zona climática Ecuatorial meso térmico Semi – húmedo. De acuerdo con los datos meteorológicos del INAMHI. Poseen las siguientes características climáticas (Tabla 4.1).

Tabla 4.1. Clima de las quebradas Sagala Huaycu y el Artesón

Quebradas	Altitud	Clima	Pluviosidad Media	Temperatura Media
Sagala huaycu	2570 – 4000 msnm	Frío húmedo	850 – 1150mm	8 °C
El Artesón	2300 – 2570 msnm	Templado cálido	1025 mm	16 - 21 °C

Fuente: INAMHI, 2012; GAD cantonal de Antonio Ante, 2014.

La pluviosidad en las áreas de investigación, durante el transcurso del año presenta una distribución bimodal con periodos lluviosos en los meses de febrero, marzo, abril, mayo, octubre y noviembre, seguido por periodos secos correspondiente a los meses de junio, julio, agosto y septiembre (Figura 4.4).

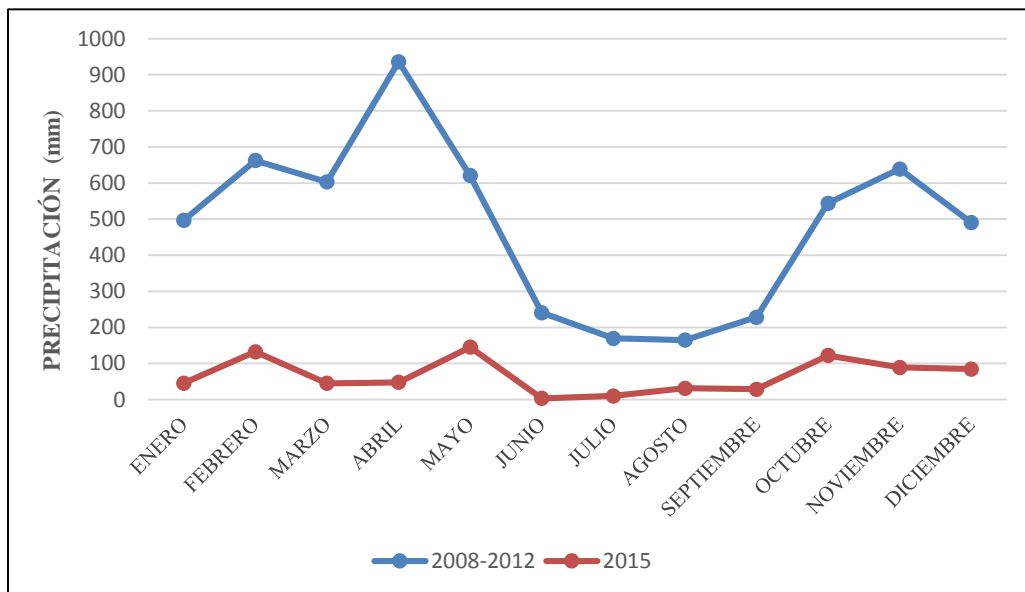


Figura 4.4. Pluviosidad anual de las áreas de investigación (histórico, 2008- 2012) y 2015

Fuente: Basado en datos meteorológicos del INAMHI.

4.1.2.4. Componente biótico

Composición de especies vegetales: En la quebrada Sagala Huaycu se contabilizaron un total de 979 individuos, de los cuales 683 pertenecientes a 20 familias y 35 géneros son propios de la formación, bosque siempre verde montano alto (bsv-MA), mientras que 296 de la abundancia restante con 20 familias y 26 géneros fueron registrados en la formación vegetal, matorral húmedo montano (mh-M).

Las especies con mayores registros identificadas en el ecosistema (bsv-MA) fueron; *Liabum igniarium*, *Alnus acuminata* y *Calamagrostis epigejos*, entre todos los registros existió la presencia de 3 especies endémicas; *Oreopanax ecuadorensis*, *Gynoxys cuicochensis* y *Gynoxys acostae* (Pitman et al., 2000). Mientras que en la formación vegetal (mh-M) *Eucalyptus globulus*, *Capsicum rhomboideum* y *Ricinus communis* fueron registradas con mayor frecuencia.

Así también para la quebrada el Artesón, se contabilizó un total de 395 individuos, pertenecientes a 41 especies y 27 familias. Entre las especies más abundantes se registraron *Capsicum rhomboideum*, *Ricinus communis*, *Mimosa albida* y *Bryophyllum pinnatum*. Al comparar los resultados entre las dos zonas de estudio, se determinó que las familias Fabaceae, Asteraceae, Rosácea, Amarantácea y Malvácea se muestran en la comunidad vegetal como dominantes en estratos de vegetación arbustiva, para ambos sitios. (Anexo 3, registro 1).

4.2. Ensamblaje de avifauna en las quebradas Sagala Huaycu y el Artesón

Tras el monitoreo durante un periodo de cinco meses (entre Abril - Agosto), con un de esfuerzo de muestreo de 170 horas, se registró un total de 63 especies agrupadas en 20 familias y 9 órdenes. Las familias con mayor número de especies fueron Thraupidae con (14 spp), Trochilidae (9 spp), Tyrannidae (8 spp), Emberizidae y Turdidae con (4 spp) (Figura 4.5).

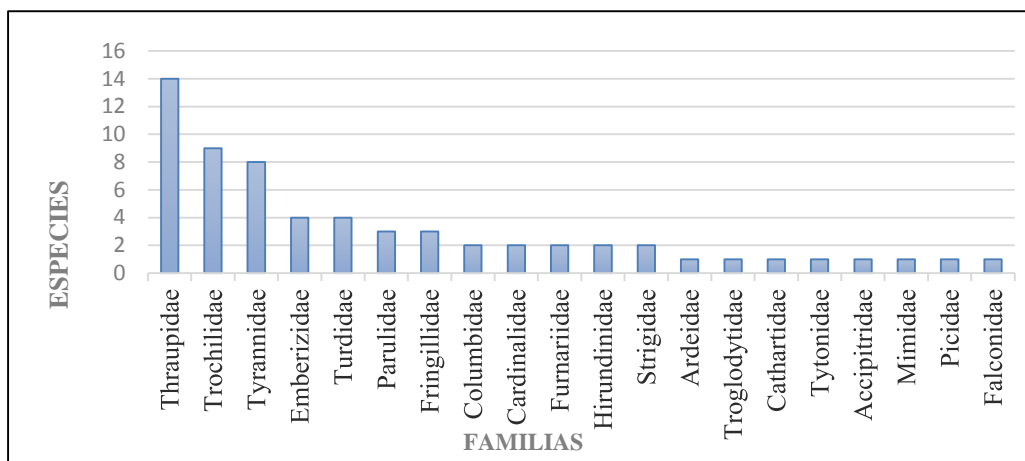


Figura 4.5. Especies por familia registrada en las quebradas Sagala Huaycu y el Artesón

Diez especies fueron similares en ambos sitios; *Zenaida auriculata*, *Columba fasciata*, *Falco sparverius*, *Pheucticus chrysogaster*, *Zonotrichia capensis*, *Sporophila luctuosa*, *Turdus fuscater*, *Synallaxis azarae*, *Carduelis magellanica* y *Basileuterus nigrocristatus* (Tabla 4.2)

Tabla 4.2. Composición taxonómica de la Avifauna, en las quebradas Sagala Huaycu y el Artesón

SH=Sagala huaycu, AR= Artesón, X= Presencia.

FAMILIA	ESPECIES	SH	AR
Trochilidae	<i>Ensifera ensifera</i>	X	
	<i>Lesbia victoriae</i>	X	
	<i>Metallura tyrianthina</i>	X	
	<i>Chalcostigma stanleyi</i>	X	
	<i>Patagona gigas</i>	X	
	<i>Metallura williami</i>	X	
	<i>Colibri coruscans</i>		X
	<i>Chlorostilbon melanorhynchus</i>		X
Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	X	X
	<i>Columba fasciata</i>	X	X
Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	X	X
Cardinalidae	<i>Pheucticus chrysogaster</i>	X	X
	<i>Pheucticus aureoventris</i>		X
Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	X	X
	<i>Atlapetes latinuchus sp.</i>	X	
	<i>Atlapetes latinuchus</i>		X
	<i>Sporophila luctuosa</i>	X	X
Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	X	X
	<i>Turdus serranus</i>	X	
	<i>Turdus maculirostris</i>		X
	<i>Turdus obsoletus</i>		X
Furnariidae	<i>Synallaxis azarae</i>	X	X
	<i>Synallaxis brachyura</i>		X
Fringillidae	<i>Carduelis olivacea</i>	X	X
	<i>Carduelis magellanica</i>	X	X
	<i>Euphonia xanthogaster</i>	X	

Thraupidae	<i>Anisognathus igniventris</i>	X	
	<i>Catamenia inornata</i>	X	
	<i>Diglossa cyanea</i>	X	
	<i>Diglossa lafresnayii</i>	X	
	<i>Tangara vassorii</i>	X	
	<i>Thraupis episcopus</i>		X
	<i>Diglossa sittoides</i>		X
	<i>Conirostrum cinereum</i>		X
	<i>Thraupis bonariensis</i>		X
	<i>Hemispingus melanotis</i>		X
	<i>Phrygilus plebejus</i>		X
	<i>Thlypopsis ornata</i>		X
	<i>Tangara vitriolina</i>		X
	<i>Phrygilus unicolor</i>	X	
Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>		X
	<i>Notiochelidon murina</i>	X	
Parulidae	<i>Basileuterus nigrocristatus</i>	X	X
	<i>Myioborus miniatus</i>		X
	<i>Dendroica fusca</i>		X
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	X	X
Strigidae	<i>Asio flammeus</i>	X	
	<i>Asio stygius</i>		X
Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>		X
	<i>Capsiempis flaveola</i>		X
	<i>Pachyramphus homochrous</i>		X
	<i>Contopus fumigatus</i>		X
	<i>Elaenia flavogaster</i>		X
	<i>Anairetes parulus</i>		X
	<i>Myiotheretes striaticollis</i>		X
	<i>Sayornis nigricans</i>		X
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>		X
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>		X
Tytonidae	<i>Tyto alba contempta</i>		X
Accipitridae	<i>Oroaetus isidori</i>	X	
	<i>Circus cinereus</i>		X
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>		X
Picidae	<i>Colaptes rivolii</i>		X

La composición taxonomía de la avifauna registrada en las quebradas Sagala Huaycu y el Artesón, corresponden a un aproximado entre 47% - 80% de las especies caracterizadas en otras investigaciones con hábitats similares, desarrolladas en las provincias de Imbabura, Carchi, Pichincha y Bolívar como; Condoy (2005), Calles y Salvador (2006), Buitrón (2008), Boada *et al.* (2010), Abril (2011), Crespo (2013), Tito (2013), Gudiño (2015), Travez (2016) y Cisneros *et al.* (2015). Así como también en Colombia y Perú tales como; Berget (2006), Sáenz *et al.* (2006), Pérez y Tenorio (2008), Fuentes (2010), Acuy y González (2012), González (2012) y Ayapi y Ruiz, (2015). En los cuales se ha reportado un promedio entre 20 a 220 especies en los inventarios totales.

Las investigaciones que presentaron mayor similitud con el presente estudio fueron Calles y Salvador (2006), Berget (2006), Sáenz *et al.* (2006), Crespo (2013), Gudiño (2015), Ramírez (2015), Cisneros *et al.* (2015), Ayapi y Ruiz (2015) y Travez (2016). Posiblemente por la similitud de los ambientes caracterizados, en los cuales bosques de montaña, matrices de cultivos y relictos de vegetación natural, fueron muy comunes.

Bajo el mismo contexto con respecto a las investigaciones con las que menor similitud presentó fueron; Buitrón (2008), Tito (2013), Abril (2011), Fuentes (2010), Acuy y González (2012) y González (2012). La diferencia principal radicó en que los estudios descritos, fueron desarrollados dentro de áreas con mayor extensión espacial bajo algún criterio de protección (jardín botánico, área protegida, bosque protector) por lo que sus ecosistemas presentaron un mayor grado de conservación, caracterizado por un porcentaje superior de cobertura y estratificación vegetal.

4.2.1. Diversidad de especies de avifauna

La estimación matemática de los datos obtenidos, se los realizó a través del cálculo de tres parámetros cuantitativos de características medibles como; abundancia relativa, incidencia de especies e índices de diversidad. Adicionalmente se caracterizó los gremios tróficos, este parámetro fue utilizado para clasificar a las especies en base a sus preferencias dietarias, dicho aspecto resulta fundamental para conocer el estado de un hábitat, ya que se relaciona con la disponibilidad de recursos ofertados (Liker *et., al* 2008).

4.2.1.1. Abundancia a relativa

La abundancia en el ensamblaje de especies se determinó en base a la frecuencia de individuos registrados por cada zona de investigación, para el caso de la quebrada Sagala Huaycu, al poseer dos tipos de ecosistemas dentro de su hábitat; Bosque siempre verde montano alto (bsv- MA) y Matorral húmedo montano (mh-M), fue necesario calcular los datos de abundancia por cada ecosistema. Ya que la composición y dominancia de especies registradas, fue diferente para cada una. Los resultados se los obtuvo por familias y especies.

a) Quebrada Sagala Huaycu

Se contabilizaron un total de 467 individuos en toda el área, de los cuales 143 individuos pertenecientes a 6 familias fueron registrados en la formación vegetal (bsv-MA), mientras que 356 individuos, agrupados en 10 familias, fueron registradas en la formación vegetal (mh-M) (Tabla 4.3). El inventario total se lo puede identificar en el (Anexo 4, registro1).

Tabla 4.3. Total, de especies de avifauna por ecosistemas, quebrada Sagala Huaycu

Ecosistema	Área	Familias	Géneros	Especies	Abundancia
Bosque siempre verde montano alto (bsv-MA)	26 ha	6	15	15	143
Matorral húmedo montano (mh-M)	176 ha	10	15	15	324

Para la quebrada Sagala Huaycu, en la formación vegetal (bsv-MA), las familias que presentaron mayor abundancia fueron Thraupidae con un 40% y Trochilidae con un 26%, sin embargo, a nivel de especie, *Synallaxis azarae*, *Metallura williami* y *Basileuterus nigrocristatus* fueron las más abundantes (Figura 4.6). Además, en la caracterización de este ecosistema se registraron 3 especies endémicas por rango restringido, *Chalcostigma stanleyi*, *Diglossa cyanea* y *Diglossa lafresnayii*, pertenecientes a las familias Trochilidae y Thraupidae.

Ridgely y Greenfield (2006), catalogan a las especies mencionadas como muy frecuentes sobre los 3400 msnm, siendo indicadoras de ecosistemas relacionados a páramo. Así también, Rojas (2005) y González (2012), señalan la presencia y abundancia del género (Metallura) como indicadores de bosques montanos en buen estado de conservación, catalogan a las especies pertenecientes al género mencionado, como típicas de ecosistemas alto andinos, su presencia específica en este tipo de hábitats lo atribuyen a la relación existente entre las aves y la flora nativa, cierta especies vegetales presentan condiciones ornitófilas (frutos, néctar), que son apetecidas por las especies de aves mencionadas.

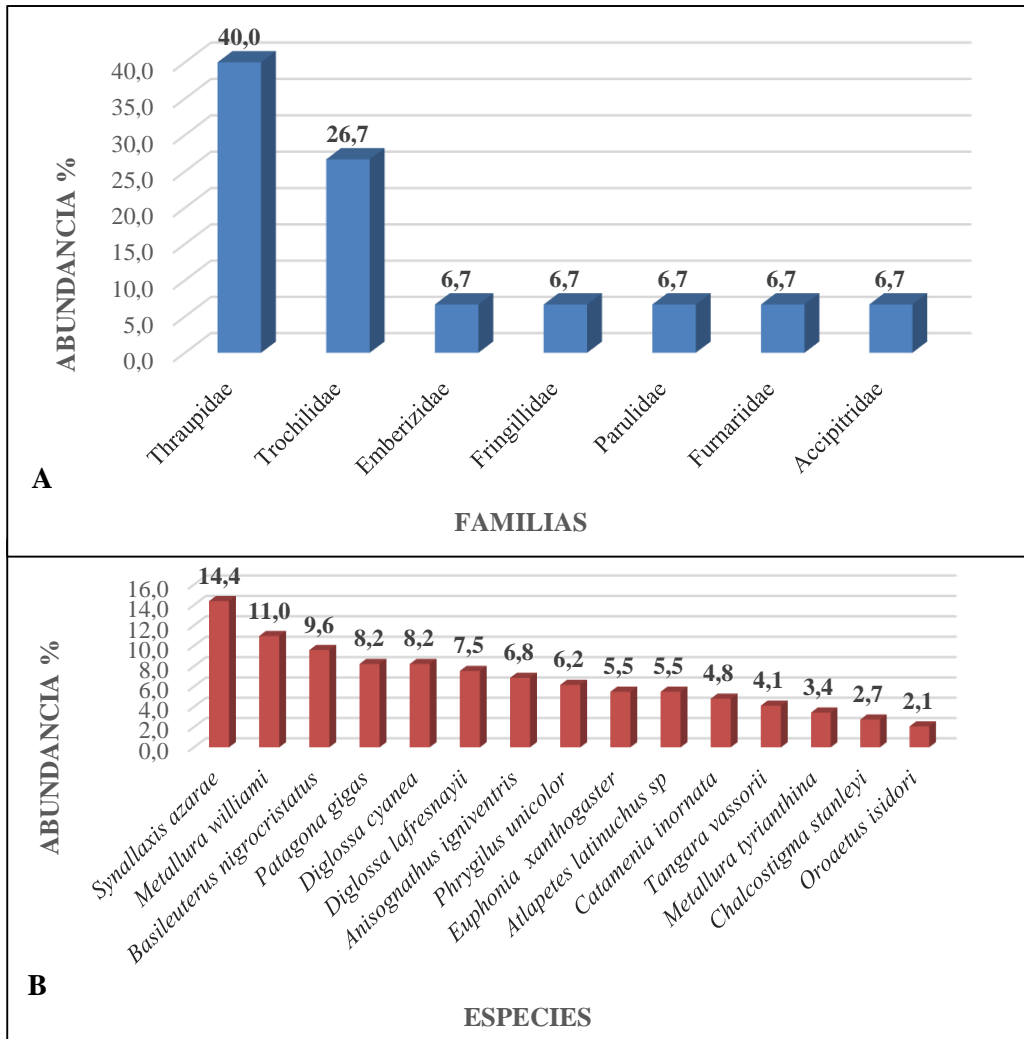


Figura 4.6. Abundancia relativa ecosistema (bsv-MA); Quebrada Sagala Huaycu.

Nota: A) Abundancia por familia. B) Abundancia por especie

En la formación vegetal (mh-M), las familias que presentaron mayor abundancia fueron: Turdidae, Emberizidae, Columbidae, Trochilidae y Fringillidae con un valor de 13.3%, mientras que a nivel de especie *Turdus fuscater*, *Zonotrichia capensis*, *Zenaida auriculata*, *Lesbia victoriae* y *Carduellis magellanica*. Se presentaron como especies más abundantes (Figura 4.7).

Fuentes (2010) y Travez (2016), reconocen a *Turdus fuscater*, *Zonotrichia capensis* y *Zenaida auriculata* como especies de gran capacidad para adaptarse a zonas intervenidas por el ser humano, su variada dieta y amplia distribución geográfica, las hacen muy comunes en áreas disturbadas.

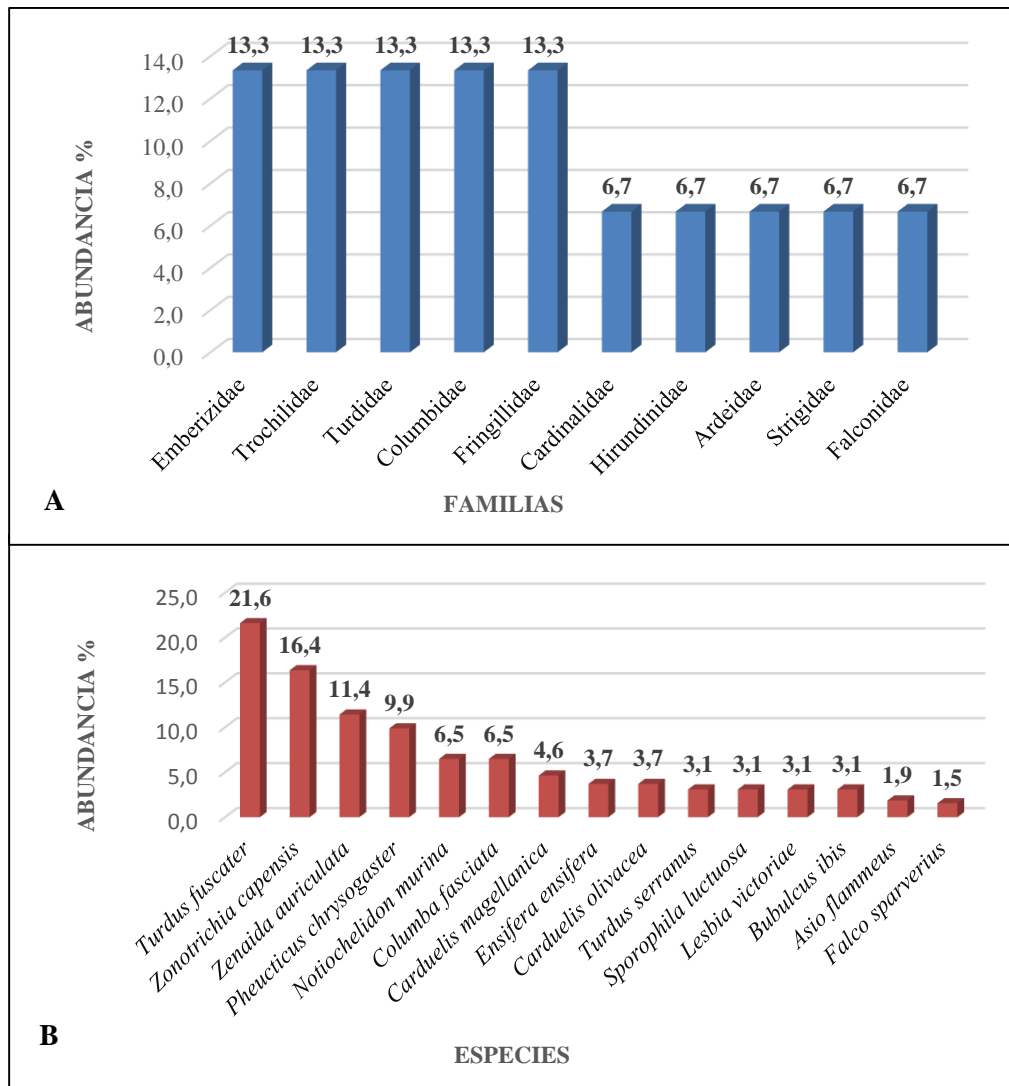


Figura 4.7. Abundancia relativa ecosistema (mh-M) Quebrada Sagala Huaycu.
Nota: A) Abundancia por familia. B) Abundancia por especie

b) Quebrada el Artesón

Se identificó un solo tipo de ecosistema, Matorral húmedo montano (mh-M), misma formación vegetal registrada en la zona baja de la quebrada Sagala Huaycu. En la cual se contabilizó un total de 679 individuos pertenecientes a 20 familias (Tabla 4.4). El registro total de las taxas inventariadas se lo indica, en el Anexo 4, registro 2.

Tabla 4.4. Total, de especies de avifauna, registradas en la quebrada el Artesón

Ecosistema	Área	Familias	Géneros	Especies	Abundancia
Matorral húmedo montano (<i>mh-M</i>)	116	20	45	45	679

Las familias con mayor abundancia fueron: Tyrannidae y Thraupidae con 17.4%, seguido por Trochilidae, Emberizidae, Turdidae y Parulidae con 6,5% por cada una. A pesar que el ecosistema identificado fue el mismo que presentó la zona media y baja de la quebrada Sagala Huaycu, al existir mayor complejidad de estructura vegetal caracterizado por relictos de bosques y dominancia de vegetación arbustiva, la abundancia de las especies dominantes en el caso del Artesón se presentaron de forma diferente, obteniéndose a *Colibri coruscans* y *zonotrichia capensis* como taxas dominantes. (Figura 4.8).

No obstante cabe recalcar que la diferencia con respecto a la abundancia de ciertas especies, entre el mismo ecosistema de las dos zonas de estudio (Quebradas Sagala Huaycu y el Artesón), se caracterizó principalmente por el grado de alteración, ya que la quebrada Sagala Huaycu, al tener gran parte de su área con asentamientos de poblaciones y cultivos, presentaron menos hábitats que puedan ser utilizadas por las aves silvestre, siendo el caso opuesto en el Artesón, donde adicionalmente de poseer relictos de bosque con vegetación natural, presenta mayor cobertura vegetal arbustiva. El aspecto mencionado ha sido expuesto en las investigaciones de;

Cisneros *et al.*, (2015) y Ayapi y Ruiz (2015), los cuales mencionan que la cobertura vegetal y el grado de heterogeneidad del paisaje son variables fundamentales para la diferencia en abundancia y riqueza de aves, concluyendo que las aves silvestres prefieren lugares cubiertos por una mayor riqueza vegetal y matrices mixtos de vegetación.

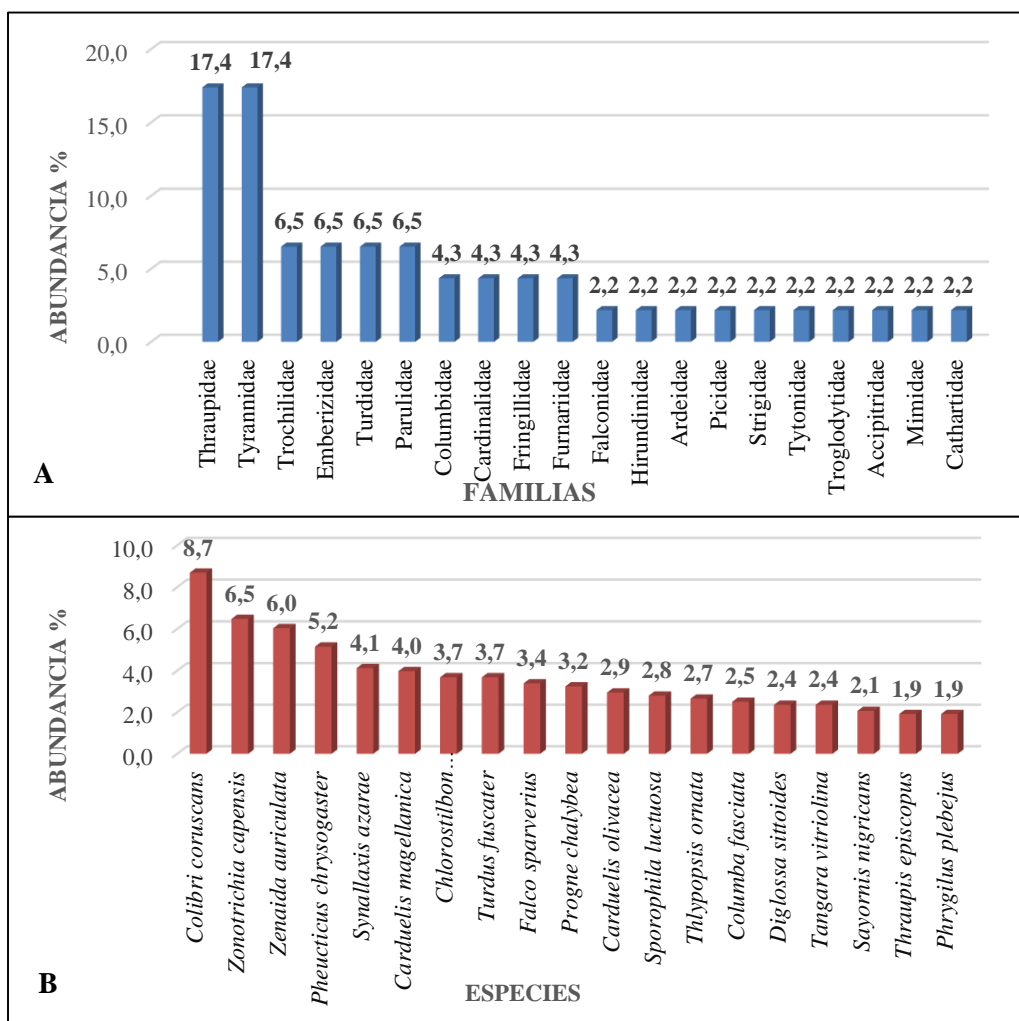


Figura 4.8. Abundancia relativa ecosistema (mh-M) quebrada el Artesón
Nota: A) Abundancia por familia. B) Abundancia por especie

Las 63 especies registradas en esta investigación representan un aproximado del 3,5 % de las 1 681 especies identificadas en el Ecuador (CERO, 2017). Navarrete (2010), menciona que en los bosques de montaña y de estribaciones de la región Andina, del norte y sur del Ecuador, se han registrado 130 especies de aves, de las cuales 20 son endémicas de esta región. Motivo por el cual, Ridgely y Greenfield (2006), catalogan a los ecosistemas de la región Andina como hábitats importantes para la avifauna del Ecuador.

Buitrón (2008) y Boada *et al.* (2010), reportan un inventario de 60 especies de aves, tras evaluar hábitats cercanos a las áreas de investigación en la provincia de Imbabura.

En sus investigaciones los autores destacan, una mayor abundancia de especies pertenecientes a las familias; Trochilidae, Thraupidae, Tyrannidae, Emberizidae, Turdidae y Columbidae. Los investigadores mencionan que gran parte de estas familias en los ecosistemas del Carchi e Imbabura son típicas de bosques montanos y matorral secundario. De forma particular mencionan a las familias Thraupidae y Tyrannidae, como indicadoras de hábitats con mayor complejidad vegetal, mientras que Emberizidae, Turdidae y Columbidae son catalogadas como familias típicas de áreas intervenidas.

Así también, de acuerdo con la clasificación de Stiles (2000), el 90% del ensamblaje de aves registradas en esta investigación, son características de áreas abiertas con presencia de árboles dispersos, bosques secundarios y áreas con influencia de matrices agrícolas. Cuyo atributo principal se caracteriza por su capacidad de coexistir en hábitats con cambios de estructura e influencia urbana. La variación en la riqueza de especies y la abundancia de individuos obedece a ciertos factores comunes como: el estado y tipo de ecosistema, la disponibilidad de recursos alimenticios, la presencia de especies vegetales ornitófilicas y al tipo de cobertura vegetal (Liker *et al.*, 2008).

4.2.1.2. Incidencia de especies

El cálculo de la incidencia en el presente estudio se desarrolló tomando como base la abundancia de aves registradas, tras seguir las ponderaciones de Calles y Salvador (2006) y Fierro *et. al* (2007) se obtuvo los siguientes resultados.

En la quebrada Sagala Huaycu se registraron un mayor número de especies bajo la categoría *poco común* con un total de 17 especies, seguida por la categoría *rara* conformada por 9 especies. Las categorías que menos especies registraron fueron *abundante* y *común*, con 2 especies cada una. (Figura 4.9). Las especies bajo la categoría *rara* en la quebrada Sagala Huaycu solo se registraron en la formación vegetal (bsv-MA).

Mientras que en la quebrada el Artesón, el patrón fue repetitivo con un mayor número de especies catalogadas como; *poco comunes* y *raras* con un total de 13 y 28 especies respectivamente, sin embargo, en comparación, en esta área estudio la categoría *rara* presentó

mayor número de especies. Así también las categorías que menos especies registraron fueron *común* y *abundante*, siendo identificadas 4 especies para la primera categoría y ninguna para la segunda. Dos especies en particular fueron identificadas como comunes en ambas zonas de estudio *Pheucticus chrysogaster* y *Zenaida auriculata* (Figura 4.10). La lista total de especies y sus categorías de incidencia, se las indica, en el Anexo 4, registro 3.

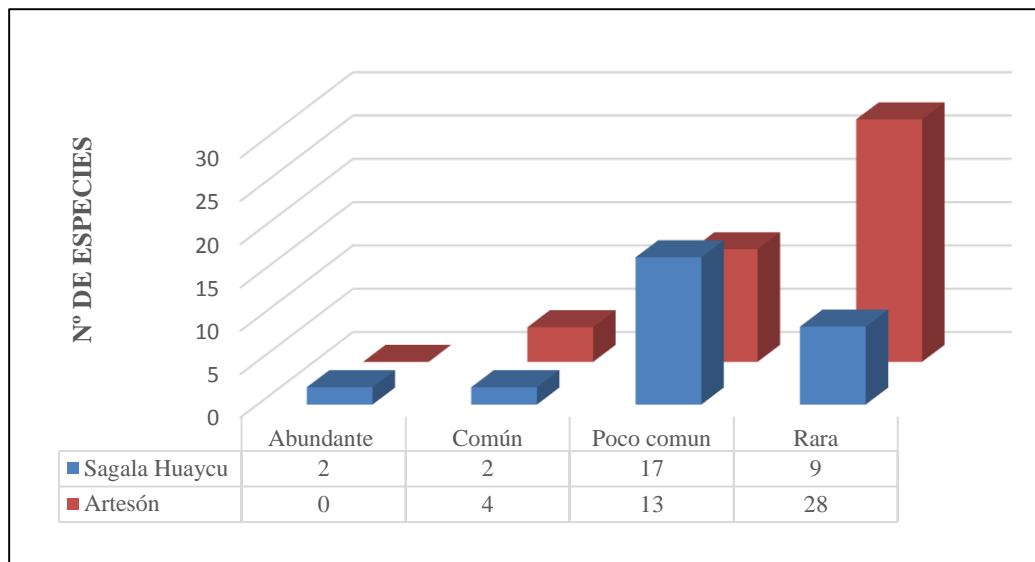


Figura 4.9. Distribución de la incidencia relativa en las quebradas Sagala Huaycu y el Artesón

Los resultados obtenidos, presenta cierta similaridad con los estudios llevados a cabo por Calles y Salvador (2006) y Travez (2015), los cuales describen el mismo patrón de incidencia tras evaluar la abundancia de la avifauna, en hábitats similares a los del presente estudio, localizados en las provincias de Pichincha y Bolívar. Los investigadores catalogaron a *Turdus fuscater*, *Zenaida auriculata* y *Pheucticus chrysogaster* con incidencia, común, así también registraron a otras especies descritas en este estudio, catalogándolas con incidencia, rara y poco abundante, tal es el caso de *Lesbia victoriae*, *Conirostrum cinereum*, *Metallura tyrianthina*, *Falco sparverius* y *Notiochelidon murina*.

Con respecto a la variación de la incidencia de especies. Fuentes (2010), menciona que, el patrón de riqueza y abundancia de individuos, son factores que influyen de forma directa para catalogar las especies bajo este parámetro.

Es decir, al registrarse mayor número de especies y abundancia, ciertas categorías como (abundante), no se registrarán. Ya que, al dividirse la abundancia de una especie para el valor total, el rango de asignación variará de acuerdo con el número de especies e individuos registrados. A mayor abundancia de especies, menos categorías de incidencia. Un aspecto que se puede destacar en base a los datos registrados en la quebrada el Artesón, donde no se catalogaron especies (abundantes), siendo lo opuesto en la quebrada Sagala Huaycu.

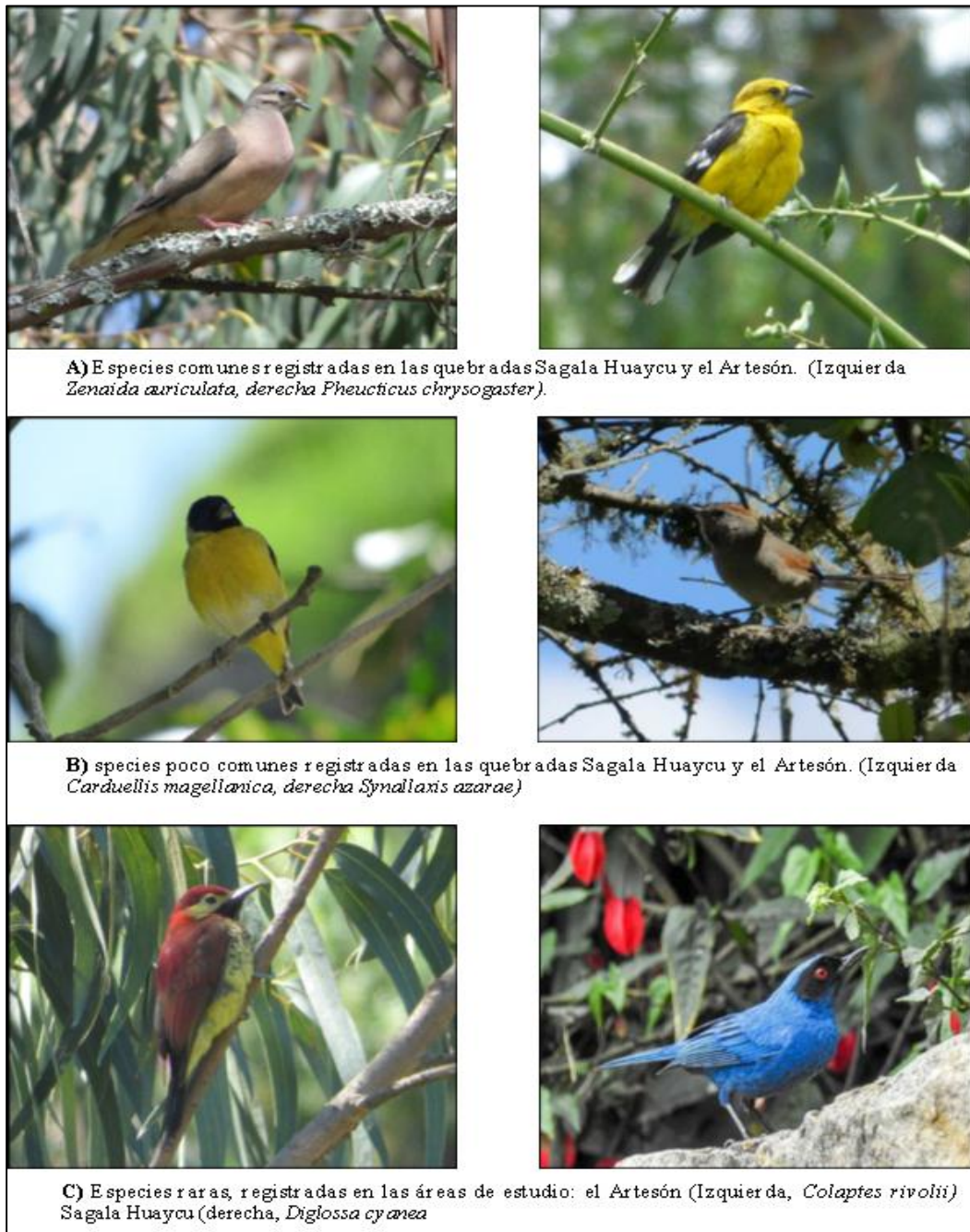


Figura 4.10. Especies con incidencia

Nota: A) Común, B) Poco común y C) Rara, registradas en las zonas de investigación.

4.2.1.3. Índices de diversidad

Los índices de diversidad, que se evaluaron en la presente investigación, se los desarrollaron con la finalidad de destacar la diversidad específica de cada área evaluada, así como para evidenciar si el grupo taxonómico avifauna, presenta atributos considerables de diversidad, el cálculo se lo desarrollo utilizando el software Past 3.1. A continuación, se detalla los resultados obtenidos en base a cada índice aplicado.

a) Índice de Shannon Weaver

De acuerdo con los datos obtenidos; el índice de Shannon Weaver y su equitativita nos indica que entre las especies de aves registradas en ambos sitios, existe una diversidad relativamente media-alta, esto debido a que sus valores se aproximan a (5), siendo considerados de alta diversidad (Paredes *et al.*, 2002; Yáñez, 2014). Obteniéndose para el caso un valor de $H' = 2,52$ en la quebrada Sagala Huaycu y $H' = 3,5$ para la quebrada el Artesón (Figura 4.11).

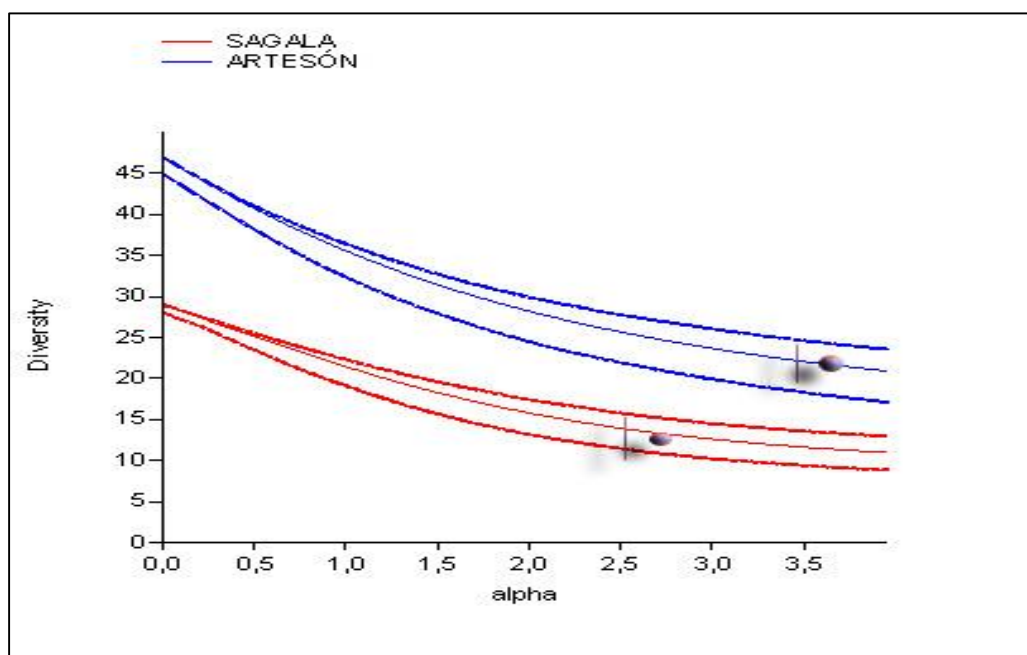


Figura 4.11. Riqueza y diversidad (Shannon Weaver), para las quebradas Sagala Huaycu y el Artesón

Considerado los datos obtenidos se puede mencionar que el patrón con respecto a la distribución de especies dentro de las zonas de investigación.

Presenta un nivel medio-alto de uniformidad. Sin embargo, la Quebrada El Artesón presenta mayor diversidad y uniformidad que Sagala Huaycu.

b) Índice de Simpson

De acuerdo a los resultados en base a la dominancia del índice de Simpson, las 2 áreas de estudio presentan una diversidad alta, ya que sus valores casi se acercan al indicador máximo ($1 - 1/s$), siendo considerado (1) alto, (0.5) medio y (0) bajo (Moreno, 2001). Así tenemos **D= 0,71** para la quebrada Sagala Huaycu y **D= 0,92** para el Artesón. Al comparar los resultados se puede mencionar que la zona de estudio más diversa es la quebrada el Artesón. (Tabla 4.5).

Tabla 4.5. Comparación de la diversidad (Simpson) y (Shannon), entre las zonas de investigación

ÁREA DE ESTUDIO	QUEBRADA SAGALA HUAYCU	QUEBRADA EL ARTESÓN
<i>Riqueza</i>	30	45
<i>Abundancia</i>	464	679
<i>Dominancia</i>	0,063	0,035
<i>Shannon H`</i>	2,52	3,5
<i>Simpson D</i>	0,71	0,92

Los valores obtenidos a partir de los índices de diversidad (Shannon y Simpson), indican que, tanto la quebrada Sagala Huaycu como el Artesón, son hábitats con una diversidad *media* de especies de avifauna. Sin embargo, el Artesón, presentó mayor diversidad y equitatividad con respecto a la uniformidad de especies. Los valores obtenidos en el desarrollo de la investigación presentan valores similares a los reportados por:

Pérez y Tenorio (2008), en Perú, quienes tras evaluar diferentes hábitats constituidos por mosaicos de cultivos y montes ribereños con vegetación natural, obtuvieron una riqueza promedio entre 22-44 especies, registrando en los montes rivereños con dominio de vegetación natural, una diversidad Shannon ($H=3$ ind/bits) y Simpson ($D=0.81$), seguido por los bosques con influencia de cultivos, Shannon ($H=2,9$ ind/bits) y Simpson ($D=0,78$).

La dominancia de ciertos hábitats con respecto a la riqueza de especies, los investigadores lo justificaron con un índice de correlación entre la avifauna y parámetros vegetales, como (cobertura, riqueza) ante esto, concluyeron que, los atributos ornitológicos de abundancia y diversidad no se relacionan con la riqueza de plantas, sino más bien con otras variables como la cobertura y el grado de heterogeneidad vegetal.

Fuentes (2010), describe datos similares de diversidad, tras caracterizar dos bosques, bajo la categoría de jardín botánico, en la ciudad de Cali, la autora hace mención a los hábitats evaluados como áreas dominadas por vegetación arbustiva las cuales se encontraban rodeadas de zonas agrícolas. La caracterización del componente ornitológico estuvo conformada por un total de 98 especies, siendo 48 registradas en el jardín botánico Cali y 50 de las taxas restantes en el jardín botánico río Cali. Los índices de diversidad aplicados resaltaron que ambas localidades presentaban una diversidad media con ($H=3,51$ i), ($D=0,81$) para el jardín botánico y ($H=3,68$ s) ($D=0,80$) para el jardín botánico río Cali. Ante la similaridad de los datos la investigadora lo atribuyo a la cercanía de las zonas evaluadas, así como también a la similaridad de recursos alimenticios, proveídos de forma principal por la complejidad vegetal.

Gudiño (2015), registra datos similares al caracterizar las poblaciones de aves silvestres en dos formaciones vegetales, Bosque siempre verde montano alto y Matorral húmedo montano localizados en la micro cuenca del Yahuarcocha, en la ciudad de Ibarra. Los resultados de riqueza obtenidos muestran una diversidad baja con ($H=1,32$) para la primera localidad y ($H=1,25$) en la segunda. El autor menciona que la baja diversidad se debe al grado de alteración de los hábitats.

Partiendo de los resultados obtenidos en los tres estudios, se puede determinar que, las zonas evaluadas en la presente investigación describen una riqueza de especies media, lo que conlleva a mencionar que, los hábitats caracterizados no se encuentran severamente intervenidos, aún conservan ciertos espacios naturales que son utilizados por la avifauna, la heterogeneidad del paisaje presenta mayores recursos alimenticios y por ende mayor número de nichos ecológicos que son aprovechados por la avifauna, donde ciertas especies toman ventaja aumentado su número, mientras que otras migran donde sus condiciones sean favorables. (Liker *et al.*, 2008).

c) Coeficiente de similitud de Jaccard

La similitud de especies entre las áreas de estudio (Quebradas Sagala Huaycu y el Artesón), de acuerdo al índice de Jaccard basado en el análisis de clúster, demostró que los dos hábitats evaluados presentan una similitud de especies del 16%, es decir baja similaridad (Tabla 4.6).

Tabla 4.6. Índice de similitud entre las zonas de investigación, quebradas Sagala Huaycu y el Artesón

<i>Zonas de estudio</i>	SAGALA HUAYCU	EL ARTESÓN
Total, especies	30	45
Especies comunes	11	11
Índice de Jaccard	16% - 0,16	

La baja similaridad entre las dos zonas estudiadas, hace referencia a que, ciertas especies fueron registradas solo y exclusivamente en una zona de estudio, siendo ausentes en la otra. Las especies comunes tales como *Pheucticus chrysogaster*, *Zonotrichia capensis*, *Turdus fuscater*, *Zenaida auriculata*, *Carduellis magellanica*, *Falco sparverius*, *Sporophila luctuosa*, *Bubulcus ibis*, *Columbia fasciata*. Especies típicas de hábitats intervenidos, lo cual indica que la mayor similaridad existió entre los ecosistemas matorral húmedo montano (mh-M) de ambas localidades, siendo solamente una especie común *Synallaxis azarae* entre el ecosistema bosque siempre verde montano alto (bsv-MA) de la quebrada Sagala Huaycu y el Artesón.

Los resultados obtenidos a partir del índice Jaccard, de acuerdo con la interpretación de Koleff *et al.* (2003), es considerada como baja, aspecto que obedece a un bajo flujo e intercambio de especies entre los hábitats. La semejanza de los valores obtenidos, presentan similaridad con las investigaciones de;

Buitrón (2008) y Boada *et al.*, (2010), quienes, tras sus evaluaciones en bosques montanos y páramos del Carchi e Imbabura, reportan una similaridad de (J=0,53 o 53%) para el primer caso y (J=0,55 o 55%) en el segundo respectivamente, los datos hacen mención a una similaridad de hábitats medio-alto.

Travez (2016), reporta una semejanza de hábitats de ($J=0,057 - 57\%$) tras caracterizar dos bosques con intervención agrícola en los ecosistemas (bsv-MA) y (mh-M) de la ciudad de Quito. El investigador atribuye el grado medio-alto de asociación de hábitats a ciertos aspectos ecológicos como; cercanía existente entre las zonas evaluadas, la sucesión de los hábitats sin presencia de barreras físicas u ecológicas (construcciones, aislamiento de bosques) que obstaculicen el intercambio de especies y por último a la similaridad de estructura vegetal existente, ya que podrían ofertar similares recursos alimenticios. Ante lo expuesto por los investigadores citados, se puede justificar la baja similaridad registrada entre las zonas de estudio, considerando los siguientes aspectos.

Similaridad de estructura vegetal: como ya se mencionó anteriormente, ambas localidades presentaron diferente composición vegetal, en el caso de la quebrada Sagala Huaycu gran parte de su extensión se encontró dominada por cultivos, destacando como característica principal poca cobertura vegetal, a diferencia de la Quebrada el Artesón, en la cual se identificó mayor cobertura, compuesta por bosques y mosaicos de cultivos, cambiando de esta manera, la disponibilidad de fuentes de alimento. Ante esto, ciertas aves se especializan y se asocian a vegetación natural, mientras que otras se adaptan a islas o espacios creados antrópicamente (Berget, 2006).

Sucesión de hábitat, sin presencia de barreras físicas o ecológicas: entre las zonas de investigación (quebradas Sagala Huaycu y el Artesón), existen barreras de tipo física, tal es el caso de tres carreteras, una principal la Panamericana y dos vías de segundo orden, las cuales fragmentan la continuidad del paisaje evitando el flujo de las especies, de forma específica de aquellas que necesitan cobertura para su movilidad. Ya que, para las especies de aves con preferencia por áreas abiertas, no les representa ningún problema, tal es el caso de las taxas que fueron comunes en ambos sitios. Bajo este contexto se pudo evidenciar el aislamiento de ciertas especies, ya que a pesar de ser continuas las dos quebradas, por constituirse una afluente de la otra, a partir de la presencia de las carreteras, se registró mayor riqueza en la quebrada el Artesón, constituida por especies no identificadas en la quebrada Sagala Huaycu.

4.2.1.4. Gremios tróficos

Con respecto a la estructura trófica de los ensamblajes de aves, en relación a la abundancia de taxas, en la quebrada Sagala Huaycu los gremios alimenticios granívoro con ocho especies, frugívoro y nectívoro con seis especies respectivamente, registraron mayor abundancia. Siendo representadas por las familias Trochilidae, Thraupidae, Cardinalidae, Emberizidae, Turdidae y Fringillidae. De forma particular el gremio trófico granívoro fue registrado con incidencia de un mayor número de especies, en el ecosistema matorral húmedo montano (mh-M), mientras que, en el ecosistema bosque siempre verde montano alto (bsv-MA) los gremios; frugívoro y nectívoro registraron mayor abundancia (Figura 4.12). Entre las especies abundantes con respecto a su gremio se puede destacar a *Carduelis magellanica*, *Pheucticus chrysogaster* (Granívoros). *Metallura tyrianthina*, *Diglossa lafresnayii*, *Diglossa cyanea* (Nectívoros-insectívoros). *Euphonia xanthogaster*, *Anisognathus igniventris* (Frugívoros).

En el caso de la quebrada el Artesón los gremios dominantes fueron insectívoros con 21 especies, frugívoros con ocho y granívoros con siete especies del total de los registros, de los cuales se destaca las familias Tyrannidae, Emberizidae, y Thraupidae. Entre las especies registradas se puede mencionar a *Thlypopsis ornata*, *Turdus obsoletus*, *Synallaxis azarae*, como (Insectívoros), *Thraupis bonariensis*, *Tangara vitriolina*, *Pheucticus aureoventris* (Frugívoros), *Phrygilus plebejus* y *Carduelis magellanica*, (Granívoros) (Figura 4.12). El total de las especies y su gremio identificado se lo presenta en el (Anexo 4, registro 4).

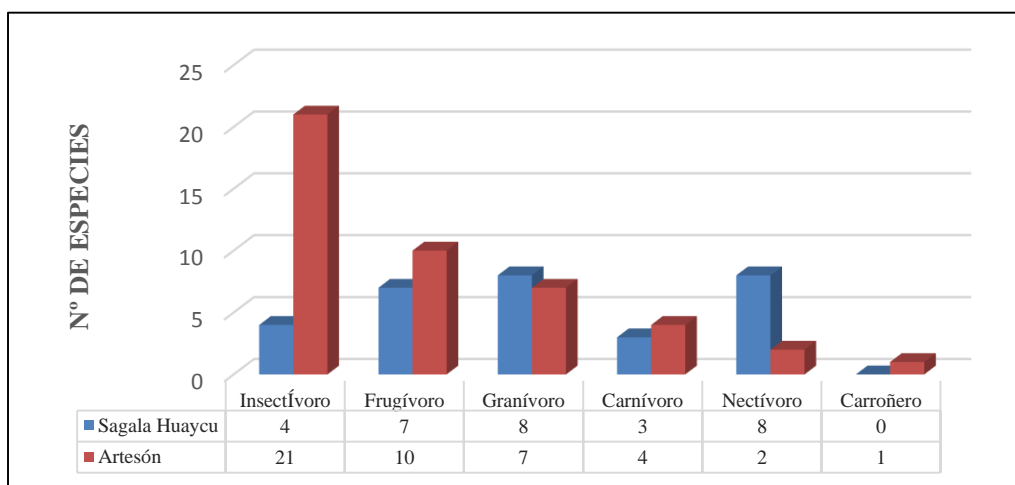


Figura 4.12. Distribución de los gremios tróficos en las quebradas Sagala Huaycu y el Artesón

Ambas localidades presentaron una mayor abundancia de taxas bajo los gremios frugívoros y granívoros un gremio alimenticio se diferenció en cada zona de investigación, siendo nectívoro en la quebrada Sagala Huaycu e insectívoro en el Artesón.

La similitud registrada con respecto al gremio granívoro entre las dos zonas de estudio, se puede atribuir a los hábitats con similares composiciones vegetales. Al presentarse tanto en la quebrada Sagala Huaycu como en el Artesón el ecosistema (mh-M), la estructura con respecto a la vegetación fue casi similar, relictos de bosque natural con matrices mixtos de cultivos. Por lo general las especies descritas bajo este gremio se alimentan de gramíneas y otros frutos secos que en este caso se presentaron en áreas de cultivos y pastizales de ambas localidades (Lentijo y Kattan, 2005).

Con respecto a la similitud del gremio frugívoro, de forma específica se lo atribuye a la disponibilidad de recursos alimenticios ofertados por diferentes especies vegetales propias de cada ecosistema o introducidas, esto debido principalmente a que, a pesar de haberse registrado al gremio frugívoro como dominante en ambas localidades, las especies registradas en cada zona fue muy diferente. Este aspecto ya fue reportado Liker *et al.* (2008), quienes afirman que ciertas especies vegetales son muy apetecidas por las aves silvestres, siendo denominadas especies ornitofilicas, por lo general estas especies, tienden a contribuir a la diferencia de abundancia con respecto a las taxas de aves silvestres. En el ecosistema (bsv-MA) de la quebrada Sagala Huaycu, área donde se registró especies frugívoras, el inventario de flora ayudó a determinar especies vegetales nativas que presentaron dichas características ornitofilicas tal es el caso de:

Miconia theaezans, *Vaccinium meridionale*, *Rubus adenotrichus*, *Macleania rupestris*, *Clusia multiflora*, *Palicourea sp*, *Gaultheria sp* y *Morella pubescens*, cuyos frutos son apetecidos por la avifauna local. Mientras que en la quebrada el Artesón las especies frutales como *Rubus roseus*, *Inga edulis*, *Ficus carica*, *Myrtus communis*, *Sambucus nigra*, *Prunus salicifolia*, *Annona cherimola*, fueron características. Como se puede distinguir existió similitud de recursos alimenticios ofertados por diferentes especies vegetales, lo que fue decisivo para la similitud con respecto al gremio frugívoro en ambos sitios.

En la quebrada Sagala Huaycu, el gremio nectívora presentó mayor abundancia de especies en el ecosistema (bsv-MA), siendo representadas por las familias Trochilidae y Thraupidae, la dominancia del gremio mencionado se atribuyó a igual que en el caso anterior a la presencia de especies vegetales ornitofilicas, dicho factor ya fue reportado por;

Buitrón (2008) y González (2012), quienes describen una relación específica (alimentación, polinización) entre las especies vegetales de este tipo de ecosistema, con ciertas taxas de avifauna, de forma particular los géneros *Metallura* y *Diglossa*, los investigadores mencionan a los géneros nombrados como típicos de hábitats montanos, los cuales se presentan como abundantes en ecosistemas poco intervenidos, influyendo en la dominancia del gremio nectívoro. Lo expuesto se pudo identificar en este tipo de ecosistema en el cual se categorizó como abundantes a las especies *Metallura tyrianthina*, *Metallura williami*, *Diglossa cyanea*, *Diglossa lafresnayii*, cuyo gremio trófico también fue evaluado por; Rojas y Stiles (2005), los cuales hacen referencia, que dichas especies consumen néctar como dieta principal, complementando la misma, en muchas ocasiones con insectos, como base de proteína.

Mientras que con respecto a la dominancia del gremio insectívora en la quebrada el Artesón, se la atribuye a una mayor cobertura vegetal, lo que contribuyó a la presencia de especies insectívoras de follaje y asechadoras en vuelo. Lo descrito presenta similaridad con las investigaciones de Núñez *et al.*, (2009) los investigadores adicionalmente de atribuir la abundancia del gremio insectívora al aspecto de cobertura mencionan a las características del clima como otro factor fundamental. Ya que los hábitats húmedos presentan mayor número de nichos ecológicos para los insectos, que por lo general se encuentran en troncos de árboles y follaje de arbustos, convirtiéndose en principal fuente de alimento de la avifauna con hábitos alimenticios basados en insectos como dieta principal.

Entre las técnicas de forrajeo de las especies insectívoras registradas en la presente investigación, se pudo destacar forrajeo horizontal: características de las especies *Thlypopsis ornata*, *Conirostrum cinereum*, *Synallaxis azarae*, *Troglodytes aedon*, Forrajeo vertical: *Colaptes rivolii*. Forrajeo de asecho: *Myiotheretes striaticollis*, *Pachyramphus homochrous*, *Anairetes parulus*, *Sayornis nigricans*, *Elaenia flavogaster* (Pérez y Tenorio, 2008).

4.3. Determinación del estado de conservación de la avifauna en las áreas investigación, quebradas Sagala Huaycu y el Artesón.

El análisis del estado de conservación actual, de la comunidad de avifauna registrada en las quebradas Sagala Huaycu y El Artesón se realizó considerando los siguientes criterios de evaluación.

- a) Especies bajo categoría de amenaza de acuerdo a la unión internacional para la conservación de la naturaleza (UICN) y el libro rojo, aves del Ecuador.
- b) Especies bajo los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)
- c) Especies con sensibilidad ante disturbios (Stotz)
- d) Índice de valor biológico
- e) Matriz de objetos de priorización

4.3.1. Especies bajo categoría de amenaza de acuerdo a la unión internacional para la conservación de la naturaleza (UICN) y el libro rojo, aves del Ecuador

La categorización del estado de conservación de la avifauna registrada en las áreas de estudio, se desarrolló en base a la elaboración de fichas de especie, (anexo 4, registro 5). En las cuales se recopiló información de atributos como; tendencia de la población, distribución, estado de amenaza y de conservación de acuerdo a los criterios internacionales (UICN y CITES).

Tras caracterizar el total de especies en base a los criterios de la UICN se pudo determinar que 30 especies registradas en la quebrada Sagala Huaycu se encuentran bajo la categoría, preocupación menor (**LC**), sin embargo, una especie *Oroaetus isidori* fue catalogada en peligro (**EN**) a nivel global y vulnerable (**VU**) en el Ecuador. (Figura 4.13).

Mientras que para quebrada el Artesón, de un total de 45 especies, 44 fueron catalogadas bajo la categoría de preocupación menor (**LC**) y una especie *Circus cinereus* casi amenazada (**NT**) en el Ecuador La descripción del estado de amenaza para las demás especies se muestra en el (Anexo 4, registro 5).

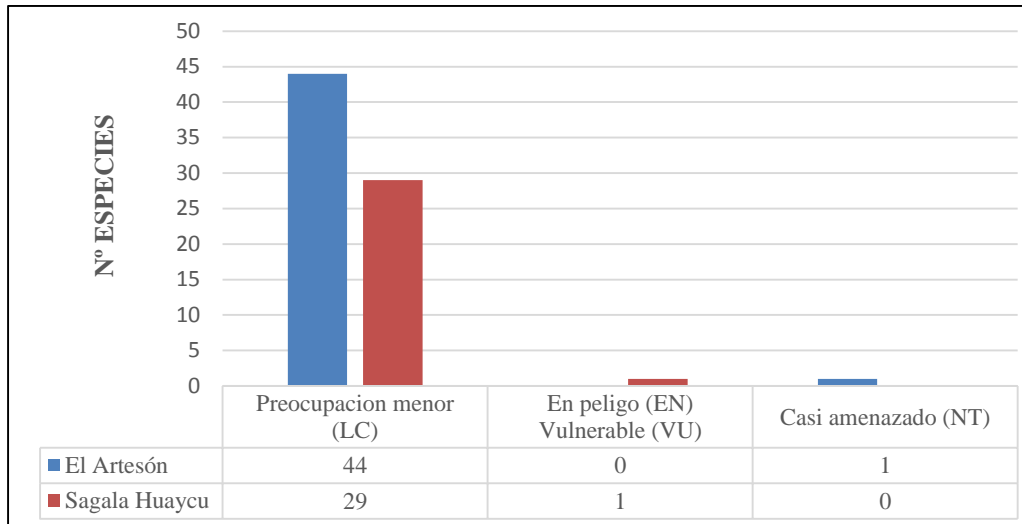


Figura 4.13. Número de especies bajo las categorías de la UICN, y el libro rojo aves del Ecuador, quebradas Sagala Huaycu y el Artesón.

De acuerdo con los datos registrados en las dos zonas de estudio, se pudo determinar que la mayor parte de las especies registradas (61 spp) no se encuentran bajo ninguna categoría de amenaza según los criterios de la UICN y el libro rojo de aves del Ecuador

Considerando otras investigaciones desarrolladas en hábitats similares cercanos al volcán Imbabura; Gudiño (2015), Boada *et al.*, (2010), registraron datos similares al categorizar a todas las taxas inventariadas bajo la categoría preocupación menor (LC). Especies de amplia distribución y con estado de sus poblaciones estables. Sin embargo, los autores mencionan que es necesario actualizar los datos del libro rojo de aves del Ecuador, ya que, en los últimos años, el uso de suelo y la expansión de actividades agrícolas han transformado todo tipo de hábitats.

Dicho enunciado también fue corroborado por Birdlife internacional (2014) en el informe de IBAS para el Ecuador. Por otro lado, con respecto a las taxas registradas en el presente estudio, dos especies se encuentran dentro de la lista roja de aves amenazadas en el Ecuador (Ministerio del Ambiente Ecuador, 2015). Estas especies y sus categorías de conservación corresponden a:

- *Oroaetus isidori*: catalogada como vulnerable (VU) para el Ecuador, y en peligro de extinción (EN) a nivel global.

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (2017), cataloga a *Oroaetus isidori* en peligro de extinción (EN), basándose principalmente en el número de individuos registrados a nivel global, estimando un aproximado de 1000 especímenes maduros. Distribuidos desde Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia, países en donde sus registros y avistamientos han sido muy esporádicos. La (UICN) resalta la tendencia de su población bajo estado decreciente, atribuyendo este aspecto de forma principal, a la modificación y destrucción de hábitats montanos localizados en ecosistemas subtropicales de la cordillera de los Andes, ya que la preferencia de este tipo de hábitats por parte de *Oroaetus isidori* ha sido bien acentuada, destacando que la mayoría de los avistamientos registrados se han producido entre 1500 a 3000 msnm.

La Lista Roja de Aves Amenazadas en el Ecuador (2015), cataloga a *Oroaetus isidori* como vulnerable de extinción nacional (VU), debido al bajo número de su población, menos del 5% del estimado global se registra en el Ecuador. Granizo (2002), Ridgely y Greenfield (2006), reportan un estimado de 200 individuos en el Ecuador, distribuidas en la ladera este (Sucumbíos, Napo, Pastaza, Morona Santiago, Zamora Chinchipe) y oeste (Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi) de la cordillera oriental, principalmente entre los 1500 a 3000msnm. Bajo este aspecto Abril (2011), Tito (2013), reportaron avistamientos frecuentes de la especie, en la zona alta del Parque nacional Sangay y en bosques montanos de la provincia del Tungurahua.

Por otro lado, con respecto al registro de la especie en la presente investigación *Oroaetus isidori*, fue observada de forma esporádica durante el monitoreo de los puntos de conteo, en los meses de junio y julio. Se lo avistó en vuelo a pocos metros del suelo (20m) sobre bosques montanos de la quebrada Sagala Huaycu. Sin embargo, nunca fue observado en percha, sobrevoló las áreas de estudio por escasos minutos (5min) fijando su curso en sentido nor-oriental hacia el Imbabura como último avistamiento.

Boada *et al.*, (2010), en su investigación de avifauna en el bosque protector Zuleta, reporta la presencia de *Oroaetus isidori*, sobre volando páramos de pajonal en el Imbabura, así también Buitrón (2008) resalta su avistamiento tras evaluar dos bosques montanos localizados en la parroquia de Julio Andrade, provincia del Carchi.

Considerando los avistamientos registrados en los estudios mencionados, así como también la distribución identificada por Ridgely y Greenfield (2006) para Imbabura. Se puede mencionar que los hábitats montanos en el Carchi e Imbabura aún son hábitats utilizados por la especie *Oroaetus isidori*, lo que conlleva a pensar en promover proyectos para la recuperación de estos ecosistemas, así como también a desarrollar estudios para el monitoreo de esta especie ya que de acuerdo a la UICN (2015), aún no se ha podido obtener datos suficientes acerca de las poblaciones de la especie *Oroaetus isidori*, para actualizar su estatus.

- *Circus cinereus*: catalogada como una especie casi amenazada (NT) para el Ecuador, y bajo preocupación menor (LC) a nivel global.

La (UICN, 2017), Cataloga a *Circus cinereus* bajo la categoría, preocupación menor (LC), esto debido a su rango de distribución global que es considerado como extenso, lo cual se complementa con su población estimada mayor a 10.000 individuos maduros, a pesar de existir evidencia de la disminución en su población (Buitrón, 2010). Sus datos no entran en los rangos establecidos por la UICN (2015) y Birdlife internacional (2017), para considerarla como especie vulnerable.

Sin embargo, de acuerdo con la Lista Roja de Aves Amenazadas en el Ecuador (2015), *Circus cinereus* es categorizada como especie casi amenazada (NT), el Ministerio del Ambiente (2015), afirma que el estado de su población en el Ecuador es poco conocida, sus bajos registros, sumado al presentarse bajo protección del apéndice II del CITES, han sido los aspectos principales para catalogar a esta especie bajo esta categoría.

Por otro lado, con respecto al registro de *Circus cinereus* en la presente investigación, fue observado, en zonas agrícolas sobre los 2200msnm de la Quebrada Artesón. Se la avistó dos veces repetitivas en el mes de septiembre, como un dato peculiar *Circus cinereus*, fue registrado perchado en lo alto del dosel, en un bosque de eucaliptos. La incidencia en registros para *Circus cinereus* en Imbabura, fue reportado en el inventario de Boada *et al.*, (2010), en su investigación de avifauna en el bosque protector Zuleta, así como también por Buitrón (2008) en los bosques montanos de la parroquia de Julio Andrade, en la provincia del Carchi.

4.3.2. Especies bajo los Apéndices Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)

Al evaluar los registros de aves en base a los criterios CITES, en la quebrada Sagala Huaycu se registraron ocho especies bajo la categoría II (no se encuentran amenazadas de extinción pero podrían llegar a encontrarse en esa situación si el comercio no se regula estrictamente), siendo específicamente las especies *Ensifera ensifeera*, *Lesbia victoriae*, *Chalcostigma Stanleyi*, *Metallura tyrianthina*, *Metallura williami*, *Patagona gigas*, *Asio flammeus* y *Falco sparverius* pertenecientes a las familias Trochilidae, Strigidae y Falconidae, respectivamente (Figura 4.14).

En la quebrada el Artesón se registraron un total de seis especies bajo la misma categoría que la zona de investigación anterior (quebrada Sagala Huaycu) de forma específica las especies catalogadas fueron *Colibri coruscans*, *Chlorostilbon melanorhynchus*, *Falco sparverius*, *Asio stygius* y *Tyto alba contempta*. Pertenecientes a las familias Trochilidae, Falconidae, Strigidae y Tytonidae (Figura 4.14). La descripción del estado de sus poblaciones se muestra en el (Anexo 4, registro 5).

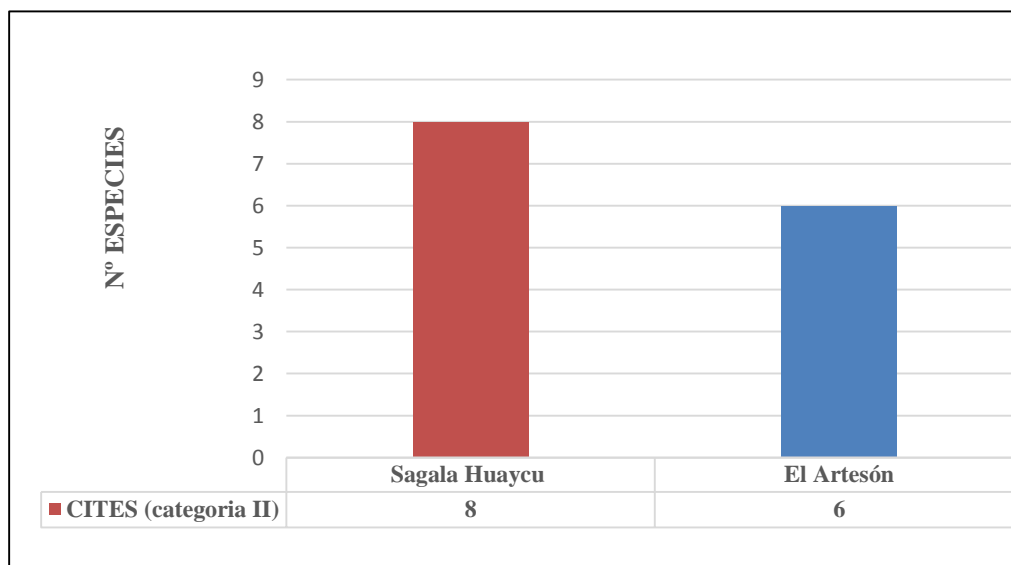


Figura 4.14. Número de especies bajo los apéndices CITES, quebradas Sagala Huaycu y el Artesón.

Catorce especies caracterizadas en las dos zonas de investigación, se encuentran bajo protección del apéndice II del CITES, el cual menciona que las especies identificadas “no se encuentran amenazadas de extinción pero podrían llegar a encontrarse en esa situación si el comercio no se regula estrictamente” (CITES, 2015).

De acuerdo a Veintimilla (2014) y Novoa (2014) en el país existen un total de 250 especies de aves continentales catalogadas bajo el apéndice II, de las cuales 60 se han registrado con mayor incidencia de tráfico ilícito (comercio de ornato y fines cinegéticos). Entre las familias con mayor número de especies amenazadas bajo este aspecto se encuentran. Cracidae (pavas). Phasianidae (perdices). Anatidae (pato, gansos) especies bajo tráfico con fines cinegéticos. Psittacidae (loros, papagayos, pericos, amazonas). Ramphastidae (Tucanes). Trochilidae (colibríes), Falconidae (halcones), Strigidae (búhos) y Accipitridae (águilas y gavilanes) especies bajo tráfico con fines de ornato.

Bajo este contexto, de acuerdo al Ministerio del Ambiente Ecuador (2014), en el periodo 2013-2014, se incautó un total de 700 individuos de aves silvestres a nivel nacional, convirtiéndose en el segundo grupo taxonómico con más frecuencia de tráfico, después de los mamíferos. Con respecto a las familias con mayor número de especies traficadas destaca a Falconidae, Strigidae y Psittacidae.

Veintimilla (2014), Novoa (2014) y MAE (2014), destacan a *Falco sparverius*, *Asio flammeus*, *Tyto alba* y *Asio stygius* entre las especies rapaces más comercializadas e incautadas a nivel nacional. Las cuales fueron registradas en las zonas de investigación con la siguiente abundancia. *Falco sparverius* (20 individuos), *Asio flammeus* (6 individuos), *Tyto alba* (6 individuos) y *Asio stygius* (5 individuos).

4.3.3. Especies con sensibilidad ante disturbios (STOTZ)

Para la categorización de las especies de avifauna encontradas en las zonas de investigación, se desarrolló fichas por cada una de las especies registradas, en las cuales se detalló y caracterizó su grado de sensibilidad. Anexo 4, registro 6.

En la quebrada Sagala Huaycu de las 30 especies registradas, 17 se encuentran bajo la categoría de Stotz *sensibilidad baja* (**B**) (especies que son capaces de adaptarse y colonizar zonas alteradas) y 13 especies bajo el criterio de sensibilidad *media* y *alta* (especies que pueden soportar ligeros cambios ambientales y pueden encontrarse en áreas de bosque en buen estado de conservación y/o en bordes de bosque o áreas con alteración ligera). Mientras que en la quebrada el Artesón, se registró una composición de 45 especies de las cuales, 32 están categorizadas bajo *sensibilidad baja* (**B**) y 13 se bajos las categorías *media* y *alta*. (Figura 4.15).

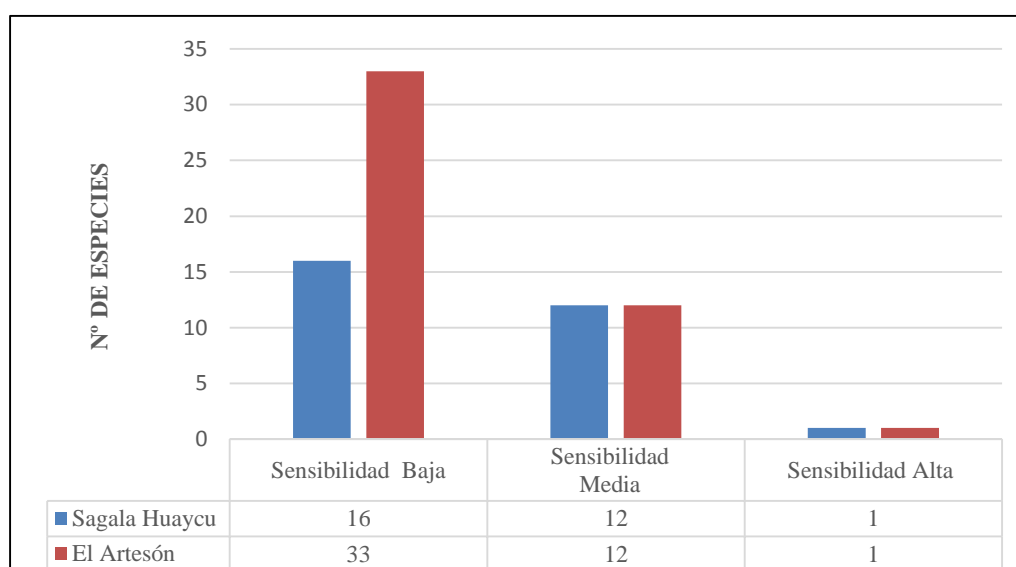


Figura 4.15. Número de especies bajo categorías de Sensibilidad, quebradas Sagala Huaycu y el Artesón

La comparación entre las dos zonas de estudio permitió determinar que ambas localidades, presentaron una mayor incidencia de especies bajo la categoría *sensibilidad baja* (**B**), estas especies fueron muy comunes en áreas con cultivos asociados a terrenos y potreros cercanos a zonas pobladas. Sin embargo, existió un número considerable de especies bajo las categorías *sensibilidad media* y *alta*, registradas en áreas poco perturbadas como remanentes de vegetación natural y bosques de montaña.

A pesar que la quebrada Sagala Huaycu, presenta un ecosistema adicional que el Artesón, el número de especies bajo las categorías *sensibilidad media* y *baja* es menor, esto obedece principalmente a que, la mayor parte de su área, se encuentra con usos de suelo con actividades agrícolas, la cual ha desplazado y eliminado la cobertura vegetal natural.

Todas las especies identificadas bajo las categorías *sensibilidad alta y media* fueron registradas en el ecosistema bosque siempre verde montano alto (bsv-MA) de la quebrada Sagala Huaycu. Lo cual indica que las estrategias de conservación deben enfocarse en este ecosistema caracterizado.

De un total de 63 especies caracterizadas en ambas localidades de investigación, 26 especies (40%) fueron categorizadas bajo sensibilidad media y baja (Stotz *et al.*, 1996), ya que sus ecosistemas aun presentan cierto grado de conservación. En especial las zonas altas de la quebrada Sagala Huaycu (**bsv-MA**) y toda el área de la quebrada el Artesón, áreas en las cuales se identificó mayor cobertura vegetal. Los resultados descritos, presentan un alto grado de similaridad con los reportados por Condoy (2005) quien, tras evaluar diferentes bosques montanos en la Provincia de Chimborazo, caracterizó un total de 63 especies, de las cuales nueve fueron catalogadas bajo sensibilidad alta, 30 con sensibilidad media y 25 bajo sensibilidad baja. Destaca que las especies con sensibilidad alta y media fueron avistadas con mayor frecuencia en áreas poco intervenidas. Presentándose de forma opuesta, en el caso de las especies con sensibilidad baja, siendo registradas de forma abundante en zonas alteradas.

Gudiño (2015), reporta datos semejantes tras evaluar dos ecosistemas constituidos por bosques montanos y matorrales húmedos en la provincia de Imbabura. El autor describe un ensamblaje de aves compuesta por 25 especies, a las cuales tras categorizarlas en base a su (sensibilidad), identificó 18 especies bajo sensibilidad baja (registradas en áreas disturbadas, con influencia de asentamientos humanos y actividades pecuarias) y seis especies bajo sensibilidad media (mayormente reincidentes en áreas poco intervenidas con una mezcla de matrices de bosque natural y cultivos).

Considerando los estudios mencionados se puede destacar un aspecto en común, las especies sensibles dependen del estado de sus ecosistemas, en zonas abiertas, disturbadas, será más fácil identificar especies con baja sensibilidad conformada por especies comunes, siendo lo opuesto en zonas más conservadas en las cuales existirá mayor probabilidad de avistar especies poco conspicuas de alta sensibilidad.

4.3.4. Matriz de objetos de priorización

La finalidad de las matrices (Tabla 4.7 y 4.8) es la identificación de especies con mayor representativa cuyas poblaciones pueden necesitar acciones inmediatas para su conservación. Así también considerarse como especies indicadoras de calidad ambiental importantes para su monitoreo, cuya presencia o ausencia dentro de las zonas de investigación pueda convertirse en un indicador rápido de la calidad ambiental dentro de sus hábitats (Aristizábal *et al.*, 2005).

Sin embargo, para el desarrollo de estrategias de conservación se debe considerar a todas las especies, ya que gran parte de la avifauna a pesar de no encontrarse bajo ninguna categoría de amenaza o conservación, cumplen otras interacciones más importantes como; la conservación de bosques a través de la polinización y dispersión de semillas, el equilibrio de las cadenas tróficas en los ecosistemas, presentándose como un grupo biológico importante para su conservación (Franco *et al.*, 2009). Dicho aspecto es demostrado en el literal (D), mediante el cálculo del índice de valor biológico (IVB).

Tabla 4.7. Especies de aves de interés identificadas en la quebrada Sagala Huaycu

Sagala Huaycu		Sensibilidad		Criterios UICN		Apéndices CITES			Distribución		Estado de población		Puntuación
		Media	Alta	Global	Nacional	I	II	III	Casi endémica por altitud	Casi endémica por país	Estable	Disminuyendo	
Accipitridae	<i>Oroaetus isidori</i>	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	4
Trochilidae	<i>Chalcostigma stanleyi</i>	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	4
	<i>Metallura williami</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3
Thraupidae	<i>Tangara vassorii</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
Trochilidae	<i>Ensifera ensifeera</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Turdidae	<i>Turdus serranus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
Emberizidae	<i>Atlapetes latinuchus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
Strigidae	<i>Asio flammeus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2
Thraupidae	<i>Diglossa lafresnayii</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
	<i>Diglossa cyanea</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	<i>Phrygilus unicolor</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	<i>Anisognathus igniventris</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Trochilidae	<i>Metallura tyrianthina</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	<i>Lesbia victoriae</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1

Tabla 4.8. Especies de aves de interés identificadas en la quebrada el Artesón

El Artesón		Sensibilidad		Criterios UICN		Apéndices CITES			Distribución		Estado de población		Puntuación
		Media	Alta	Global	Nacional	I	II	III	Rango restringido		Estable	Disminuyendo	
									Casi endémica por altitud	Casi endémica por país			
Strigidae	<i>Asio stygius</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3
Accipitridae	<i>Circus cinereus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
Tytonidae	<i>Tyto alba contempta</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2
Thraupidae	<i>Thlyopsis ornata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Emberizidae	<i>Atlapetes latinuchus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Turdidae	<i>Turdus maculirostris</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Picidae	<i>Colaptes rivolii</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Trochilidae	<i>Colibri coruscans</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	<i>Chlorostilbon melanorhynchus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Thraupidae	<i>Tangara vitriolina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Tyrannidae	<i>Contopus fumigatus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Parulidae	<i>Dendroica fusca</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Las especies con prioridad de intervención inmediata para conservación muestran una mayor apuntación (4-3-2), ya que incidieron en diferentes criterios. En el caso de la quebrada Sagala Huaycu están conformadas por 9 especies registradas solo en el ecosistema bosque siempre verde montano alto (bsv-MA) en la zona más alta (3000-3600msnm), mientras que en el Artesón por 3 especies.

Por otro lado, las especies con menor puntuación (1), fueron representativas por el criterio de (sensibilidad), al estar relacionadas con el estado de la cobertura vegetal, ya que necesitan de áreas boscosas u arbustivas para su movilidad y alimentación (Ridgely y Greenfield, 2006). Aristizábal *et al.* (2005) y Franco *et al.* (2009) identificaron un promedio de 20 especies de aves con prioridad de conservación tras evaluar ecosistemas similares, en los municipios de Caldas y Cundinamarca en Colombia, entre las familias que presentaron mayor número de especies se destacan; Psittacidae, Trochilidae, Tyrannidae y Anatidae. Los investigadores mencionan que el número de especies con prioridad de conservación tienden a variar de acuerdo al tipo y estado de conservación de los hábitats. Aspecto que obedece en gran medida a una mayor riqueza de especies que residen dentro de áreas protegidas.

4.3.5. Índice de valor biológico (IVB)

Para determinar el IVB de las zonas de estudio quebradas Sagala Huaycu y el Artesón, se hizo uso del índice de sensibilidad ante disturbios (Stotz), obtenido en base al grado de composición de las especies de aves con niveles de sensibilidad media y alta.

En la quebrada Sagala Huaycu, las 13 especies catalogadas bajo las categorías sensibilidad *media* y *alta*, representaron el 43% del total de los registros, de acuerdo a la ponderación de Gudiño, (2015) y Lozano *et al.*, (2012), este porcentaje se encuentra entre la categoría $> 25 \%$ y $< 50\%$, calificándolo con un índice de valor biológico (*IVB*) *medio*.

La quebrada el Artesón presento 13 especies catalogadas con sensibilidad *media* y *alta*, representan el 28% del total de los registros, se ubica en la categoría $> 25 \%$ y $< 50\%$, siendo calificado con un índice de valor biológico (*IVB*) *medio* (Figura 4.16)

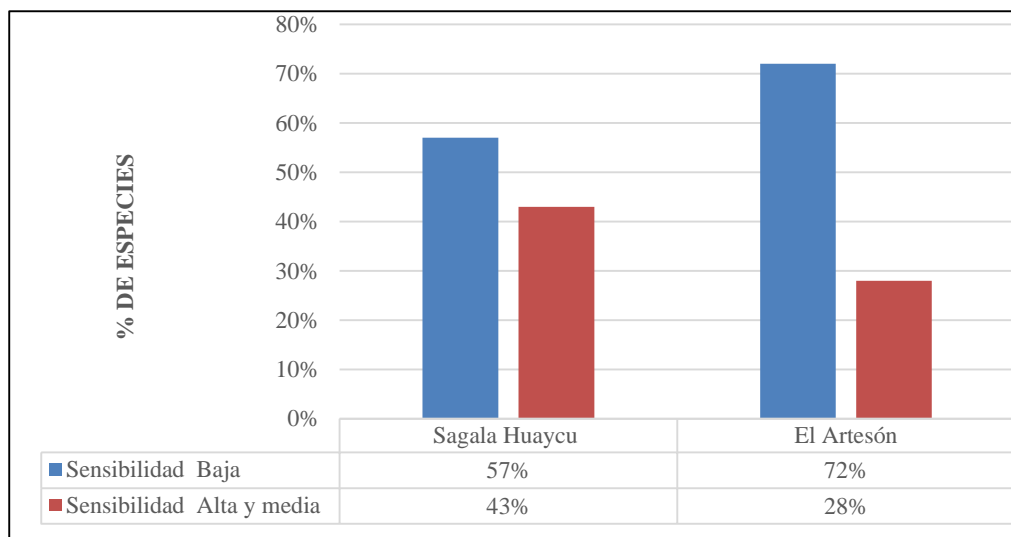


Figura 4.16. Porcentaje de especies con sensibilidad, quebradas Sagala Huaycu y el Artesón

Las categorías obtenidas indican que las poblaciones de avifauna constituyen un grupo biológico importante para la conservación, en conjunto con los ecosistemas donde habitan. Esto debido principalmente a la presencia de un grupo considerable de especies sensibles.

Gudiño (2015), obtuvo un índice de valor biológico (IVB) bajo, en ecosistemas con las mismas características ecológicas y espaciales de la presente investigación. La diferencia principal en ambos estudios obedeció al registro de especies con diferente sensibilidad. Ante esto, Lozano *et al.* (2012), mencionan que ciertas especies catalogadas como sensibles, tienden a encontrarse muy asociados sus hábitats, en gran medida por sus requerimientos alimenticios y espacios para movilidad. Lo cual puede constituirse en un aspecto de fácil interpretación, para la identificación de hábitats mayormente conservados o intervenidos.

Por otro lado, con respecto al uso de indicadores biológicos Mendoza *et al.* (2008) mencionan que, cualquier taxa a utilizarse con esta finalidad debe cumplir ciertos aspectos como (fácil monitoreo e identificación taxonómica) ya que estas características permitirán la obtención eficaz de medidas de diversidad. Por lo general la riqueza del grupo biológico utilizado, estima de manera aproximada la riqueza de otras taxas dentro de los hábitats (Noss, 1990).

Al seleccionar una taxa biológica como indicador es necesario considerar las diferentes escalas ecológicas y espaciales incluyendo los componentes macro y microfauna. Bajo este contexto Hammond (1994) y Gaston y Blackburn (1995), recomiendan el uso de más de una taxa biológica, ilustrando como ejemplo a diferentes estratos: (flora), (aves o mamíferos) y un componente de edafofauna (artrópodos, licósidos, diplópodos etc.).

4.4.Propuesta de conservación en base a la diversidad y estado de conservación de las especies de avifauna

Para el diseño de las estrategias de conservación se utilizó toda la información generada en la investigación, de la cual se identificaron atributos que fueron plasmados en una matriz FODA, en donde se describieron aspectos internos (Fortalezas y debilidades) así como externos (Oportunidades y amenazas):

Como antecedentes relacionados con la investigación en los cuales se aplicaron matrices FODA para la selección de proyectos, se puede mencionar a Montañez y Landivar (2009), quienes investigaron las potenciales de la Reserva ecológica Manglares Churute, como área para el desarrollo de actividades aviturísticas.

Abril (2011), desarrolló estrategias para el fortalecimiento de la conservación de avifauna en el cantón Patate, provincia de Tungurahua. Espinoza (2014), elaboró un estudio de mercado para el desarrollo del aviturismo en la provincia del Guayas. Tito (2013), aplicó la metodología FODA, para diseñar rutas de avistamiento en la zona alta del parque nacional Sangay.

Para la presente investigación, la propuesta de conservación tiene como objetivos diseñar estrategias que faciliten mejorar el estado de los hábitats de las quebradas Sagala Huaycu y el Artesón, aumentar el número de micro hábitats, mejorar la cubierta vegetal y promover usos correctos de los mismos, incentivar y crear conciencia para la conservación ambiental, que conjuntamente con mecanismos facilitadores y de control, puedan llegar a ser una herramienta que garantice la permanencia de los recursos y elementos naturales presentes en toda el área de estudio.

4.4.1. Matriz FODA

A continuación, se describen, los aspectos considerados en el desarrollo de la matriz FODA, siendo diferenciados en aspectos internos y externos. (Tabla 4.9 y 4.10).

Aspectos internos

Tabla 4.9. Fortalezas y debilidades identificadas en las zonas de investigación

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none">• Diversidad media alta, de especies de avifauna con un registro de 63 spp.• Posibilidad frecuente de observar aves silvestres (de hábitos nocturnos y diurnos).• Presencia de especies de flora que son apetecidas y utilizadas por las aves silvestres.• Presencia de especies bajo categoría de protección CITES (colibríes y aves de presa).• Estado de conservación de los hábitats bajo categoría media.• Importante valor paisajístico del entorno caracterizado por presencia de vegetación natural.• Presencia de fuentes y manantiales de agua que son utilizadas por la población aledaña.• Existencia de un proyecto ecoturístico, desarrollado por el GAD parroquial, dentro de las quebradas el Artesón y Sagala Huaycu.• Existencia de áreas destinadas a protección y conservación, dentro de las zonas de estudio.	<ul style="list-style-type: none">• Bajo conocimiento de la población acerca de la diversidad de aves existentes en las quebradas Sagala Huaycu y el Artesón.• Presencia de áreas, con escasa vegetación dominada por especies exóticas (Eucalipto).• Relictos y parches de vegetación natural aislados• Gran porcentaje del uso actual de suelo dominado por cultivos y potreros.• Presencia de factores tencionantes caracterizados por problemas como mala disposición de basura, quema y tala de árboles.

Aspectos externos

Tabla 4.10. Oportunidades y amenazas identificadas en las zonas de investigación

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none">• Existencia de una normativa legal municipal para el control de la calidad ambiental• Apoyo del GAD parroquial hacia proyectos vinculados con la protección y el cuidado de los ecosistemas dentro de las áreas bajo su jurisdicción.• Localización de las zonas de estudio dentro de áreas bajo categorías de protección y conservación, de acuerdo al PDOT parroquial y la ley Forestal.• Buena disposición para la vinculación entre el GAD parroquial, instituciones educativas y la población.• Existencia de programas de conservación ambiental promovidos por el GAD parroquial, a los cuales puede vincularse la presente investigación.	<ul style="list-style-type: none">• Posibilidad de desastres naturales producidos por crecida en el caudal de los ríos e incendios forestal en temporadas de mayor y escasa precipitación.• Conflictos de límites por tenencia de tierras en áreas destinadas para conservación.• Destrucción de hábitats naturales por la expansión de actividades agrícolas y pecuarias hacia bosques naturales y áreas importantes para conservación.

4.4.2. Matriz FODO – FADA

Para el desarrollo de la matriz mencionada, se realizó el cruce de los cuadro cuadrantes identificados como aspectos internos y externos, mediante el cual se analizó las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, con la finalidad que generar estrategias específicas (Tabla 4.11).

Tabla 4.11. Matriz FODO-FADA, estrategias de conservación quebradas Sagala Huaycu y el Artesón

<p style="text-align: center;">MATRIZ FODO-FADA Estrategias de conservación quebradas Sagala Huaycu y el Artesón</p>	<p style="text-align: center;">FORTALEZAS</p> <p>F1- Diversidad media alta, de especies de avifauna F2- Posibilidad frecuente de observar aves silvestres F3- Presencia de especies de flora que son apetecidas y utilizadas por las aves silvestres. F4- Presencia de especies bajo categoría de protección CITES (colibríes y aves de presa). F5- Estado de conservación de los hábitats bajo categoría media. F6- Existencia de áreas destinadas a protección y conservación, dentro de las zonas de estudio. F7- Existencia de un proyecto ecoturístico, desarrollado por el GAD parroquial, dentro de las quebradas el Artesón y Sagala Huaycu.</p>	<p style="text-align: center;">DEBILIDADES</p> <p>D1- Bajo conocimiento de la población acerca de la diversidad de aves. D2- Presencia de áreas, con escasa vegetación dominada por especies exóticas (Eucalipto). D3- Relictos y parches de vegetación natural aislados D4- Gran porcentaje del uso actual de suelo dominado por cultivos y potreros. D5- Presencia de factores tencionantes caracterizados por problemas como mala disposición de basura</p>
<p style="text-align: center;">OPORTUNIDADES</p> <p>O1- Existencia de una normativa legal municipal O2- Apoyo del GAD parroquial hacia proyectos de la protección y el cuidado ambiental. O4- Buena disposición para la vinculación entre el GAD parroquial, instituciones educativas y la población. O5- Existencia de programas de conservación ambiental promovidos por el GAD parroquial.</p>	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIAS FO</p> <p>F1-O2- Monitoreo anual de las especies de avifauna registradas en las zonas de investigación. F2-O2- Creación de senderos de avistamiento de aves, como un atractivo turístico dentro del proyecto ecoturístico desarrollado por el GAD parroquial. F4-O5- Creación de bebederos artificiales y jardines ornamentales para especies nectívoras (colibríes, Diglossas). F5-O1- Planes de monitoreo y seguimiento, para hacer cumplir los reglamentos, destinados al cuidado ambiental.</p>	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIAS DO</p> <p>D1-O2- Desarrollar un catálogo de especies de aves silvestres inventariadas en las zonas de investigación. D2-O5- Reforestación ambiental, con especies vegetales utilizadas por la avifauna silvestre. D4-O2- Cercas vivas mixtas con especies frutales y leñosas para zonas agrícolas D5-O4- Programas de educación ambiental en instituciones educativas y poblaciones de la parroquia.</p>
<p style="text-align: center;">AMENAZAS</p> <p>A1- Posibilidad de desastres naturales A2- Conflictos de límites por tenencia de tierras. A3- Destrucción de hábitats naturales por la expansión de actividades agrícolas y pecuarias</p>	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIAS FA</p> <p>F3-A1- Forestación con especies vegetales leñosas en orillas de ríos y pendientes pronunciadas. F6-A3- Zonificación ecológica ambiental y plan de manejo.</p>	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIAS DA</p> <p>D3-A3- Conservación de áreas de vegetación natural, con mayor abundancia de especies de avifauna endémica.</p>

Tras el desarrollo de la matriz FODO-FADA se pudo identificar un total de nueve estrategias sugeridas, a las cuales se las agrupo en dos categorías

- Estrategias destinadas a la conservación de las especies de avifauna. (Tabla 4.12).
- Estrategias destinadas al monitoreo y conservación de los hábitats. (Tabla 4.12).

A continuación, se presentan un conjunto de estrategias de conservación como una propuesta para la conservación de la avifauna evaluada.

Tabla 4.12. Estrategias destinadas a la conservación de la avifauna

ESTRATEGIAS ENFOCADAS EN LA AVIFAUNA
➤ Forestación y reforestación ambiental, con especies vegetales utilizadas por la avifauna silvestre
➤ Programas de educación ambiental en instituciones educativas y poblaciones de la parroquia
➤ Conservación de áreas de vegetación natural, con mayor abundancia de especies de avifauna endémicas
➤ Monitoreo anual de las especies de avifauna registradas en las zonas de investigación
➤ Cercas vivas mixtas con especies frutales y leñosas.
➤ Creación de senderos de avistamiento de aves, como un atractivo turístico dentro del proyecto ecoturístico desarrollado por el GAD parroquial.
➤ Desarrollo de un catálogo de especies de aves silvestres, identificadas en las zonas de investigación.
ESTRATEGIAS ENFOCADAS EN LOS HÁBITATS
➤ Zonificación ecológica ambiental y plan de manejo
➤ Aplicación y monitoreo de la normativa legal destinada al cuidado ambiental, dentro de la jurisdicción de la parroquia.

4.4.3. Diseño y desarrollo de las estrategias de conservación

Estrategia 1: Forestación y reforestación ambiental, con especies vegetales utilizadas por la avifauna silvestre presente en las áreas de investigación.

- a) **Objetivo.** Incrementar el número de especies de aves silvestres existentes en las quebradas Sagala Huaycu y el Artesón, mediante el enriquecimiento forestal.

- b) **Justificación de la estrategia.** Durante el monitoreo de las áreas de estudio se pudo observar que un gran número de especies vegetales tanto nativas como introducidas son muy utilizadas por ciertas aves, para alimentarse, nidificar y como medio de refugio, haciendo muchas veces de estos, sitios permanentes de residencia. La finalidad de la estrategia es realizar programas de reforestación dentro de las quebradas y en pendientes muy pronunciadas, con el objetivo de crear mayor número de micro hábitats y variedad de recursos que pueden ser utilizados por la avifauna y fauna en general. Además, es necesario mencionar que existen experiencias en investigaciones similares tales como (Bautista, 2013; González, 2012).

- c) **Lugares de aplicación.** En el interior de las quebradas y lugares con mayor porcentaje de pendiente. Para el caso de la quebrada Sagala Huaycu las actividades de reforestación estarían destinadas en la zona más alta que se encuentra entre las cotas 3000 a 3500 msnm, ya que adicionalmente de crear mayor número de micro hábitats en el lugar, pueden generar protección hídrica de la vertiente el Artesón que nace a los 3500m, baja por la quebrada Sagala Huaycu y desemboca en el río Ambi (Figura 4.17). Mientras que, para el Artesón, serían recomendable los lugares donde se registró mayor número de especies relacionadas con las especies vegetales a reforestarse, así como donde existan claros de bosque y pendientes pronunciadas ya que podría aprovecharse, produciendo una cubierta vegetal que pueda evitar deslaves y aumentar así también sitios de refugio para aves rapaces que solo perchan a elevadas alturas, tal es el caso de *Oroaetus isidori* y *Falco sparverius*. Los sitios que cumple con estas características se identificaron entre las cotas de 2000 a 2500 m, es decir en la zona más baja (Figura 4.17).

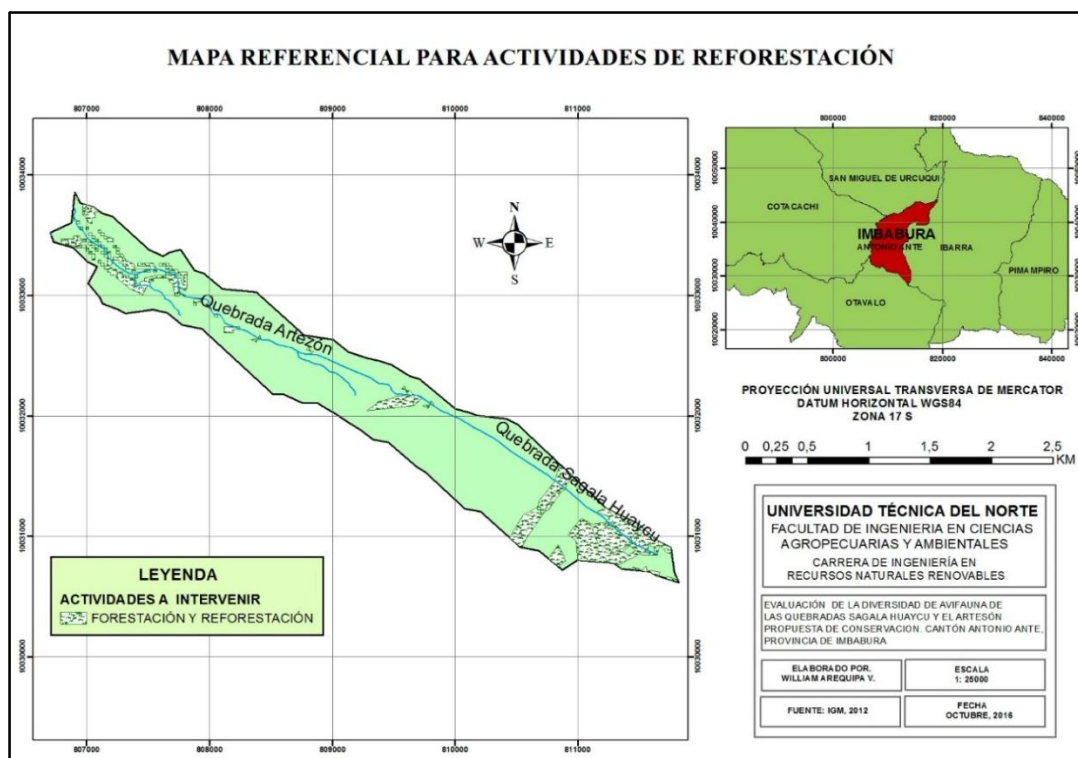


Figura 4.17. Sitios intervenidos, actividades de forestación y reforestación quebradas Sagala Huaycu y el Artesón.

d) Especies vegetales recomendadas: Se seleccionó especies de acuerdo a la zona de intervención, en el caso de la quebrada Sagala Huaycu se recomienda reforestar la zona alta y media, la zona alta presenta especies vegetales nativas adaptadas al clima frío típico de ecosistemas subpáramo y bosque siempre verde montano alto (Tabla 4.13). Mientras que, para la zona media, es recomendable utilizar especies frutales esto debido a que casi toda el área se encuentra con potreros y cultivos.

Para la quebrada el Artesón las zonas a intervenir se encuentran en áreas de cultivos y remanentes de bosque natural por lo cual se recomienda el uso de especies frutales para áreas con influencia de pastizales y cultivos, mientras que para las zonas de bosque natural se identificó especies ya existentes en la zona que son utilizadas por las aves (Tabla 4.14). Como regla general se recomienda utilizar 10 individuos por especie, usualmente de 10 a 20 especies por hectárea. (Lozano *et al.*, 2012).

A continuación, se muestran una lista de especies vegetales recomendadas para las actividades de reforestación, y el uso dado por las aves.

Tabla 4.13. Especies vegetales recomendadas para la zona alta de la quebrada Sagala Huaycu

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	AVES QUE UTILIZAN LA PLANTA	USO
Asteraceae	<i>Liabum igniarium</i>	sauco blanco	Reinita Crestinegra (<i>Basileuterus nigrocristatus</i>)	A
Asteraceae	<i>Gynoxys cuicochensis</i>	Sin identificar	Colibrí Metalura Verde (<i>Metallura williami</i>), Mirlo Negribriloso (<i>Turdus serranus</i>), Reinita Crestinegra (<i>Basileuterus nigrocristatus</i>), Tangara Bermellón (<i>Anisognathus igniventris</i>).	R, N
Poácea	<i>Chusquea scandens</i>	Suro	Mirlo Negribriloso (<i>Turdus serranus</i>), Mirlo Grande (<i>Turdus fuscater</i>), Pinzón Matorralero (<i>Atlapetes latinuchus</i>), Tangara Azulinegra (<i>Tangara vassorii</i>), Colaespina de Azara (<i>Synallaxis azara</i>), Búho Orejicorto (<i>Asio flammeus</i>).	R, N
Ericaceae	<i>Macleania rupestris</i>	Hualicón	Pinchaflor Satinado (<i>Diglossa lafresnayii</i>), Pinchaflor Enmascarado (<i>Diglossa cyanea</i>).	A, N
Melastomataceae	<i>Miconia sp.</i>	Sin identificar	Pinchaflor Satinado (<i>Diglossa lafresnayii</i>), Pinchaflor Enmascarado (<i>Diglossa cyanea</i>), Tangara Ventrinaranja (<i>Euphonia xanthogaster</i>).	A,N
Campanulaceae	<i>Siphocampylus giganteus</i>	Caullu	Colibrí Dorsiazul, (<i>Chalcostigma stanleyi</i>), Colibrí Metalura Tiria (<i>Metallura tyrianthina</i>)	A, R
Araliaceae	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	Puma maqui	Pinchaflor Satinado (<i>Diglossa lafresnayii</i>), Pinchaflor Enmascarado (<i>Diglossa cyanea</i>), Tangara Bermellón (<i>Anisognathus igniventris</i>).	A
Alstroemeriaceae	<i>Bomarea formosissima</i>	Campana silvestre	Colibrí Pico Espada, (<i>Ensifera ensifera</i>), Colibrí Colacintillo Colinegro (<i>Lesbia victoriae</i>), Colibri coruscans	A
Asteraceae	<i>Polylepis racemosa</i>	Polyleptis	Colibrí Metalura Verde (<i>Metallura williami</i>), Mirlo Grande (<i>Turdus fuscater</i>).	R,N

A= Alimentación; **N=** Nidificación; **R=** Refugio

Tabla 4.14. Especies vegetales recomendadas para áreas con influencia de cultivos y pastos, quebradas Sagala Huaycu y el Artesón.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	AVES QUE UTILIZAN LA PLANTA	USO
Annonaceae	<i>Annona cherimola</i>	Chirimoya	Tangara Azuleja (<i>Thraupis episcopus</i>), Picogrueso Amarillo (<i>Pheucticus chrysogaster</i>)	A,R,N
Rosaceae	<i>Prunus salicifolia</i>	Capulí	Picogrueso Amarillo (<i>Pheucticus chrysogaster</i>), Tangara Azuleja (<i>Thraupis episcopus</i>).	A,R
Adoxaceae	<i>Sambucus nigra</i>	Tilo	Tangara Matorralera (<i>Tangara vitriolina</i>), Picogrueso Amarillo (<i>Pheucticus chrysogaster</i>), Mirlo Grande (<i>Turdus fuscater</i>), Tangara Azuleja (<i>Thraupis episcopus</i>).	A, R
Moraceae	<i>Ficus carica</i>	Higo	Tangara Matorralera (<i>Tangara vitriolina</i>), Picogrueso Amarillo (<i>Pheucticus chrysogaster</i>), Mirlo Grande (<i>Turdus fuscater</i>), Tangara Azuli amarilla (<i>Thraupis bonariensis</i>), Tangara Azuleja (<i>Thraupis episcopus</i>).	A, R,N
Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	Guaba	Tangara Azuleja (<i>Thraupis episcopus</i>), Colibrí Orejivioleta (<i>Colibri coruscans</i>)	A,R,N
Convolvulaceae	<i>Persea americana</i>	Aguacate	Colibrí Orejivioleta (<i>Colibri coruscans</i>), Colibrí Esmeralda (<i>Chlorostilbon melanorhynchus</i>), Pinchaflor (<i>Diglossa sittoides</i>).	A
Rosaceae	<i>Rubus adenotrichus</i>	Mora silvestre	Torito (<i>Anairetes parulus</i>), Pinzón matorralero (<i>Atlapetes latinuchus</i>), Picocono (<i>Conirostrum cinereum</i>), Mirlo Ventripálido (<i>Turdus obsoletus</i>), Colaespina (<i>Synallaxis brachyura</i>).	A,R,N
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Huilco	Colibrí Coliazul (<i>Chlorostilbon melanorhynchus</i>), Colibrí Esmeralda (<i>Chlorostilbon melanorhynchus</i>).	A, R
Campanulaceae	<i>Campanula medium</i>	Campana media	Colibrí Coliazul (<i>Chlorostilbon melanorhynchus</i>), Colibrí Esmeralda (<i>Chlorostilbon melanorhynchus</i>).	A
Lauraceae	<i>Ipomoea purpurea</i>	Campana Azul	Tangara Azuleja (<i>Thraupis episcopus</i>).	A,R,N
Myrtaceae	<i>Myrtus communis</i>	Arrayán	Jilguero Oliváceo (<i>Carduelis olivacea</i>), Jilguero Encapuchado (<i>Carduelis magellanica</i>), Tangara Matorralera (<i>Tangara vitriolina</i>), Picogrueso Amarillo (<i>Pheucticus chrysogaster</i>), Mirlo Grande (<i>Turdus fuscater</i>), Tangara Azuli amarilla (<i>Thraupis bonariensis</i>), Tangara Azuleja (<i>Thraupis episcopus</i>).	A, R,N

A= Alimentación; **N**= Nidificación; **R**= Refugio

Estrategia 2: Cercas vivas mixtas con especies frutales y leñosas para zonas agrícolas.

- a) **Objetivo:** Aumentar el número de parches de bosque y microhábitats para la avifauna en lugares que no cuentan con vegetación natural o han sido fuertemente intervenidas por cultivos y actividades agropecuarias.

- b) **Justificación:** En las zonas de investigación se determinó que el 50% del uso de suelo es decir 185,46 de las 312 hectáreas, se encuentran bajo la categoría uso y aprovechamiento, áreas que presentan cultivos, pastos y asentamiento de poblaciones. Por lo que gran parte de las zonas de investigación son áreas de producción agrícola y pecuaria en las cuales la fragmentación del terreno a producido aislamiento vegetal, constituyéndose como barreras naturales, que complican la movilidad de las aves silvestres. Por lo cual las barreras mixtas constituyen un medio de conectividad entre los fragmentos de vegetación en las áreas agrícolas y terrenos. Una experiencia similar fue desarrollada por los investigadores (Sáenz et. al 2006).

Los cuales destacan la importancia de la conectividad entre paisajes agrícolas mediante el uso de especies vegetales apetecidas por la avifauna, constituyéndose a largo plazo como sistemas silvopastoriles, de los cuales se puede obtener beneficios económicos y conservar a su vez los ecosistemas para las poblaciones de aves silvestres.

- c) **Sitios de aplicación:** Se recomienda el levantamiento de cercas vivas especialmente en lugares alterados por actividades agropecuarias como: potreros, terrenos y fincas.

En la quebrada Sagala Huaycu se encontró este tipo de uso de suelo en las zonas media y baja en su totalidad. Mientras que en la quebrada el Artesón la zona alta presentó este tipo de características (Figura 4.18).

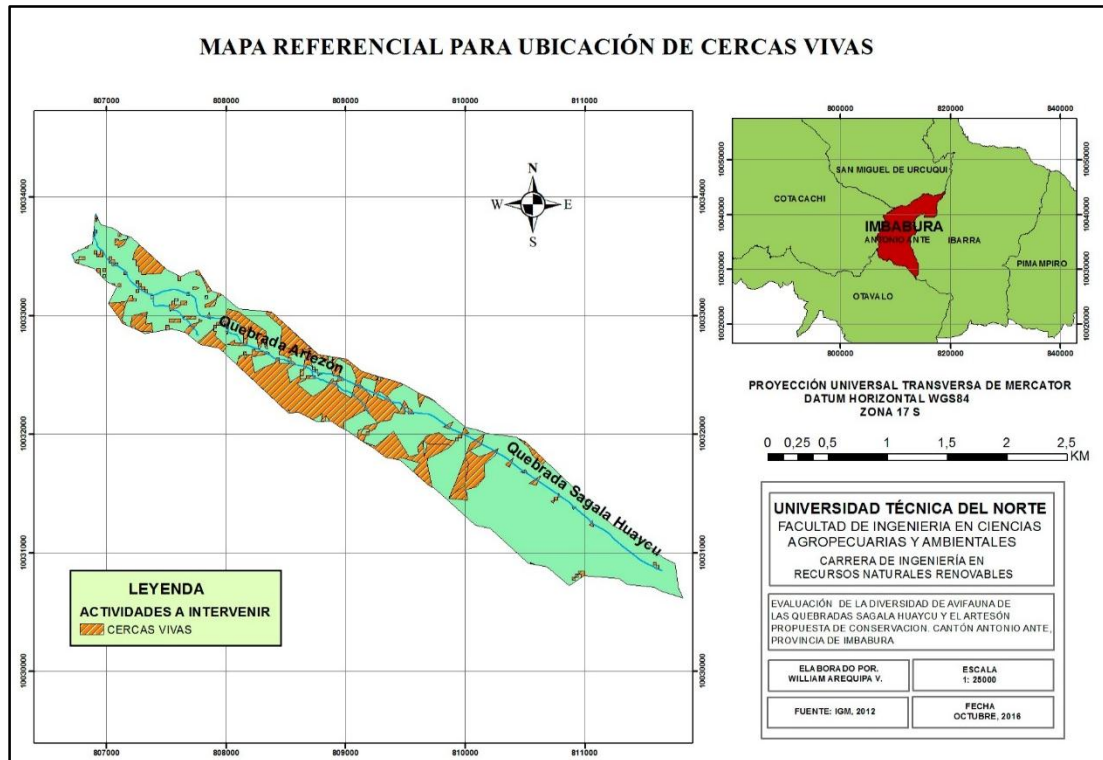


Figura 4.18. Áreas a intervenir, ubicación de cercas vivas mixtas, quebradas Sagala Huaycu y el Artesón.

Especies vegetales recomendadas: Se recomienda usar especies vegetales leñosas y de abundante cobertura, que sean capaces de actuar como rompe vientos. Así también aparte de contribuir a delimitar los terrenos, sean útiles para la avifauna del lugar como fuente de alimento. Tras la identificación del uso dado por las aves a ciertas especies vegetales de características leñosas se seleccionó las siguientes especies, *Sambucus nigra*, *Myrtus communis*, *Alnus acuminata* y *Prunus salicifolia* adicionalmente se puede hacer uso de especies frutales como *Inga edulis*, *Persea americana* y *Ficus carica*, que son muy apetecidas por especies del gremio frugívora.

Estrategia 3: Conservación de áreas con remanentes de vegetación natural

Objetivo: Conservar y ampliar los remanentes de vegetación natural, donde habitan especies de aves con registros especiales.

- a) **Justificación:** Tras la evaluación de riqueza de especies en las 2 zonas de estudio, se registró que ciertas áreas constituidas por remanentes de vegetación natural albergan especies que no se registran en otros sectores de las zonas de estudio. Siendo en la quebrada Sagala Huaycu 4 especies únicas registradas, en la zona alta en el ecosistema (bosque siempre verde montano alto), *Anisognathus igniventris*, *Diglossa lafresnayii*, *Diglossa cyanea*, *Metallura tyrianthina*. Por lo cual se hace necesario conservar los remanentes de bosque ya existentes, para evitar su degradación y pérdida consecutiva, evitando la migración de la avifauna residente del lugar. Estudios similares han sido desarrollados por Enríquez (2010) y Gudiño (2015) para la restauración pasiva de vegetación con la finalidad de conservar fuentes y puquios de agua.
- b) **Sitios de aplicación:** Tras la caracterización de las dos zonas de estudio, solo se registró especies endémicas en la quebrada Sagala Huaycu, en la zona alta entre los 3000 y 3400msnm, esto debido a que existe una transición de ecosistemas (Bosque montano alto a páramo), gran parte de la vegetación en este tipo de zona es nativa a igual que las especies que ahí habitan esto debido a que, su nicho ecológico se desarrolla en estas zonas especiales, restringidas por la altitud (Figura 4.19).
- c) **Desarrollo:** Se recomienda identificar zonas degradadas o afectadas por al avance de la frontera agrícola, en las cuales se construirá cercas de gradúa o madera con la finalidad de encerrarlas y promover su regeneración natural, evitando que actividades antrópicas como el pastoreo, la tala y siembra, avancen y deterioren por completo áreas importantes de este ecosistema

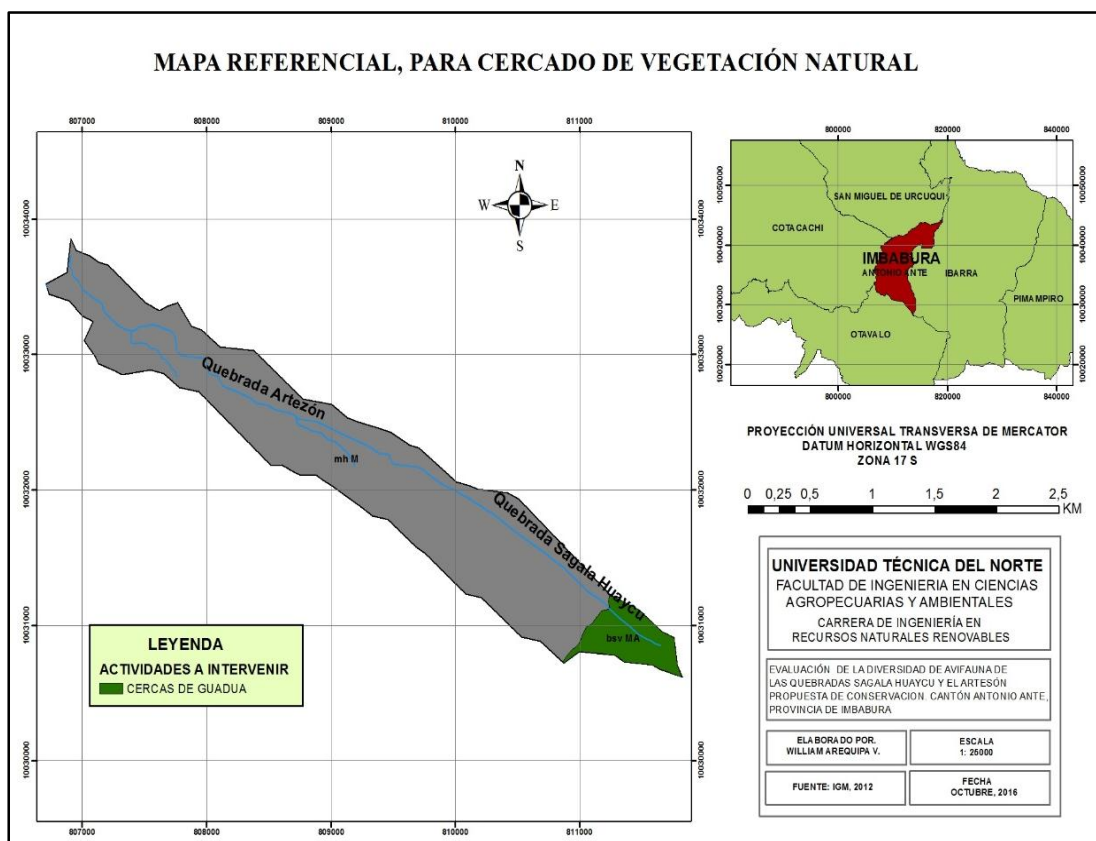


Figura 4.19. Áreas por intervenir, ubicación de parcelas de cercado

Estrategia 4: Programas de educación ambiental en instituciones educativas y poblaciones de la parroquia.

- a) **Objetivo:** Difundir y transmitir información mediante charlas y talleres dirigidos a las unidades educativas y pobladores, acerca de la importancia ecológica que cumplen las aves en el mantenimiento de los bosques dentro de las quebradas.
- b) **Justificación:** Dentro de las comunidades, se pudo identificar el desconociendo acerca de la importancia de la conservación de los recursos naturales tanto vegetales como animales, este aspecto se pudo identificar tras notar la práctica de actividades como: tala de los árboles, siembra de cultivos dentro de los límites de las quebradas y zona del páramo en la parte alta de la quebrada Sagala Huaycu. Dichos aspectos también fueron identificados, tras la aplicación de una encuesta ver (anexo 4, registro 7), cuyos resultados destacaban que gran parte de los moradores desconocía la temática de conservación y funciones de las aves silvestres.

- c) **Población objetivo:** Unidades educativas, comunidades cercanas a las zonas de investigación y personal del GAD parroquial.
- d) **Temáticas a tratarse:** Importancia de las aves y la vegetación dentro de los ecosistemas, conservación de recursos naturales, avistamiento de aves silvestres.
- e) **Desarrollo:** Mediante módulos, donde se pueda unificar información teórica con actividad práctica, para esto se sugiere considerar el siguiente formato de planificación (Figura 4.20). Tras culminar los ciclos de charlas, se aspira formar personal de la localidad con aptitudes de actuar como monitores comunitarios, capaces de identificar problemáticas ambientales del lugar y contrarrestarlas.

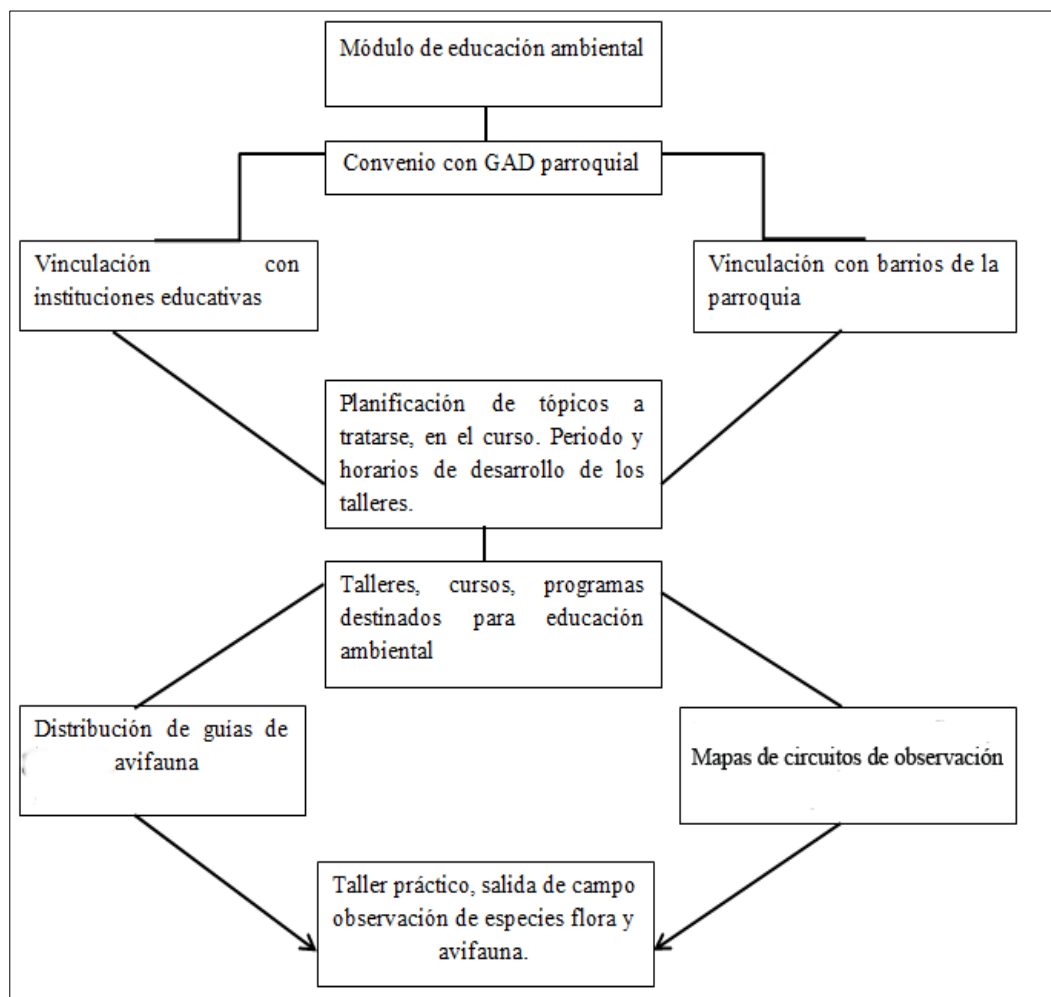


Figura 4.20. Proceso para el desarrollo de charlas y talleres

Estrategia 5: Implementación de senderos de avistamiento de aves, como un atractivo turístico dentro del parque temático desarrollado por el GAD parroquial.

- a) **Objetivo.** Promover la información de riqueza de aves silvestres existentes en las áreas de estudio, mediante el desarrollo de senderos de observación.
- b) **Justificación:** La riqueza de especies de aves silvestre registradas en las zonas de investigación conjuntamente con los diferentes ecosistemas y la cercanía al parque temático existente en la quebrada el Artesón, pueden facilitar la instauración de un atractivo ecoturístico promovido por el avistamiento de aves. La finalidad del proyecto se basa en utilizar los recursos naturales y materiales ya existentes, con el objetivo de promover el cuidado y la conservación, a través de prácticas de recreación amigables con la naturaleza.
- c) **Sitios de aplicación:** Al haberse registrado diferentes especies de aves en toda la zona de estudio, se recomienda desarrollar dos senderos de observación.

El primero enfocado en la zona alta de la quebrada Sagala Huaycu (Figura 4.21) localizado en las faldas del volcán Imbabura sobre los 3000msnm, en el cual se puede apreciar la presencia de aves silvestre con registros especiales como colibríes, tangaras, golondrinas y aves de presa como búhos y halcones, que, sumado a la belleza escénica del entorno constituido por bosques de montaña y zonas de páramo, pueden facilitar la instauración del sendero.

Mientras que el segundo sendero se recomienda enfocararlo dentro del parque temático existente denominado “El Artesón” (Figura 4.21). Localizado en la zona baja de la quebrada del mismo nombre entre los 2300 a 2500msnm, ya que el mismo posee atributos naturales que pueden aumentar el valor para el avistamiento de aves, como senderos naturales, bosques de vegetación natural, cascadas de agua, formaciones geológicas especiales y áreas de esparcimiento como piscinas naturales, miradores y cabañas.

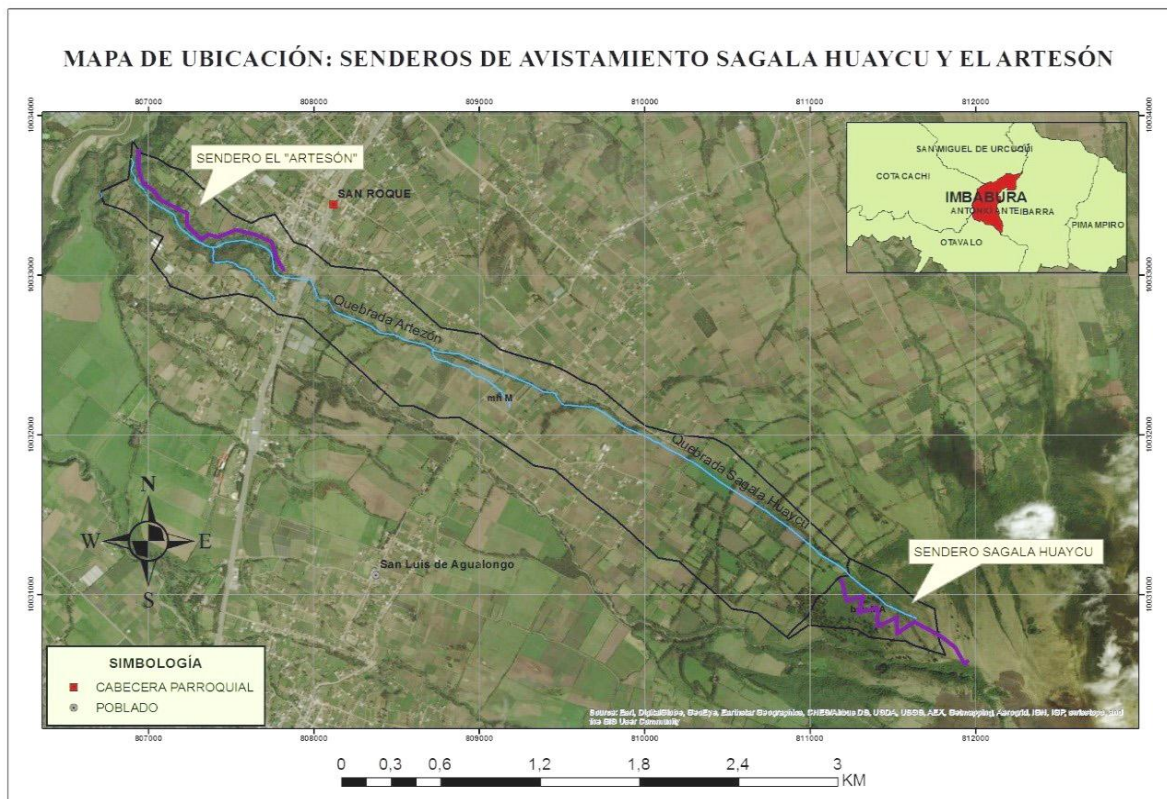


Figura 4.21. Mapa de ubicación de senderos de avistamiento quebradas Sagala Huaycu y el Artesón

d) Diseño y tipo de sendero: El tipo de senderos para la instauración en ambas localidades, deberían ser interpretativos auto guiados, en donde el visitante es autosuficiente para realizar el recorrido, no obstante guiado por señaléticas visibles.

Para el caso del sendero en la zona alta de la quebrada Sagala Huaycu al constituirse como un terreno de ascenso, provisto de pendientes moderadas, se recomienda el acondicionamiento del tipo de sendero lineal, en los cuales se puede aprovechar la disposición de las pendientes y bordes de colina para el acondicionamiento de miradores, con respecto a la longitud se puede establecer un sendero de 2 km de recorrido, con un tiempo de caminata establecido de 2 horas.

Así también para la señalética se recomienda la construcción de letreros de madera, ubicados en sitios estratégicos como: inicio y final del sendero, paradas y miradores no obstante se recomienda letreros de dirección cada 100 m.

Mientras que para el diseño del sendero dentro del parque temático el “Artesón” al igual que el caso anterior se recomienda el acondicionamiento del tipo de sendero lineal, sin embargo al existir la presencia de atractivos naturales adicionales, se recomienda un mayor número de paradas, con respecto a la longitud se puede establecer un sendero de 1 km de recorrido, con un tiempo de caminata establecido de 1h: 30, con respecto a la señalética es aconsejable el mismo utilizado para el sendero acondicionado en la quebrada Sagala Huaycu.

- e) **Especies a observarse:** la probabilidad del avistamiento de las aves silvestre depende de características externas, entre ellas el clima y las condiciones del tiempo, así como de la habilidad del observador (Ralph *et al.*, 1996). Sin embargo, tras el monitoreo de las zonas de investigación se puede identificar una lista de especies que pueden ser observadas en cada sendero de recorrido, de tal forma que con las condiciones del clima adecuado y los equipos necesarios (binoculares, cámara fotográfica), se podría apreciar las siguientes especies.

Sendero de la quebrada Sagala Huaycu: entre las especies registradas se puede avistar a especies de colibríes como (*Lesbia victoriae*, *Chalcostigma stanleyi*, *Metallura tyrianthina*, *Metallura williami*, *Patagona gigas*), pinchaflores como (*Diglossa cyanea*, *Diglossa lafresnayii*), tangaras como (*Tangara vassorii*, *Anisognathus igniventris*, *Euphonia xanthogaster*) entre otras especies.

Sendero de la quebrada el Artesón: al encontrarse dentro de un ecosistema diferente al del sendero anterior, el registro de las especies de aves cambia pudiendo avistar aves de presa como (*Oroaetus isidori*, *Falco sparverius*, *Tyto alba contempta*) pájaros carpinteros (*Colaptes rivolii*), así como colibríes y tangaras.

Estrategias 6: Monitoreo anual y seguimiento de las especies de avifauna registradas en las zonas de investigación.

a) Objetivo: Actualizar y complementar el inventario inicial de aves silvestres, identificadas en las quebradas Sagala Huaycu y el Artesón.

b) Justificación: El estado de las poblaciones de aves silvestre, su fluctuación y cambio en el número de especies, puede constituirse como un indicador biológico del estado de los ecosistemas u hábitats donde (Ortega *et al.*, 2012). Un método eficaz para conocer las variaciones de los grupos biológicos es desarrollado a través de un monitoreo programado, el cual consiste en la realización de varios muestreos enfocados al levantamiento de registros y actualización de inventarios. Sus resultados pueden facilitar la identificación de factores tensionantes que pueden repercutir sobre las especies de aves. No obstante, en la presente investigación, su importancia radica en la complementación de las estrategias anteriormente propuestas.

Se puede mencionar que las aves constituyen el grupo biológico mayormente monitoreado esto debido a que habitan casi todos los ambientes y su desarrollo suele ser económicamente viable (Ortega *et al.*, 2012). Como ejemplos de monitoreos, a nivel nacional se puede mencionar a los llevados a cabo por Birdlife Internacional y la fundación Aves y conservación los cuales enfocan sus programas al seguimiento y censo de aves acuáticas, aves migratorias y fortalecimiento de Areas importantes para la conservación de aves (IBAs).

c) Población objetivo: Unidades educativas, comunidades cercanas a las zonas de investigación y personal del GAD parroquial.

d) Desarrollo: Con el objetivo de desarrollar un programa de monitoreo biológico factible, de fácil aplicación y seguimiento, se consultó literatura relacionada siguiendo como modelos a los desarrollados por Ortega *et al.* (2012) y Herrera *et. al* (2017), llevados a cabo en México y Chile.

Conformación y capacitación de monitores comunitarios: la participación de las personas que viven cerca a las áreas de influencia es de mucha importancia ya que se transforman en entes activas mejor informadas, al estar en contacto diario con las aves locales, al conocer mejor la región y a identificar de una manera más fácil las problemáticas presentes.

La capacitación puede ser promovida por los estudiantes que desarrollaron la presente investigación, ya que al levantar la línea base de las poblaciones de aves, elaboraron un inventario de las especies avistadas así como áreas accesibles para el establecimiento de puntos de avistamiento. Así también se puede contar con la participación de pasantes universitarios para el desarrollo de los talleres de capacitación, ya que al cursar la carrera reciben asignaturas relacionadas a flora y fauna lo cual puede facilitar el desarrollo de la estrategia. Por lo que se recomienda una vinculación de la GAD parroquial del San Roque con el departamento de vinculación y extensión universitaria de la Universidad Técnica del Norte.

Adquisición de insumos y materiales: Debido a que no se necesita muchos materiales para la práctica del avistamiento, no se puede incurrir en muchos gastos, sin embargo, el apoyo del GAD parroquial es imprescindible ya que es el organismo que controla y gestionará el programa. De forma usual para el avistamiento de aves silvestre se necesitará: binoculares, guía de aves del Ecuador, guía de aves de la localidad y de ser posible una cámara fotográfica.

Planificación y selección de sitios estratégicos para el establecimiento de puntos o sendero de monitoreo. Tras la conformación y capacitación de los grupos de monitoreo, se recomienda el desarrollo de reuniones para la planificación de los periodos de monitoreo, así como de las áreas a cubrirse. Para la selección de los puntos o senderos a monitorearse, se recomienda la revisión del presente documento, en la cual se detalla los puntos muestreados, los cuales pueden servir para el establecimiento de estaciones permanentes.

Avistamiento en campo: Se recomienda un monitoreo semestral por el lapso de un año, para la recopilación de datos acumulados (considerar épocas con mayor y menor incidencia de lluvias, las cuales se describen en el diagrama ombrotérmico del presente documento) sin embargo el monitoreo debe ser constante sin tiempo definido.

Mientras más información se obtenga del grupo biológico monitoreado, será más fácil la identificación de cambios y fluctuaciones de sus poblaciones y por ende de problemas ambientales-sociales-biológicos asociados (Ralph *et. al* 1996). Con respecto a las horas del desarrollo de censo se recomienda iniciarlas en dos períodos, en las mañanas entre (5h: 30 hasta 11:00) y la segunda al caer la tarde entre las (16h: 30 hasta 19:00), ya que por lo general son horarios en los cuales las aves inician el vuelo en busca de alimento y por la tarde perchan para pernoctar (Stiles, 2000). Para los registros de las especies observadas se recomienda el uso de fichas de especies en las cuales se encuentren datos como: hora de inicio, día, número de estación y datos acerca de las especies: nombre común, número de individuos, conductas especiales, (ver anexo).

Recopilación de datos obtenidos: Tras la culminación de los trabajos de campo y el proceso de monitoreo, se aconseja la tabulación de los resultados, la obtención de datos como: frecuencia, abundancia, de ser posible por separado cada seis meses para conocer cambios en los patrones. La identificación de nuevas especies registradas es fundamental para la actualización del inventario inicial, la identificación se lo puede realizar mediante las claves taxonómicas descritas en el libro de aves del Ecuador. La comparación entre el número de especies y la abundancia de cada una con respecto al inventario inicial y el obtenido tras el monitoreo, nos ayudará a conocer si las poblaciones de aves se han mantenido, se han incrementado o han disminuido, convirtiéndose en un indicador clave del estado de los ecosistemas dentro de las quebradas Sagala Huaycu y el Artesón.

- e) **Especies de interés especial:** En un monitoreo biológico se considera todas las especies registradas, sin embargo, existe especial interés en especies muy sensibles a cambios o perturbaciones.

Transformándose en especies que necesitan mayor enfoque y seguimiento, ya que su presencia o ausencia constituye un indicador medio ambiental (Ortega *et al.*, 2012). Por lo que se recomienda dar un seguimiento especial a las especies registradas en la presente investigación, bajo sensibilidad de Stotz (Media y alta). Constituidas por 13 especies en la quebrada Sagala Huaycu y 15 en el Artesón (ver anexo). Entre los cuales destacan *Metallura tyrianthina*, *Diglossa cyanea*, *Diglossa lafresnayii* en la quebrada el Artesón, ya que en la investigación realizada por (González, 2012), indica la abundancia de estas especies como un indicador de bosques típicos montanos en buen estado de conservación.

Mientras que en la quebrada el Artesón se recomienda el seguimiento especial a las especies (*Colaptes rivolii* y *Oroaetus isidori*) ya en estudios similares como los desarrollados por (Condoy, 2005; Travez, 2016), señalan a la preferencia de estas especies por ecosistemas poco perturbados, ya que desarrollan sus nichos ecológicos en hábitats alejados de actividades antrópicas.

4.4.4. Mecanismos facilitadores

Para el desarrollo de las estrategias descritas, es necesario contar con mecanismo que faciliten su aplicación es decir procesos clave de desarrollo, ya sean de ámbito institucional, técnico, jurídico, económico o social (Tabla 4.15).

Por otro lado, es necesario mencionar que, para el desarrollo de los proyectos, se debe considerar el presupuesto, los recursos disponibles, y mecanismos anexos que demande su ejecución. Así también la aplicación de cada una de las estrategias propuestas depende de las prioridades y de los proyectos que estén desarrollando las autoridades del GAD parroquial, al cual pueda vincularse la presente investigación.

Tabla 4.15. Mecanismos facilitadores, actividades y responsables, estrategias de conservación avifauna quebradas Sagala Huaycu y el Artesón

ESTRATEGIAS	MECANISMOS FACILITADORES	IMPORTANCIA DE LAS ACTIVIDADES	RESPONSABLES U DIRECTORES	PRESUPUESTO REFERENCIA (USD)
Forestación y reforestación ambiental, con especies vegetales utilizadas por la avifauna silvestre presente en las áreas de investigación	Vinculación de sectores estratégicos (GAD parroquial, unidades educativas y pobladores, participación en mingas para la obtención de propágulos vegetales (estacas, semillas).	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de áreas a intervenir. • Selección de especies vegetales a utilizarse. • Adquisición de especies vegetales ya seleccionadas. • Siembra y propagación. 	GAD Parroquial, técnico encargado.	Si se consiguen los propágulos vegetales por donaciones, los gastos serian operativos estimados en 500 \$
Cercas vivas mixtas con especies frutales y leñosas para zonas agrícolas	Vinculación con departamentos del estado (Ministerio del ambiente, MAE), para la obtención de material vegetal de siembra o trasplante.	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de áreas a intervenir. • Socialización población objetivo. • Selección de especies vegetales • Adquisición de propágulos vegetales. • Intervención y siembra de especies vegetales. • Actividades de mantenimiento de especies (riego, poda) • Monitoreo y evaluación. 	GAD, parroquial. Técnico Ambiental encargado. Propietarios de predios.	Costo estimado de alambre por hectárea. 400 \$
Conservación de áreas de vegetación natural, con mayor abundancia de especies de avifauna con distribución restringida	Socialización y aplicación de la normativa legal. Ley forestal y de conservación de áreas naturales y vida silvestre (Capitulo III de los bosques y vegetación protectora Art. 6 literal a, b y c.). Ordenanza de control y calidad ambiental del cantón Antonio Ante (Art 3. Literal n y q)	<ul style="list-style-type: none"> • Mapeo y ubicación de áreas estratégicas. • Selección de áreas a intervenirse. • Adquisición y transporte de material. • Cercado de áreas estratégicas • Socialización comunitaria. • Monitoreo y evaluación. 	GAD, parroquial. Técnico encargado.	Costo estimado de alambre y postes, por hectárea. 600 \$

Continuación: Mecanismos facilitadores, actividades y responsables, estrategias de conservación avifauna quebradas Sagala Huaycu y el Artesón.

ESTRATEGIAS	MECANISMOS FACILITADORES	IMPORTANCIA DE LAS ACTIVIDADES	RESPONSABLES U DIRECTORES	PRESUPUESTO REFERENCIA (USD)
Programas de educación ambiental en instituciones educativas y poblaciones de la parroquia	<ul style="list-style-type: none"> - Vinculación de sectores estratégicos (GAD parroquial, unidades educativas y población). - Convenios con instituciones de educación superior UTN, para programas de extensión universitaria. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vinculación de sectores estratégicos (GAD parroquial, unidades educativas). • Planificación de tópicos y temas a tratarse en los talleres. • Distribución de catálogo de aves del lugar. • Taller práctico, visitas de campo. <p>Observación de especies de flora y avifauna</p>	Técnico ambiental Pasantes universitarios	Costo aproximado por actividades operativas de cada programa. 500 \$
Creación de senderos de avistamiento de aves, como un atractivo turístico dentro del parque temático desarrollado por el GAD parroquial	<ul style="list-style-type: none"> - Vinculación de sectores estratégicos (GAD parroquial, unidades educativas y población). - Instituciones del estado (MAE, ministerio de turismo). 	<ul style="list-style-type: none"> • Talleres de capacitación en avistamiento y observación de aves. • Mapeo de circuitos y senderos, para recorridos. • Monitoreo de áreas seleccionadas. 	Técnico ambiental Pasantes universitarios	Costos de mano de obra y acondicionamiento de infraestructura 1500 \$
Monitoreo anual y seguimiento de las especies de avifauna registradas en las zonas de investigación	<ul style="list-style-type: none"> - Convenios con instituciones de educación superior UTN, para programas de extensión universitaria, grupos de observación de aves del norte del país (aves del norte). - Inventario inicial de especies de aves silvestres. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vinculación con departamentos de estado (MAE, GADS municipales y parroquiales). • Talleres de capacitación en avistamiento y observación de aves. • Mapeo de circuitos y senderos, para recorridos. <p>Monitoreo de áreas seleccionadas.</p>	Técnico ambiental Pasantes universitarios	Costo estimado por actividades operativas. De forma anual \$600
Presupuesto total				4 100

4.4.5. Guía de especies registradas en las quebradas Sagala Huaycu y el Artesón

Como un aporte al presente estudio, se desarrolló una guía de las especies de avifauna registradas en las zonas de investigación, la cual se fundamentó en literatura específica como; guía de aves del Ecuador volumen I y II de Ridgely y Greenfield (2006), Actualización del libro rojo de aves del Ministerio del Ambiente Ecuador (2015), manuales de campo de Harrison & Greensmith (1994) y la base de datos Birdlife internacional (2017).

La lista de las especies de avifauna fue desarrollada en base al monitoreo de las áreas de estudio por un lapso de 8 meses, período en el cual las salidas de campo permitieron fotografiar a todas las especies registradas en el año 2016. Las especies descritas a continuación, se presentan de forma separada por cada zona de investigación, Quebradas Sagala Huaycu y el Artesón. Su identificación se encuentra organizada en orden alfabético de acuerdo con su familia. La información de cada especie se encuentra anexa con la fotografía del mismo, los datos de cada ficha incluyen los siguientes ítems.

1. Orden: Orden taxonómico, de la familia a la cual pertenece la especie

2. Familia: Nombre de la familia taxonómica, en la cual ha sido clasificada

3. Nombre científico: Nombre técnico, con el cual es identificada la especie en el campo ornitológico

4. Nombre común: Nombre con el cual es conocido, en las localidades investigadas

5. Descripción: Una breve descripción acerca de la especie, donde se menciona los rasgos principales como: coloración, tamaño y particularidades.

6. Hábitat: Sitios en los que frecuentemente, se encuentra la especie, a lo largo de su distribución, adicionalmente se incluye referencias de los sitios en los cuales se registró la especie dentro de las zonas de investigación, las cuales se presentan ilustradas con los siguientes iconos.



Grafico que describe la distribución de las especies en el Ecuador, considerando las cordilleras oriental y occidental.

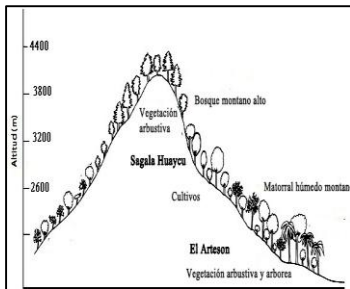


Grafico que describe la distribución espacial de las especies dentro de las zonas de investigación, considerando la altitud, y el ecosistema.

7. Aspectos biológicos: Se describen de una manera breve aspectos ecológicos de la especie como: hábitos y alimentación considerando los siguientes aspectos.

Gremio trófico: se refiere al grupo alimenticio, al cual ha sido clasificada la especie, en base a su dieta. (Frugívoro, insectívoro, granívoro, nectarívora u omnívora). Cuya descripción para cada gremio se describe a continuación.

(Insectívoros): Especies de aves que basan su dieta exclusivamente en el consumo de insectos.

(Nectarívoros): Especies cuya dieta está basada exclusivamente en el consumo néctar

(Granívoros): Especies cuya alimentación está basada parcial o exclusivamente en el consumo de granos.

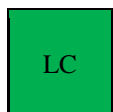
(Frugívoros): Especies de aves cuya dieta está basada parcial o exclusivamente en el consumo de frutos.

(Carnívoros): Especies cuya dieta está basada principal o exclusivamente en el consumo de carne.

8. Estatus de conservación: Se describe el estado de conservación de la especie, de acuerdo a los criterios UICN (2015), CITES (2015), así como su grado de sensibilidad en base a su hábitat obtenida a partir de las investigaciones de Stotz *et al.* (1996), para cada uno de los criterios del estado de conservación se utilizará símbolos específicos que describen el estatus para cada especie considerando las características descritas a continuación.

- UICN y el libro rojo “aves del Ecuador”

A escala nacional y global las listas rojas establecen nueve categorías las cuales se presentan como: *Extinto (EX)*, *extinto en estado silvestre (EW)*, *en peligro crítico (CR)*, *en peligro (EN)*, *vulnerable (VU)*, *casi amenazado (NT)*, *preocupación menor (LC)* (UICN, 2016). Sin embargo, al no haberse registrados especies catalogadas bajo todas las categorías descritas, en las fichas de especie solo se describirán las identificadas en la investigación. Cuyas especificaciones y simbologías a utilizarse se describen en los siguientes párrafos.



Bajo esta categoría se incluyen a las especies de amplia distribución, cuya población se considera estable.



Bajo esta categoría se incluyen a las especies cuyas características poblacionales, enfrentan un riesgo de extinción menos serio que la categoría (peligro crítico), sin embargo, puede estar en riesgo de extinción en un lapso de tiempo considerado (10 años).



Categoría que incluye a las especies cuyas características poblacionales, enfrentan un riesgo de extinción menos serio que los criterios (Crítico o En Peligro) sin embargo puede encontrarse en alto riesgo de extinción local en un futuro cercano (10 o 20 años).



Bajo esta categoría se incluyen a las especies cuyas características poblacionales actuales, no alcanzan los umbrales para incluirse bajo las categorías (En Peligro Crítico, en Peligro o Vulnerable), sin embargo, está próximo alcanzarlas, en un futuro cercano.

Cada simbología, se incluye en cada ficha de acuerdo a la especie descrita, para diferenciar su estado de conservación a nivel nacional y global, las terminologías estarán precedidas por las letras (GLO: para su estado global) y (ECU: a nivel nacional).

- **Apéndices CITES**

Bajo este criterio se incluyen a especies que se encuentran protegidas por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas. Las especies amparadas por la CITES están incluidas en tres Apéndices I, II y III, según el grado de protección que necesiten. (CITES, 2015). Para la descripción de este criterio de conservación en las fichas de especie se utilizarán las siguientes ilustraciones y especificaciones.



Figuran las especies que se encuentran en peligro de extinción, cuyo comercio está sometido a una reglamentación particularmente estricta y se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales



Se incluyen especies que en la actualidad no se encuentran amenazadas de extinción, pero podrían llegar a encontrarse en esta situación, si el comercio no se regula estrictamente.



Están incluidas las especies sometidas a reglamentación dentro de la jurisdicción de un país o grupo de países.

- **Sensibilidad de hábitat**

Este criterio hace referencia al grupo biológico (aves), frente a alteraciones o disturbios del hábitat. De acuerdo a (Stotz *et al.*, 1996) y (Ridgely & Greenfield, 2006). Las aves pueden clasificarse en especies de alta, media y baja sensibilidad. Para la representación de este criterio se utilizará las ilustraciones y los términos descritos a continuación.

Sensibilidad Alta

Bajo esta clasificación se incluyen a especies, indicadoras de hábitats en buen estado de conservación, generalmente asociadas a bosques primarios no intervenidos.

Sensibilidad Media

Caracterizada por especies que pueden encontrarse en bosques en buen estado de conservación y zonas medianamente alteradas, su presencia está asociada a cobertura vegetal arbustiva y arbórea.

Sensibilidad Baja

Conformada por especies que pueden ser registradas con mayor abundancia en áreas muy disturbadas o intervenidas, cuya característica principal de hábitats es la nula presencia de cobertura vegetal a cualquier estrato.

8. Estado de la población: describe el estado actual de las poblaciones de avifauna, en base a su tamaño poblacional y distribución geográfica (UICN, 2016; Birdlife international, 2017). De acuerdo con los aspectos mencionados se puede clasificar a las especies de la siguiente manera. Especies con población estable, creciente y decreciente. En la información contenida en las fichas de especie solo se considerarán a las especies con estados de población estable y decreciente, ya que se presentaron con mayor abundancia en el desarrollo de la investigación. Los criterios considerados y las ilustraciones a utilizarse se describen a continuación.



Se considera a las especies con estado de población decreciente cuando a pesar de no estar incluidas bajo alguna categoría de amenaza de extinción, existen datos de disminución acelerada en las poblaciones, generadas principalmente por la destrucción de sus hábitats.



Se considera a las especies con estado de población estable, cuando los datos caracterizados demuestran que, poseen un rango de distribución y tamaño de la población moderadamente grande

4.4.5.1. Modelo para uso de la guía

Todos los datos recopilados y descritos anteriormente, se los presenta en las fichas de especies. Para facilitar su interpretación, se detalla un modelo de identificación (Figura 4.22).

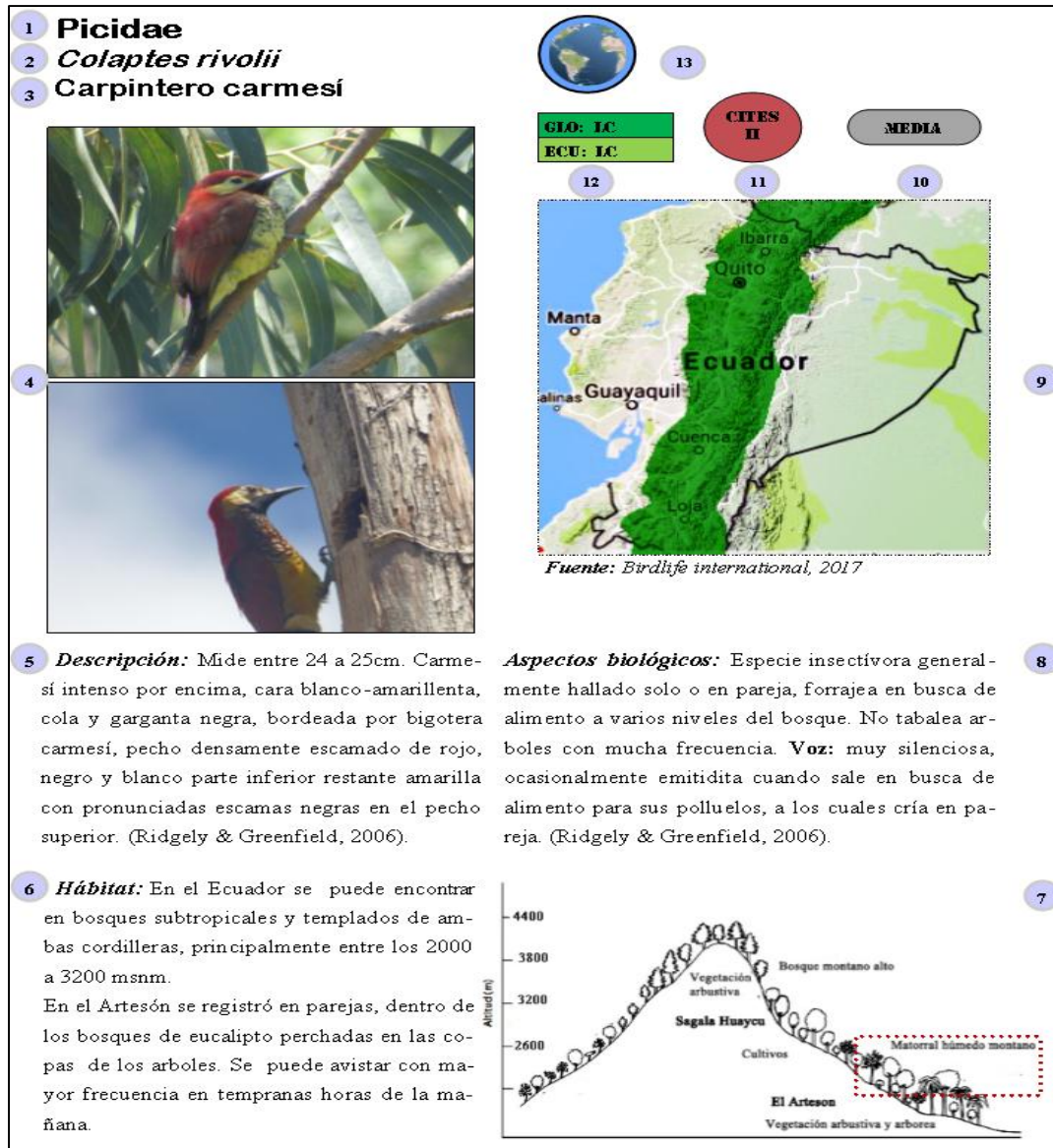


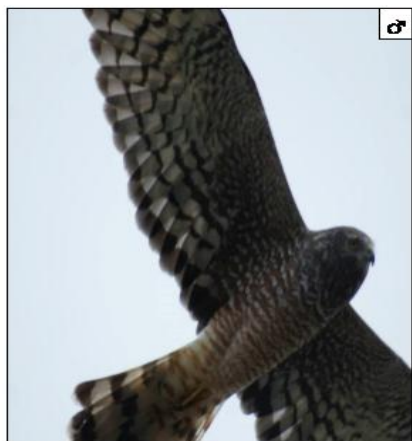
Figura 4.22. Modelo explicativo para interpretación

Interpretación: (1) Familia; (2) Nombre científico; (3) Nombre común; (4) Fotografías de la especie; (5) Descripción (características); (6) Hábitat a nivel nacional; (7) Distribución espacial en las zonas de investigación; (8) Aspectos biológicos; (9) Distribución geográfica a nivel nacional; (10) Sensibilidad; (11) categorías CITES; (12) categoría de amenaza (Glo: a nivel global, Ecu: a nivel nacional); (13) Estado actual de la población.

4.4.5.2. Especies de avifauna registradas en las áreas de investigación

Familia Accipitridae

Accipitridae *Circus cinereus* Aguilucho cinéreo



GLO: IC
ECU: NT

CITES
II

BAJA



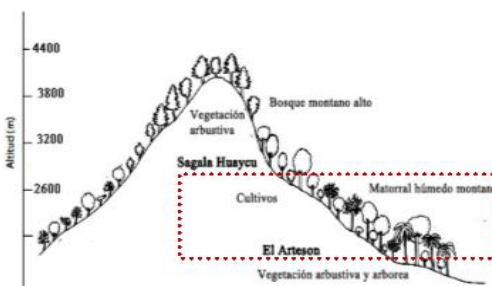
Fuente: Birdlife internacional, 2017

Descripción: Mide entre 43 a 49,5 cm. Iris amarillo, patas amarillo-naranjas, por encima gris-pardo, cola gris pardusca con 4 bandas y punta negras. Garganta y pecho gris, parte inferior blanquinosa. La hembra presenta una coloración pardo canela por encima, incluyendo parte del rostro, pecho y alas. Por debajo presenta la misma coloración del macho. (Ridgely & Greenfield 2006).

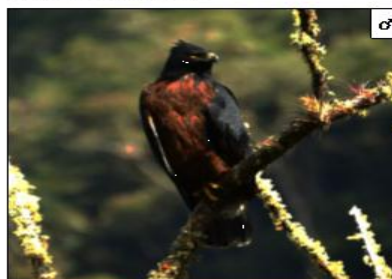
Hábitat: Se encuentra desde los 1700 hasta 2800msnm con mayor presencia en la cordillera oriental, escaso y localista en páramo y herbazales agrícolas de la Sierra hacia el sur Hasta la provincia del Chimborazo. (Ridgely & Greenfield 2006).

En el Artesón se lo puede avistar con mayor frecuencia en horas de la tarde, sobre volando a elevadas alturas, sin embargo puede ser registrado perchedo en los bosques de Eucalipto

Aspectos biológicos: Especie carnívora, generalmente silenciosa y solitaria, hallada en vuelo de caza sobre pastizales, rara vez desciende a estratos de suelo, ocasionalmente se lo puede observar perchedo en el dosel de arboles a gran altura. (Ridgely & Greenfield, 2006; Arango, 2012).



Accipitridae *Oroaetus isidori* Águila Andina



GLO: YU
ECU: EN

ALTA

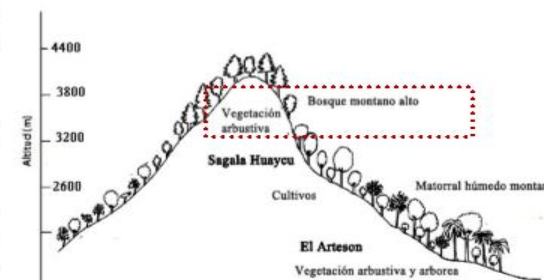


Fuente: Birdlife internacional, 2017

Descripción: Mide entre 66 a 73cm. Cresta eréctil larga y puntiaguda, patas calzadas amarillo descolorido. Negro por encima y en la garganta; parte inferior castaño oscuro con dispersas listas negras, muslos con algo negro. Cola bastante larga, grisáceo claro con banda subterminal negra y delgada punta blanca. La hembra se distingue por su color totalmente blanco con vistosos discos negros (Ridgely & Greenfield, 2006).

Hábitat: Principalmente sobre los 3500msnm, rara en bosque subtropical y templado de ambas laderas. (Ridgely & Greenfield, 2006). En las áreas de investigación, puede ser avistada, sobrevolando bosques de montaña, aproximadamente sobre los 3300 msnm. En la zona alta de la quebrada Sagala Huaycu.

Aspectos biológicos: Generalmente hallada mientras planea aunque no suele remontar muy alto dentro de su santuario andino; a veces vuela en pareja. Se alimenta principalmente de aves mas grandes y mamíferos pequeños o medianos. (Ridgely & Greenfield, 2006).



Familia Ardeidae

Ardeidae *Bubulcus ibis* Garza bueyera



GLO: IC
ECU: IC



BAJA



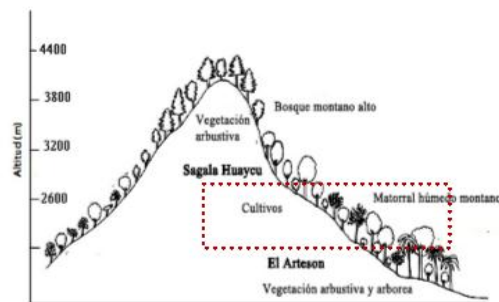
Fuente: Birdlife internacional, 2017

Descripción: Mide entre 38 a 43cm. Iris amarillo, piel de lorum amarilla, pico negruzco con amarillo en la parte mandibular, patas bastante cortas amarillentas, luce cresta desgrefiada eréctil. Una raya blanca bordeada de pardo nace desde la garganta hasta el cuello. Sexos indiferenciados (Ridgely & Greenfield, 2006).

Hábitat: Principalmente hasta los 2800msnm. extendida y generalmente numerosa en hábitats de agua dulce en las bajas, a los largo de ríos, alrededor de lagos, lagunas, pantanos y arrozales, en menor numero en hábitats de agua salada, manglares.

En el Artesón se registro con mayor abundancia en zonas agrícolas, cazando insecto a nivel del suelo especialmente en temporadas de siembra, cuando existe rotación de cultivos.

Aspectos biológicos: Especie de hábitos insectívoros normalmente solitaria, rara vez en bandadas. Generalmente forrajea de pie o en cuclillas sobre una percha fuera del agua. Denota nerviosismo erizando la cresta. Con mayor frecuencia anida sola, lejos de otras garzas. (Ridgely & Greenfield, 2006; Arango, 2012).



Familia Cardinalidae

Cardinalidae *Pheucticus chrysogaster* Picogrueso Amarillo



GLO: IC
ECU: IC



BAJA



Fuente: Birdlife internacional, 2017

Descripción: Mide 21cm. Pico macizo de negruzco a fuliginoso encima y grisáceo a comeo por debajo. ♂ con cabeza, cuello, rabadilla y parte inferior jalde profundo; dorso, alas y cola negra; las alas llevan notables parches blancos, cola con aplias esquinas blancas. ♀ Menos vistosa en general, con grueso rayado fuliginoso por encima, cola con solo delgada punta blanca (Ridge & Greenfield, 2006).

Hábitat: Extendido y localmente común en maleza árida, arboledas ralas, terrenos agrícolas y jardines en la sierra. También en las bajas áridas del sudoeste.

Aspectos biológicos: Especie frugívora, habitualmente se desplaza solo o en pareja, básicamente arborícola, aunque no sea difícil de observar, frecuentemente se posa áreas semi-abiertas y se muestra bastante manso e imperturbable. (Ridgely & Greenfield,



Familia Columbidae

Cardinalidae

Pheucticus aureoventris

Picogruoso dorsinegro



♂



♀

GLO: IC

ECU: IC



BAJA



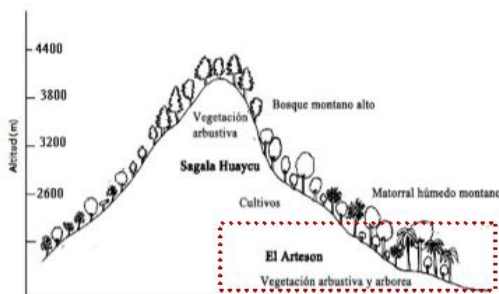
Fuente: Birdlife internacional, 2017

Descripción: Mide entre 21 a 22,5 cm. Pico macizo negruzco por encima y gris por debajo a menudo con punta negra. ♂ luce parte superior negra, generalmente dorso y rabadilla moteados de amarillo, alas y cola negras, alas con notables manchas blancas, por debajo amarillo intenso. ♀ por encima jaspeado de amarillo

Hábitat: En el Ecuador se puede encontrar en bosques subtropicales y templados de ambas cordilleras, principalmente entre los 2000 a 3200 msnm.

En las áreas de investigación, puede ser avistada en las zonas boscosas y arbustivas de la quebrada el Artesón

Aspectos biológicos: Especie insectívora generalmente hallado solo o en pareja, forrajea en busca de alimento a varios niveles del bosque. No tabalea arboles con mucha frecuencia. **Voz:** muy silenciosa, ocasionalmente emitida cuando sale en busca de alimento para sus polluelos, a los cuales cría en pareja. (Ridgely & Greenfield, 2006).



Columbidae

Zenaida auriculata

Tórtola Orejuda



♀

GLO: IC

ECU: IC



BAJO



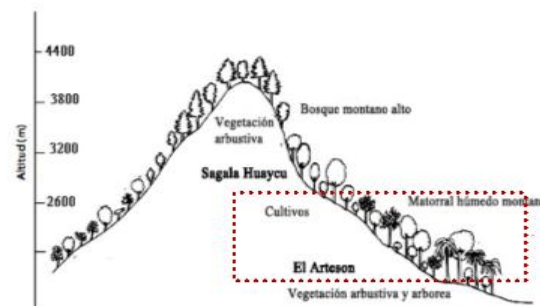
Fuente: Birdlife internacional, 2017

Descripción: Mide de 25,5 a 26cm. Pico negro; patas rosado-coral. Por encima pardo apagado con corona gris-azulada, auriculares con dos lunares negros en las térciales; cola graduada con filos y punta blancos. Por debajo vinoso claro con vientre inferior anteado claro. La hembra presenta la misma coloración, pero mas opaca, con la cabeza el cuello y las partes inferiores menos rosáceas (Ridgely & Greenfield, 2006; Arango, 2017).

Hábitat: En el Ecuador se lo puede encontrar en bosques subtropicales y templados de ambas cordilleras, principalmente entre los 2000 a 3200msnm. (Ridgely & Greenfield, 2006).

En las áreas de investigación, puede ser avistada en áreas garigolas y perchadas en los bordes de bosque, especialmente de eucalipto con mayor abundancia en la zona alta y media de la quebrada el Artesón.

Aspectos biológicos: Especie cuya dieta esta basada principalmente de granos. Generalmente registrada en grupos pequeños. Buscando alimento forrajea mayormente a nivel del suelo. desarrollan movimientos locales, en respuesta a cambios en la oferta de alimento. Su periodo reproductivo se desarrolla entre los meses de julio a agosto. (Arango, 2017).



Familia Emberizidae

Emberizidae

Atlapetes latinuchus

Matorralero cabeza rufa



Fuente: Uribe, 2017.



GLO: IC

ECU: IC

MEDIA

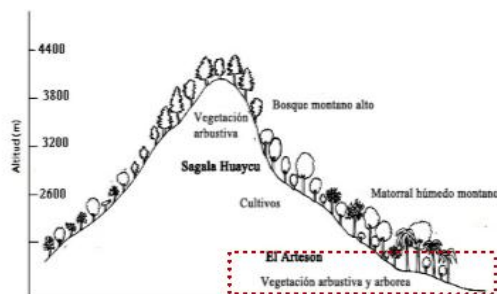


Fuente: Birdlife internacional, 2017

Descripción: Mide 17cm. Sexo indiferenciado, gris por encima con corona rufa y lados de la cabeza negros. Amarillo destefido por debajo. Luce patente lorum amarillo y espejuelo blanco en la ala derecha (Ridgely & Greenfield, 2006).

Hábitat: Principalmente entre los 1800 a 2700 msnm. Común y extendido en bordes de bosque arbolado en ambas laderas de las cordilleras oriental y occidental, hasta los valles centrales e interandinos (Ridgely & Greenfield, 2006). En las áreas de investigación se puede avistar esta especie, en fragmentos boscosos en la zona alta de la quebrada Sagala Huaycu y la zona media del Artesón.

Aspectos biológicos: Especie frugívora, relativamente despreocupado y arborícola, sin embargo poco visible ya que se desplaza siempre bajo cubierta se presentan en hábitats poco intervenidos (Ridgely & Greenfield, 2006); Arango, 2017).



Emberizidae

Sporophila luctuosa

Espiguero Negriblanco



♀



♂



GLO: IC

ECU: IC

BAJA

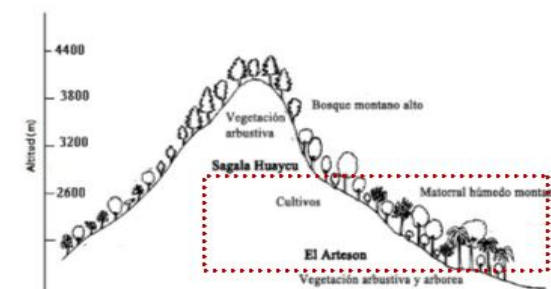


Fuente: Birdlife internacional, 2017

Descripción: Mide 11cm. ♂ Pico gris azulado o fuliginoso. Negro encima, garganta y pecho blanquinoso, con pequeño espejuelo blanco en la ala. ♀ pardo aceitunado apagado por encima, mas habano anteadada por debajo, amarillento apagado a medio vientre (Ridgely & Greenfield, 2006).

Hábitat: Localmente hasta los 2400 msnm. Cría durante la primera mitad del año en claros arbustivos y terrenos agrícolas subtropicales y templados de ambas laderas. En otras épocas, por lo menos algunas aves descienden hasta las bajuras del este, especialmente cerca de los Andes, concentrándose en localidades donde germine la hierba alta (Ridgely & Greenfield, 2006).

Aspectos biológicos: especie granívora, comportamiento algo agresivo, durante la cría, andan en parejas sobre terrenos relativamente arbustivo, en otras épocas prefieren herbazales y a menudo se congregan en bandadas. (Ridgely & Greenfield, 2006; Arango, 2017).



Emberizidae
Zonotrichia capensis
Copetón común



GLO: IC
ECU: IC



BAJA

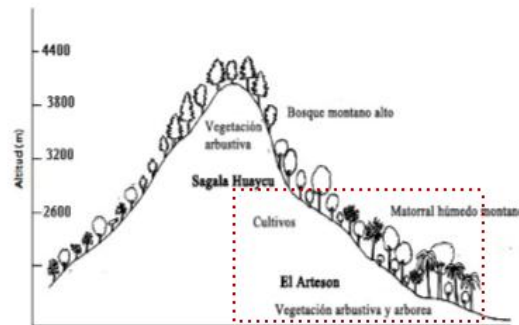


Fuente: Birdlife internacional, 2017

Descripción: Mide 14cm. Casi siempre presenta tupida cresta respingada. Cabeza gris con visibles listas negras, contrastando con visible collar cervical rufo. Pardo gris por encima, dorso listado negruzco, por debajo principalmente blanquinoso con mancha negra en cada lado del pecho, el macho se distingue por su erguida cresta (Ridgely & Greenfield, 2006).

Hábitat: Principalmente entre los 1800 a 3500 msnm. Extendido muy común y familiar en situaciones semi despejadas, herbosas y arbustivas a través de la sierra, a menudo cerca de casas, distribuyéndose localmente en los subtropicos. Una de las aves no silvícolas mas comunes de la sierra. En las áreas de investigación se presentan con mayor abundancia en áreas agrícolas de ambas localidades.

Aspectos biológicos: Especie de hábitos mayormente frugívoros y granívoros, manso, fácil de avistar, se presenta en pareja o grupos familiares, a menudo son mas numerosos donde existe presencia humana. Se alimenta principalmente en el suelo (Ridgely & Greenfield, 2006; Arango, 2017).



Emberizidae
Catamenia inornata
Semillero andino



Fuente: Obando, 2017.

♂



GLO: IC
ECU: IC

BAJA



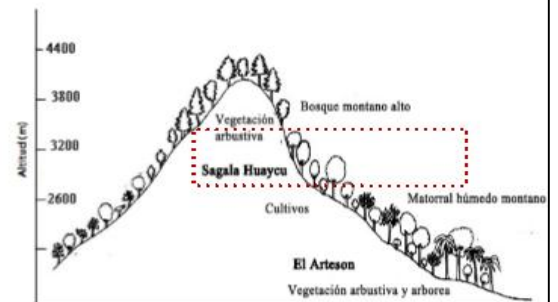
Fuente: Birdlife internacional, 2017

Descripción: Mide entre 13 a 14 cm. Pico rosado pardusco. ♂ iris oscuro, predominantemente gris claro con dorso negruzco, vientre teñido de gris castaño y patas rosáceas. ♀ Pardo grisácea por encima con lista negruzcas. Por debajo amarillo anteada con listas fuliginosas en la garganta y pecho (Ridgely & Greenfield, 2006).

Hábitat: Se encuentra desde Venezuela hasta el centro de Argentina. En el Ecuador principalmente entre los 2600 a 3800 msnm. Bastante extendido en herbazales y páramos de altura, con preferencia de zonas secas mas que húmedas (Ridgely & Greenfield, 2006).

En las áreas de investigación, puede ser avistada, en zonas agrícolas y bordes de bosques de montaña en las zonas altas de la quebrada Sagala Huaycu.

Aspectos biológicos: Especie granívora, procura alimentarse mas a menudo, cerca del suelo, su desplazamiento se caracteriza por ser acompañado por grupos reducidos, a veces asociándose con otros pinzones montañosos de espacios abiertos. Su época reproductiva se desarrolla entre los meses de Enero a Julio (Ridgely & Greenfield, 2006; Arango 2017).



Familia Falconidae

Falconidae

Falco sparverius
Cernícalo Americano



GLO: IC
ECU: IC

CITES
II

BAJA



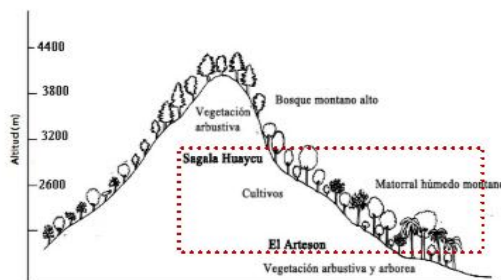
Fuente: Birdlife internacional, 2017

Descripción: Mide entre 25,5 a 29cm. Iris pardo, anillo orbital y patas amarillo naranja. Cola bastante larga rufa con banda subterminal negra y delgada punta blanca. Por debajo color canela, mas intenso en el pecho, mas blanco en la garganta; vientre con dispersos lunares negros. El macho se caracteriza por la coloración gris parduzca en las alas (Ridgely & Greenfield, 2006).

Hábitat: Principalmente entre los 2000 a 3200 msnm. Bastante común y muy visible en campos agrícolas abiertos, semi-despejados y cerca de pueblos en las alturas mas áridas. (Ridgely & Greenfield, 2006).

Esta especie puede ser avistada en ambas áreas de investigación (Quebradas Sagala Huaycu y el Artesón), en áreas de cultivos y perchadas en bosques de eucalipto.

Aspectos biológicos: Ave rapaz carnívora, suele presentarse posándose frecuentemente en alambrados o cercas a lo largo de las carreteras. Acostumbra abatirse al suelo de forma veloz, en busca de insectos, mamíferos pequeños y lagartijas. Por lo general nidifica en arboles y acantilados a gran altura. (Ridgely & Greenfield, 2006; Arango, 2017).



Familia Fringillidae

Fringillidae

Carduelis magellanica
Jilguero Encapuchado



GLO: IC
ECU: IC

BAJA



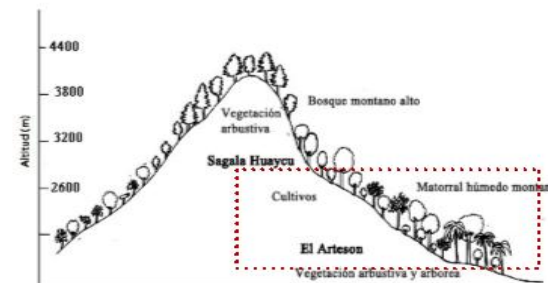
Fuente: Birdlife internacional, 2017

Descripción: Mide entre 10 a 10,5cm. ♂ Exhibe capucha negra que contrasta con el dorso verde oliva y parte inferior oliváceo-amarillento intenso. Alas y cola negras, alas con banda amarilla, base caudal amarilla. ♀ Mucho mas apagada, sin negro en la cabeza: oliváceo-grisácea por encima con vagas listas oscuras (Ridgely & Greenfield, 2006).

Hábitat: Principalmente entre los 1000 a 3500 msnm, a menor elevación en Loja, uno de los jilgueros mas numerosos, extendidos en áreas agrícolas y habitadas de la sierra (Ridgely & Greenfield, 2006).

Esta especie puede ser avistada en ambas áreas de investigación (Quebradas Sagala Huaycu y el Artesón), en estratos boscosos, en la copa de los arboles.

Aspectos biológicos: Observado en grupos pequeños, procura alimentos en varios estratos, tanto alto en arboles como en el suelo; se alimenta casi exclusivamente de semillas, suele ser bastante manso. Su vuelo es singularmente ondulado (Ridgely & Greenfield, 2006).



Familia Furnariidae

Furnariidae

Synallaxis azarae
Colaespina de azara



Fuente: Berrio, 2016.



GLO: IC
ECU: IC

BAJA



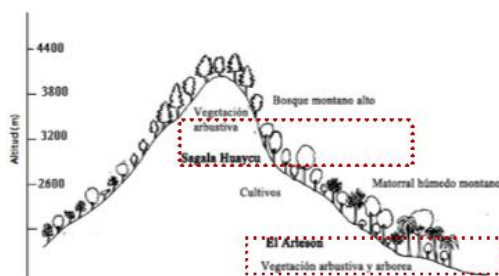
Fuente: Birdlife internacional, 2017

Descripción: Mide entre 17 a 17,5cm. Furnarido de cola larga. Corona negra con listas rufas y frentezuela blanca, pardo oscuro por encima, dorsos listado de blanco, cola pardo fuliginosa. Sexos indiferenciados (Ridgely & Greenfield, 2006).

Hábitat: Principalmente entre los 1500 a 3000 msnm. común y extendida en bordes de bosque y claros arbustivos subtropicales y templados, localmente hasta las estribaciones del sur. Desde regiones húmedas hasta zonas relativamente áridas. (Arango, 2017).

Esta especie puede ser avistada en ambas áreas de investigación. En la quebrada el Artesón en zonas arbustivas mientras que en la Sagala Huaycu, solo en las zonas más elevadas, en el ecosistema montano alto

Aspectos biológicos: Especie insectívora, comúnmente se desplaza en grupos pequeños o en parejas. Hurgan incansablemente por alimento, trasladándose de arbusto en arbusto, a veces guiando de cabeza mientras se deslizan entre fronda inspeccionando hojas, ramas y flores (Ridgely & Greenfield, 2006).



Familia Hirundinidae

Hirundinidae

Notiochelidon murina
Golondrina ventricafe



GLO: IC
ECU: IC

BAJA



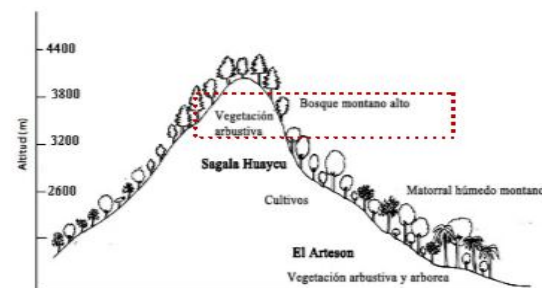
Fuente: Birdlife internacional, 2017

Descripción: Mide 13,5cm. Delgada y obscura, Azul verdoso acerado por encima; por debajo uniforme pardo gris ahumado. Cola pronunciada. La hembra presenta una coloración más opaca que el macho. (Ridgely & Greenfield, 2006).

Hábitat: Es una especie exclusiva sudamericana, que se encuentra en Venezuela, Colombia, Perú y Bolivia. En el Ecuador principalmente entre los 2500 a 4000 msnm. Extendida en áreas semi despejadas incluyendo paramos. De la cordillera oriental, prefiere taludes de carretera, especialmente cerca de árboles y bosques, aunque también regularmente alrededor de casas (Ridgely & Greenfield, 2006).

En las zonas de investigación puede ser avistada en la zona alta de la quebrada Sagala Huaycu, sobrevolando pajonales del páramo.

Aspectos biológicos: Su vuelo es elegante y calado, generalmente no se aleja mucho del suelo. Posa en alambrados, puede ser fácilmente identificada cuando percha en zonas elevadas, por lo general en áreas cercanas a fuentes de agua. Su época reproductiva se desarrolla entre enero y agosto (Ridgely & Greenfield, 2006; Arango, 2017).



Familia Mimidae

Hirundinidae

Progne chalybea
Martín Pecho gris



Descripción: Mide 19cm. Sexos indiferenciados. Azul acerado por encima. El macho presenta pecho pardusco, vientre blanco, a veces con escasas listas fuliginosas. Cola bastante larga y ahorquillada. La hembra presenta la misma coloración pero con un contraste más opaco (Ridgely & Greenfield, 2006).

Hábitat: Principalmente entre los 1200 a 2700 msnm. Indudablemente el Martín más común del Ecuador, extendido en espacios abiertos y semi despejados, especialmente alrededor localidades rurales, principalmente en las bajas (Ridgely & Greenfield, 2006).

En las áreas de investigación puede ser avistada, sobre volando áreas agrícolas cercanas a las poblaciones. Así como también perchadas en alambres y techos de casas en la zona más peri urbana-rural. En zonas de influencia de la quebrada el Artesón

GLO: IC
ECU: IC

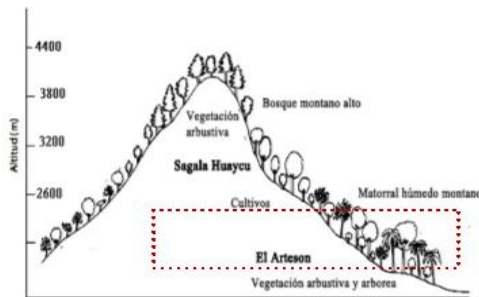


BAJA



Fuente: Birdlife internacional, 2017

Aspectos biológicos: Especie insectívora, su dieta está compuesta principalmente de insectos como: dípteros, escarabajos, avispas y abejas. Se alimentan solos o en grupos pequeños volando a gran altura en donde se les observa planeando. Las poblaciones del sur de Sudamérica efectúan movimientos migratorios entre abril y agosto, época del año en que se dirigen hacia Venezuela, la Amazonía brasilera y Surinam. (Arango, 2013; (Ridgely & Greenfield, 2006).



Mimidae

Mimus gilvus
Sinsonte Tropical



Descripción: Mide entre 22 a 24cm. Presenta una coloración gris claro por encima. Raya orbital superciliar blanca. Alas y cola principalmente denegridas, con notables esquinas caudales blancas. Por debajo mayormente blanquinoso (Ridgely & Greenfield, 2006).

Hábitat: Principalmente entre los 1800 a 2600 msnm. Bastante localista en terrenos agrícolas de la sierra imbabureña, su presencia en Ecuador está incrementando (Ridgely & Greenfield, 2006).

En las áreas de investigación puede ser avistada, sobrevolando áreas agrícolas y perchadas sobre árboles frutales y matorrales, en la zona media de la quebrada el Artesón. Su identificación puede facilitarse por el característico de su canto, generalmente emitida cuando está en percha.

GLO: IC
ECU: IC

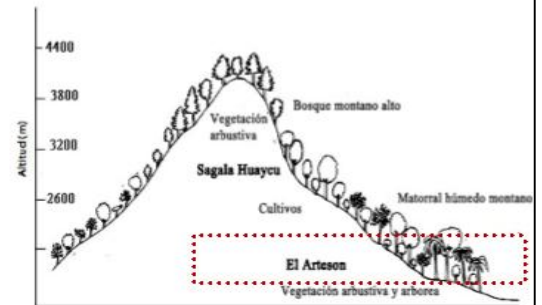


BAJA



Fuente: Birdlife internacional, 2017

Aspectos biológicos: Especie catalogada como omnívora por la variabilidad de su dieta, sin embargo la mayor parte de la misma, está basada en el consumo de frutas e insectos. Generalmente se presenta en parejas. Se traslada a saltos en el suelo con su cola parcialmente levantada. Es un ave residente y sedentaria. Bastante territorial, ataca agresivamente a los intrusos en su territorio, inclusive a aves rapaces. (Ridgely & Greenfield, 2006; Palacio, 2012).



Familia Parulidae

Parulidae *Dendroica fusca* Reinita Pechinaranja



Descripción: Mide entre 11 a 12,5 cm. ♂ básicamente negro por encima con gruesas franjas de ala blancas. Mancha del cuello anaranjado encendido. ♀ presentan diseño similar aunque menos vistoso, mas oliváceo-grisáceo por encima con amarillo reemplazando el naranja de la cara garganta y pecho (Ridgely & Greenfield, 2006).

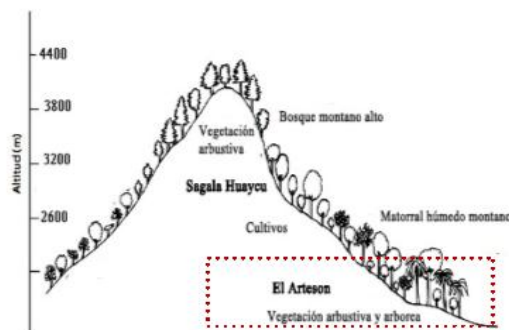
Hábitat: Principalmente entre los 900 a 2800 msnm. Visitante común del invierno boreal (oct-abr). Principalmente en dosel y bordes de bosque arbolado subtropical y templados de ambas laderas, mas numerosos en el este (Ridgely & Greenfield, 2006).

Es las áreas de investigación puede ser avistada, forrajeando sobre arboles en áreas agrícolas en la zona alta y media de la quebrada Sagala Huaycu.



Fuente: Birdlife internacional, 2017

Aspectos biológicos: Especie insectívora, generalmente arbórea, procura forrajear en busca de alimento a varios estratos del bosque, con mayor frecuencia en vegetación regenerativa. Pueden presentarse en números asombrosamente altos, docenas moviéndose juntas con bandadas de tangara, esto quizás principalmente durante la migración (Ridgely & Greenfield, 2006).



Parulidae *Myioborus miniatus* Candelita plumiza



Descripción: Mide entre 11 a 13 cm. Presenta en el centro de la coronilla un color rufo oscuro. Garganta negruzca con pecho y abdomen de color amarillo. Cola por encima de color negro satinado, por de bajo las plumas mas externas de color blanco. Sexos indiferenciados (Palacio, 2012).

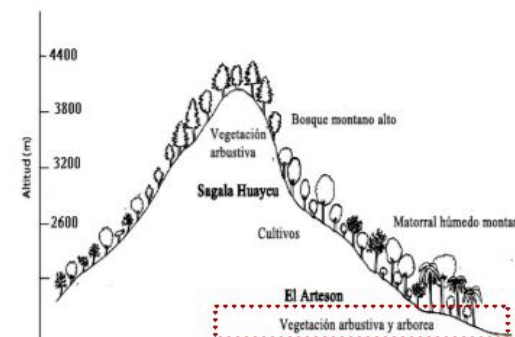
Hábitat: Se distribuye desde el norte de México y Guyana hasta el sur, pasando por los andes de Bolivia hasta Brasil. En Ecuador principalmente entre los 1000 a 2600 msnm. Común en bordes de bosques arbolados de las estribaciones subtropicales en ambas laderas de las cordilleras Oriental y Occidental, también en la cordillera litoral (Ridgely & Greenfield, 2006).

Es las áreas de investigación puede ser avistada, siempre bajo cubierta vegetal en áreas arbustiva y arbóreas en la zona baja de la quebrada el Artesón.



Fuente: Birdlife internacional, 2017

Aspectos biológicos: Especie insectívora, poco visible por su disposición para movilizarse bajo cubierta. Forrajea buscando alimento de forma muy inquieta, generalmente no muy lejos del suelo. Forma parejas durante todo le año y frecuentemente acompaña bandadas mixtas. Su época reproductiva se desarrolla entre los meses de Enero a Julio. (Palacio, 2012; Ridgely & Greenfield, 2006).



Familia Picidae

Parulidae

Basileuterus nigrocristatus

Reinita Crestinegra



GLO: IC
ECU: IC

BAJA



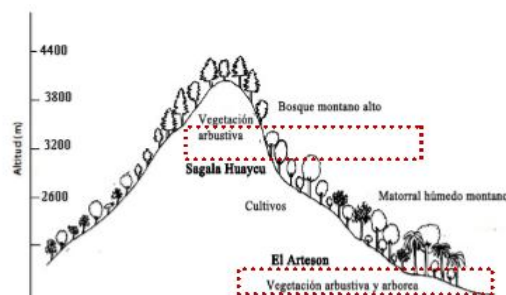
Fuente: Birdlife internacional, 2017

Descripción: Mide 13,5cm. Exhibe una visible raya coronaria negra bordeada debajo por una ancha superciliar teñida de amarillo intenso, lorum negro. Verde oliva por encima, por debajo amarillo intenso. Sexos indiferenciados (Ridgely & Greenfield, 2006).

Hábitat: Principalmente entre los 2000 a 3500msnm. Común en sotobosque y bordes de bosque, secundarios y claros regenerativos subtropicales templados en ambas cordilleras y laderas, sobre los valles centrales e interandinos (Ridgely & Greenfield, 2006).

En las áreas de investigación puede ser observada, en la zona alta de la quebrada Sagala Huaycu y baja del Artesón, especialmente en áreas con mayor cobertura vegetal.

Aspectos biológicos: Especie insectívora, generalmente se presenta en pareja, moviéndose nerviosamente a través de vegetación baja y densa; una de las pocas especies que frecuenta helechos. Aunque no sea particularmente tímida, su hábitat preferido impide su fácil observación (Ridgely & Greenfield, 2006).



Picidae

Colaptes rivolii

Carpintero carmesí



GLO: IC
ECU: IC

MEDIA



Fuente: Birdlife internacional, 2017

Descripción: Mide entre 24 a 25cm. Carmesí intenso por encima, cara blanco-amarillenta, con la región malar rojiza. Cola y garganta negra, bordeada por bigotera carmesí, pecho densamente escamado de rojo, negro y blanco parte inferior restante amarilla con pronunciadas escamas negras en el pecho superior. La hembra presenta la misma coloración, pero carece de la región malar rojiza. (Ridgely & Greenfield, 2006).

Hábitat: En el Ecuador se lo puede encontrar en bosques subtropicales y templados de ambas cordilleras, principalmente entre los 2000 a 3200msnm.

En el Artesón se las puede registrar, dentro de los bosques de eucalipto perchadas en las copas de los árboles. Se las puede avistar con mayor frecuencia en tempranas horas de la mañana.

Aspectos biológicos: Especie insectívora generalmente hallado solo o en pareja, forrajea en busca de alimento a varios niveles del bosque. No tabalea árboles con mucha frecuencia. **Voz:** muy silenciosa, ocasionalmente emitida cuando sale en busca de alimento para sus polluelos, a los cuales cria en pareja. (Ridgely & Greenfield, 2006; Arango, 2012).



Familia Strigidae

Strigidae *Asio flammeus* Búho Orejicorto



GLO: IC
ECU: IC

CITES
II

BAJA



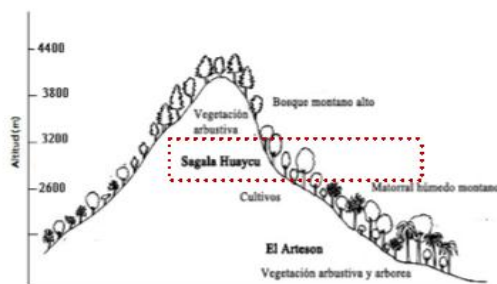
Fuente: Birdlife internacional, 2017

Descripción: Mide entre 38 a 40cm, iris amarillo. Por encima pardo fuliginoso con algunos lunares amarillentos, alas y cola negruzcas con barras anteadas, ceja blanca, región facial anteada ennegreciendo alrededor de los ojos, por debajo de color blancuzco, terminando en el pecho con un contraste café, sexos indiferenciados (Ridgely & Greenfield, 2006).

Hábitat: Principalmente entre los 3000 a 4000 msnm, poco común y localista en paramos, herbazales y bosques montañosos de la Sierra andina (Ridgely & Greenfield, 2006).

En las áreas de investigación puede ser avistada, en la zona alta de la quebrada Sagala Huaycu, sobrevolando bordes de bosques, presentándose de forma mas común en horas de la tarde, al anochecer.

Aspectos biológicos: Especie rapaz carnívora, generalmente solitaria. Caza a menudo a baja altura mediante vuelos rápidos, entre su dieta destaca pequeños roedores, reptiles y anfibios. En el día dormita en hierba alta. A veces se posa al descubierto, habitualmente sobre cercas vivas o arbustos de baja altura. (Ridgely & Greenfield, 2006; Arango, 2017).



Familia Thraupidae

Thraupidae *Conirostrum cinereum* Picocono cinéreo



GLO: IC
ECU: IC



BAJA



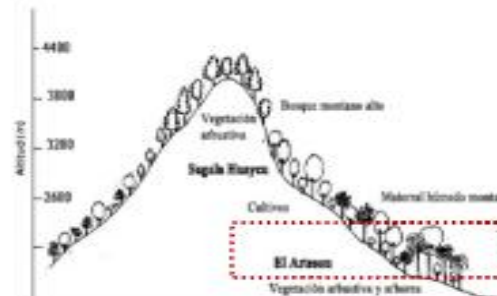
Fuente: Birdlife internacional, 2017

Descripción: Tamaño de 12 a 13 cm. Sexo indiferenciado, pardo acetinado por encima con corona parda mas oscura, alas oscuras con mancha blanca muy visible (Ridgely & Greenfield, 2006).

Hábitat: Principalmente entre los 2500 a 3500 msnm, extendido en regiones secas, muy a menudo en jardines, potreros, matorrales y bosques de la Sierra. (Ridgely & Greenfield, 2006).

En el Arteson se lo puede avistar con mayor frecuencia en matorrales y estratos arbóreos de áreas agrícolas y relictos de bosques de eucalipto.

Aspectos biológicos: Especie insectívora generalmente hallado en parejas o grupos reducidos, rara vez en bandadas mixtas. Forrajea en busca de alimento a varios niveles del bosque, especialmente a nivel del suelo, rastreando hojas en busca de insectos. (Ridgely & Greenfield, 2006).



Thraupidae

Diglossa sittoides

Pinchaflor matorralero



GLO: LC
ECU: LC



BAJA



Fuente: Birdlife internacional, 2017

Descripción: Tamaño de 12 cm. ♂ Bicolor básicamente gris-azulado por encima y canela por abajo, con cara bastante negruzca, pico ganchudo típico del genero Diglossa. ♀ menos vistosa oliváceo-parduzco encima amarillo apagado por debajo (Ridgely & Greenfield, 2006).

Hábitat: Principalmente entre los 1700 a 2800 msnm, pinchaflor no silvícola muy localista en claros arbustivos ,principalmente en los subtropicos de los Andes , habita en regiones húmedas y áridas.

En el Artesón se lo puede avistar con mayor frecuencia en jardines y bordes de bosque arbolado.

Aspectos biológicos: Especie insectívora generalmente hallado solo o en pareja, rara vez en bandadas mixtas, por lo general acompañado por *Colibri coruscans* con el cual disputa áreas con mayor abundancia de plantas florales, Forrajea en busca de flores y néctar a varios niveles del bosque, especialmente a nivel arbustivo. (Ridgely & Greenfield, 2006).



Thraupidae

Hemispingus melanotis

Hemispingo Oreginegro



GLO: LC
ECU: LC



MEDIA



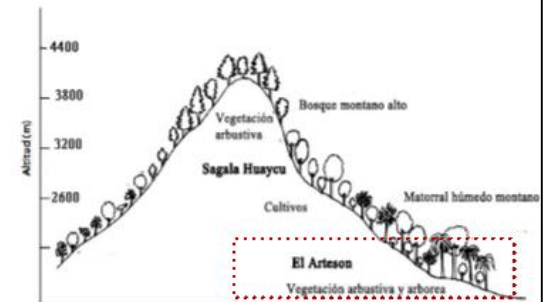
Fuente: Birdlife internacional, 2017

Descripción: Tamaño de 14 a 15cm. Corona y nuca gris, cara negra separada por una línea grisácea pálida, gris pardusco por encima, por debajo anteado canela uniforme. Sexos indiferenciados (Ridgely & Greenfield, 2006).

Hábitat: Principalmente entre los 1800 a 2700 msnm, raro y poco común en estratos inferiores y bordes de bosque secundario subtropical alto y templado bajo, de la cordillera oriental en ambas laderas.

En el Artesón se lo puede avistar con mayor frecuencia en el interior de bosques arbolados de eucalipto y carrizos.

Aspectos biológicos: Especie de hábitos insectívoros, generalmente hallado en pareja, rara vez en grupos. Tiende a permanecer bajo cubierta a menudo difícil de observar con claridad, muestra una preferencia de hábitats asociados con especies vegetales de bambú (Ridgely & Greenfield, 2006; Arango, 2012).



Thraupidae
Phrygilus plebejus
 Fringilo pechicinéreo

GLO: IC
 ECU: IC



BAJA



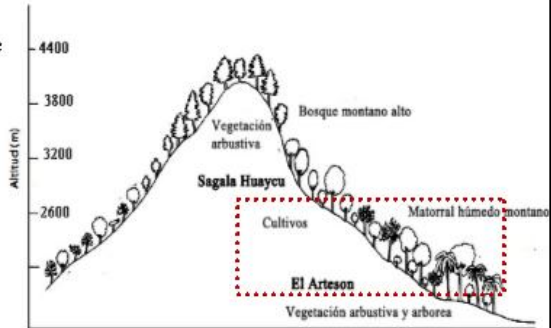
Fuente: Birdlife internacional, 2017

Descripción: Pinzón pequeño de 12 a 13 cm. Sexo indiferenciados, gris pardusco por encima, gris oscuro mas acentuado sobre la cabeza y la rabadilla. Por debajo gris claro, volviéndose blanquinoso en el vientre. Sexos indiferenciados (Ridgely & Greenfield, 2006).

Aspectos biológicos: Especie granívora generalmente hallado solo o en pareja, forrajea en busca de alimento a varios niveles del bosque. Especialmente a nivel del suelo, por lo general se desplaza en bandadas mixtas conjuntamente con otros pinzones (Ridgely & Greenfield, 2006; Arango, 2012).

Hábitat:

En el Artesón se lo puede avistar en bordes de bosques y áreas agrícolas.



Thraupidae
Tangara vitriolina
 Tangara matorralera

GLO: IC
 ECU: IC



BAJA



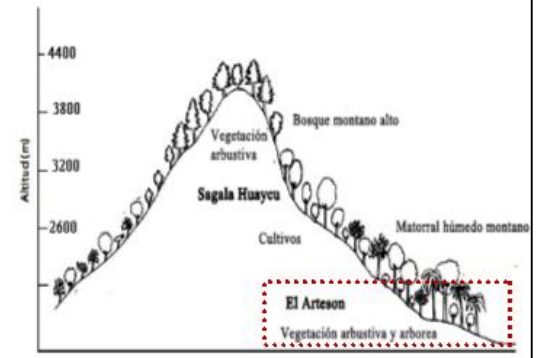
Fuente: Birdlife internacional, 2017

Descripción: Tamaño de 14 cm. ♂ corona rufa con mascara negra, dorso, vientre y abdomen verdoso plateado, apagado por encima, alas y cola negra con filos de pluma verdosos. ♀ Mas apagada y verdosa (Ridgely & Greenfield, 2006).

Aspectos biológicos: Especie de hábitos frugívoros generalmente hallado en pareja, rara vez en bandadas mixtas, forrajea en busca de frutos a varios niveles del bosque, especialmente a nivel arbustivo y arbóreo. Muchas veces suele complementar su dieta con pequeños insectos (Ridgely & Greenfield, 2006; Moreno 2011).

Hábitat: Esta especie se encuentra sólo en Colombia y Ecuador. Principalmente entre 1800 a 2500msnm, desde el sur de Colombia hasta el norte del Ecuador (Quito), registrada comúnmente en jardines y bordes de bosques de los valles interandinos del norte.

En el Artesón se los puede avistar en pequeños grupos, sobre volando áreas arboladas



Thraupidae
Thlypopsis ornata
 Tangara canela



GLO: IC
 ECU: IC



MEDIA



Fuente: Birdlife internacional, 2017

Descripción: Mide entre 12 a 13cm. Sexo indiferenciados cabeza y parte inferior rufo naranja, vientre blanco central, gris oliváceo por encima (Ridgely & Greenfield, 2006).

Hábitat: Principalmente entre los 1800 a 3000msnm, escasa en bordes de bosque y bosques de montaña en la Sierra, con mayor presencia y abundancia hacia al sur de ambas cordilleras.

En el Artesón se lo puede avistar solitario, siempre bajo cubierta vegetal de preferencia arbustiva, en la cual se desplaza de forma muy activa

Aspectos biológicos: Especie insectívora generalmente hallado en pareja, en áreas semi-despejadas, a menudo dentro y en el bordes de bosques. Forrajea en busca de alimento a varios estratos, muy alejado de bandadas mixtas. (Ridgely & Greenfield, 2006).



Thraupidae
Thraupis bonariensis
 Tangara azul amarilla



GLO: IC
 ECU: IC



BAJA



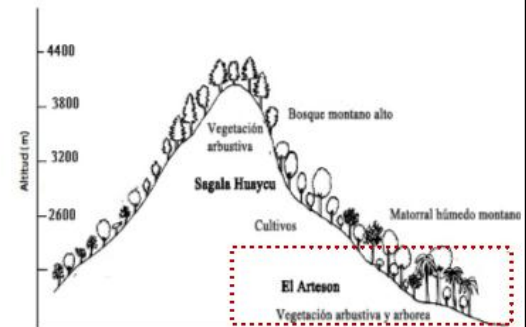
Fuente: Birdlife internacional, 2017

Descripción: Tangara de 16 cm. Cabeza y garganta azul con región peri ocular, dorso verde oliva, pecho amarillo encendido un poco mas claro-oliváceo a los costados. Dimorfismo sexual acentuado por el plumaje, la hembra presenta las mismas características descritas con coloración menos intensa (Ridgely & Greenfield, 2006).

Hábitat: Principalmente entre los 1800 a 3000msnm, con mayor frecuencia en áreas arboladas áridas de los valles centrales e inter andinos. (Ridgely & Greenfield, 2006).

En el Artesón se lo puede avistar bajo cubierta en áreas con mayor vegetación arbustiva. Alimentándose principalmente de frutos y pequeñas semillas de mora silvestre.

Aspectos biológicos: Tangara frugívora, rara vez al descubierto, siempre bajo cubierta vegetal, muy activa a tempranas horas de mañana, forrajea a varios estratos vegetales, con mayor incidencia en vegetación herbácea y arbustiva, casi nunca a nivel arbóreo. Frecuentemente solitaria casi nunca en bandadas mixtas. (Ridgely & Greenfield, 2006).



Thraupidae

Anisognathus igniventris

Tangara vientre escarlata



Descripción: Mide entre 18 a 19 cm. Principalmente negra con medialuna auricular escarlata, hombros y rabadilla azul intenso. Parte inferior escarlata encendido, sexos indiferenciados (Ridgely & Greenfield, 2006).

Hábitat: Principalmente entre los 1500 a 3500 msnm. Tangara vistosa, inconfundible, relativamente numerosa y extendida en bordes de bosques templados, en ambas laderas de las cordilleras oriental, occidental, y sobre los valles, central e interandinos.

En las áreas de investigación puede ser avistada dentro de los bosques de montaña en la zona alta de la quebrada Sagala Huaycu.



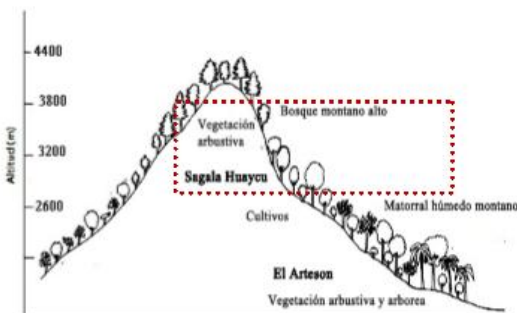
GLO: IC
ECU: IC

ALTA



Fuente: Birdlife international, 2017

Aspectos biológicos: Especie frugívora, se desplaza en pareja o grupos reducidos, que a pesar de sus colores vivos, son a menudo difíciles de observar, tienden a permanecer bajo cubierta y es bastante común avistarlo volando entre los árboles (Ridgely & Greenfield, 2006).



Thraupidae

Diglossa lafresnayii

Pinchaflor Satinado



GLO: IC
ECU: IC

BAJA



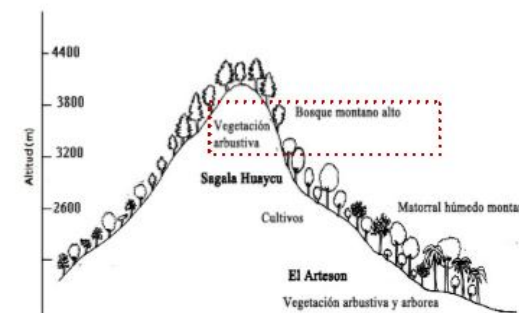
Fuente: Birdlife international, 2017

Descripción: Mide entre 14 a 15 cm. Negro lustroso con visible hombros gris azulados, pico negruzco típico ganchudo del género Diglossa, sexos indiferenciados (Ridgely & Greenfield, 2006).

Hábitat: Principalmente entre los 2700 a 3500 msnm. Distribuido por bosque templados en ambas laderas, de las cordilleras oriental y occidental. Con frecuencia más numerosos justo por debajo del límite arbóreo (Ridgely & Greenfield, 2006).

En las áreas de investigación puede ser avistada, dentro de matorrales y bosques en la zona alta de la quebrada Sagala Huaycu.

Aspectos biológicos: Especie nectarívora, registrada solo o en pareja, a menudo permaneciendo bajo cubierta, sin embargo se moviliza a voluntad en lo alto de la fronda de árboles. Procura alimento mixto, pinchando corolas de las flores, complementa gran parte de su dieta con proteína a base de insectos. (Ridgely & Greenfield, 2006).



Thraupidae

Diglossa cyanea

Pinchaflor Enmascarado



GLO: IC
ECU: IC

MEDIA

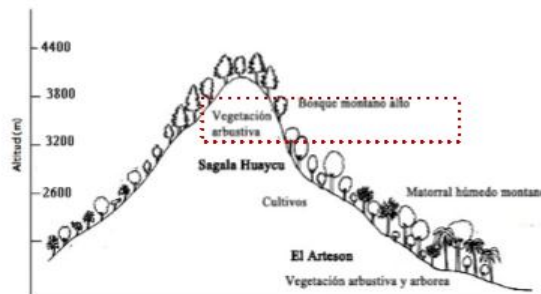


Fuente: Birdlife internacional, 2017

Descripción: Mide 14,5cm. Iris rojo encendido. ♂ azul marino intenso con mascara negra, grande y contrastante, plumas terminales de la cola y remeras secundarias de las alas teñidas de negro. ♀ menos vistosa y colorida. (Ridgely & Greenfield, 2006).

Hábitat: Principalmente entre los 2500 a 3800 msnm. Extendido en ambas laderas andinas, en bordes de bosques templado y claros vecinos (Ridgely & Greenfield, 2006).

En las áreas, de investigación puede ser avistada, en el interior de matorrales y bosques en la zona alta de la quebrada Sagala Huaycu.



Aspectos biológicos: Especie nectarívora, algunas veces insectívora. A menudo hallada en grupos reducidos, o solitaria, forrajea con mayor frecuencia estratos arbóreos y arbustivos, en los cuales perfora flores y come frutas pequeñas. (Ridgely & Greenfield, 2006).

Familia Trochilidae

Trochilidae

Patagonas gigas

Colibri gigante



GLO: IC
ECU: IC

CITES II

MEDIA

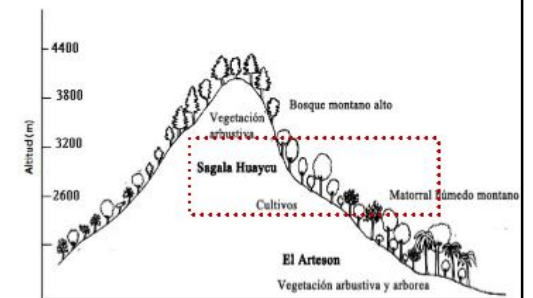


Fuente: Birdlife internacional, 2017

Descripción: Mide entre 16 a 18cm, pico largo recto (40mm), pardo oscuro por encima con rabadilla blanca, por debajo de color canela descolorido, crissum blanquecino, cola larga y ahorquillada de color verde oliva bronceado. La hembra presenta un color más apagado con los mismos contrastes del macho pero con mayor lentejuelado por debajo (Ridgely & Greenfield, 2006).

Hábitat: Principalmente entre los 1800 a 3300 msnm, extendido en matorrales semi despejados, jardines en las regiones áridas andinas hacia al sur hasta Azuay.

En las áreas, de investigación, puede ser avistada, en jardines de casas y zonas agrícolas en la zona media y alta de la quebrada Sagala Huaycu.



Trochilidae
Metallura tyrianthina
Metalura Tiria



Descripción: Mide 7,5 cm. Pico recto muy corto (11 mm). Verde-bronceado brillante por encima con lunarito post-ocular blanco. Garganta verde bronceado apagado. Cola cobriza brillante, por debajo mas morada. La hembra presenta la misma coloración del macho, pero el dorso de un color verde mas apagado (Ridgely & Greenfield, 2006).

Hábitat: Extendida en bordes arbustivos de bosque templados y en claros vecinos de ambas laderas sobre los valles centrales e interandinos. Muchas veces al semi-descubierto, prefiere matorrales en bordes de bosque o en desbroces de carretera o deslaves (Ridgely & Greenfield, 2006).



GLO: IC
ECU: IC

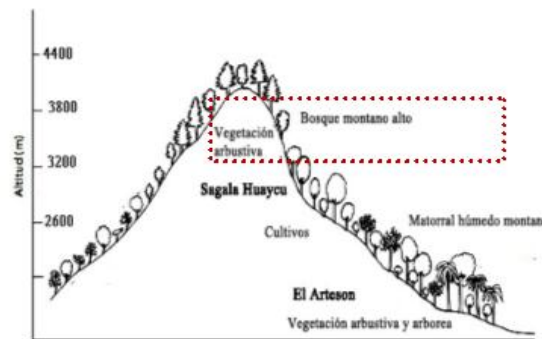
CITES II

BAJA



Fuente: Birdlife internacional, 2017

Aspectos biológicos: Generalmente se alimenta por bajo, solo rara vez incursiona en bosque. Habitualmente se agarra de flores mientras les extrae el alimento, a menudo guindado la cabeza. Su periodo reproductivo se desarrolla entre los meses de enero a junio (Ridgely & Greenfield, 2006).



Trochilidae
Chalcostigma stanleyi
Pico espina, dorso azul



GLO: IC
ECU: IC

CITES II

MEDIA



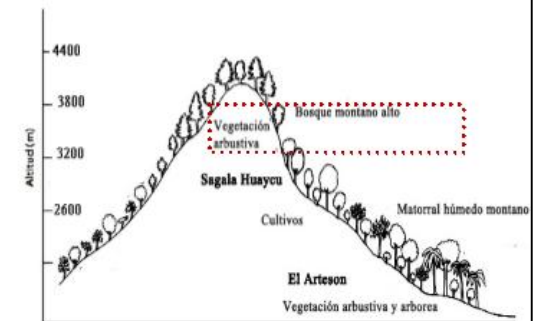
Fuente: Birdlife internacional, 2017

Descripción: Mide entre 10 a 11,5 cm, Colibrí oscuro, pico diminuto y recto (11mm). ♂ principalmente pardo, casi negro en la cara, tonos azulados en el dorso, cola teñida de negro azulada muy larga y ahorquillada. La hembra presenta la misma coloración pero la cola mas pequeña. (Ridgely & Greenfield, 2006).

Hábitat: Principalmente entre los 3600 a 4100 msnm. Teniendo como hábitat principal el paramo y bordes de bosques en el limite arbóreo. Se distribuye en las cordilleras occidental y oriental, principalmente en las laderas, oriental y occidental, respectivamente.

En las áreas de investigación, puede ser avistada, en la zona alta de la quebrada Sagala Huaycu, succionado néctar de especie vegetales como: *Siphocampylus giganteus* y *Miconia sp.*

Aspectos biológicos: Especie nectarívora, catalogada como un colibrí solitario, se alimenta colgándose de flores en diferentes estratos de bosque. Gran parte de su dieta esta complementada por insectos diminutos, a los cuales caza en el aire. (Ridgely & Greenfield, 2006).



Trochilidae
Lesbia victoriae
Colibri cola de cintillo



GLO: IC
ECU: IC

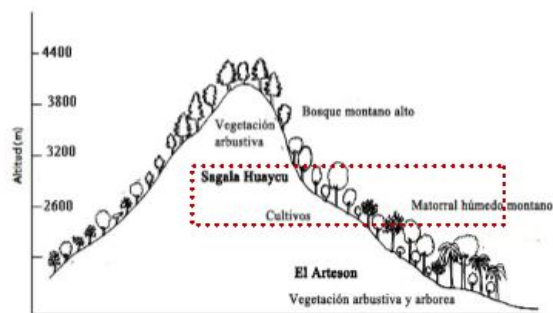
CITES
II

BAJA



Fuente: Birdlife internacional, 2017

Aspectos biológicos: Especie nectarívora, catalogado como un colibrí solitario un poco agresivo. Muy activo al libar. Su dieta se ve complementada con proteína a bases de insectos. Una característica peculiar que presenta el macho de esta especie, es el vuelo de cortejo, considerado como espectacular (Palacio, 2011).



Descripción: El macho puede llegar a medir hasta 24 cm, mientras que la hembra entre 12 a 15cm. Presenta un pico corto (13-15mm) ligeramente arquead. ♂ cola muy larga de color negro con franjas verdosas. Verde brillante por encima, lunar postocular blanco, garganta y pecho verde dorado. ♀ presenta las mismas características del macho sin embargo su cola es mas pequeña, así como también el pecho mas blanquecino claro. (Ridgely & Greenfield, 2006).

Hábitat: Principalmente entre los 2500 a 3800 msnm. Común y extendido en áreas semi abiertas, de la zona templada y páramo arbustivo, con mayor incidencia sobre los valles centrales e interandinos.

En las áreas de investigación, puede ser avistada en áreas agrícolas y bordes de bosque en la zona media y baja de la quebrada Sagala Huaycu.

Trochilidae
Ensifera ensifera
Colibri pico de espada



GLO: IC
ECU: IC

CITES
II

MEDIA

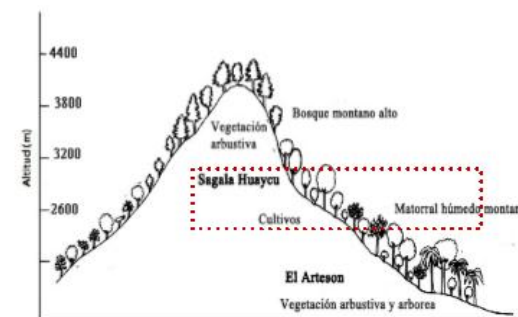


Fuente: Birdlife internacional, 2017

Descripción: Mide entre 12 a 14cm. Presenta un pico extremadamente largo (10 cm en el macho y 11,5 cm en la hembra). El macho tiene un color bronce cobrizo, garganta negruzca, cola ahorquillada de color verde negrizco. La hembra presenta la misma coloración del macho, pero su pecho es de color blanquecino, que conjuntamente con su cola de color gris, distingue los sexos de esta especie (Arango, 2017)

Hábitat: Principalmente entre los 2500 a 3100 msnm. Poco común y local en bosques, claros y matorrales de montaña húmedos, en ambas laderas de las cordilleras oriental y occidental (Arango, 2017).

En las áreas de investigación, puede ser avistada en áreas agrícolas de la quebrada Sagala Huaycu, especialmente asociada a especie vegetales como *Passiflora mixta*.



Trochilidae
Orejivioleta Ventriazul
Colibri coruscans



GLO: IC
 ECU: IC

CITES
 II

BAJA



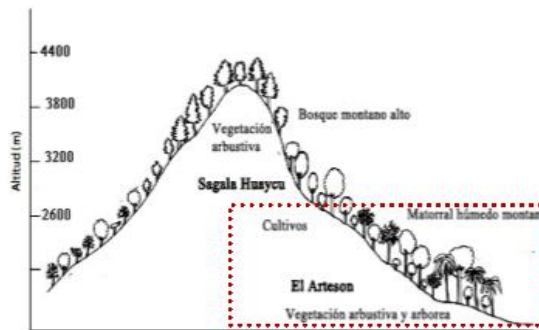
Fuente: Birdlife internacional, 2017

Descripción: Mide 12cm. Pico apenas encorvado (25mm). Verde brillante por encima con largo penacho auricular resplandeciente que se extiende desde los lados de cuello hasta la barbilla. Por debajo principalmente verde centelleante con otro parche azul-violeta a medio vientre. Azul metálico, timoneras centrales mas verdes con bando sub-terminal oscura. Sexos indiferenciados (Ridgely & Greenfield, 2006).

Hábitat: Común en áreas semi-despejadas y terrenos agrícolas con arboles dispersos y en bordes de bosque subtropical, en ambas laderas, también presente en los valles centrales e interandinos. (Ridgely & Greenfield, 2006).

En las áreas de investigación puede ser avistada en ambas localidades, especialmente en zonas agrícolas.

Aspectos biológicos: Uno de los colibríes mas frecuentes de terreno semi-abierto y árido serranos. Frecuenta alimentadores de colibríes, son muy agresivos en defensa de su territorio. Al cantar se posan en lo alto de una rama expuesta (Ridgely & Green-



Trochilidae
Metallura williami
 Colibri verde



GLO: IC
 ECU: IC

CITES
 II

MEDIA



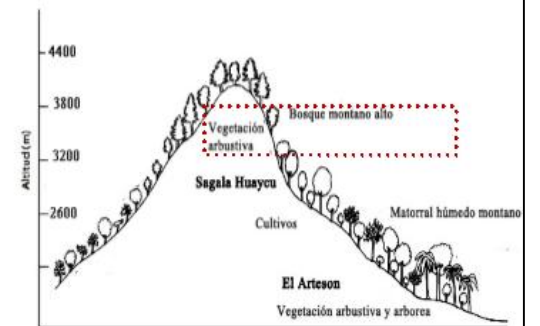
Fuente: Birdlife internacional, 2017

Descripción: Mide entre 8 a 9 cm, presenta un pico relativamente corto (12mm). ♂ verde bronceado por encima, lunar postocular blanco. Por debajo verde oscuro, casi gris verdoso en el pecho, cola ahorquillada verde oscura brillante. ♀ presenta una coloración mas oscura con esporádicos puntos verdes contrastantes. (Ridgely & Greenfield, 2006).

Hábitat: Principalmente entre los 3000 a 3700 msnm, en bordes de bosque y matorrales arbóreos de páramo en la cordillera oriental, localmente al sur, desde Morona Santiago.

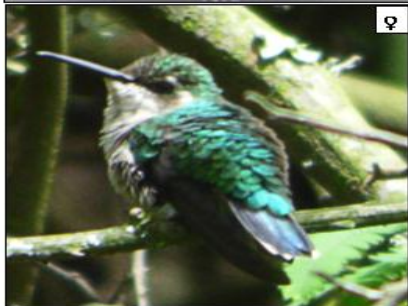
En las áreas de investigación, puede ser avistada, en la zona alta de la quebrada Sagala Huaycu, succionado néctar de especie vegetales como: *Siphocampylus giganteus* y *Miconia sp* y atrapando insectos en el aire.

Aspectos biológicos: Especie nectarívora, catalogado como un colibrí solitario y un tanto agresivo, ya que defiende territorios de alimentación. Se alimenta colgándose de flores en diferentes estratos de bosque. Gran parte de su dieta esta complementada por insectos diminutos, a los cuales caza en el aire. (Ridgely & Greenfield, 2006).



Trochilidae

Chlorostilbon mellisugus
Esmeralda Occidental



GLO: IC
ECU: IC

CITES
II

BAJA

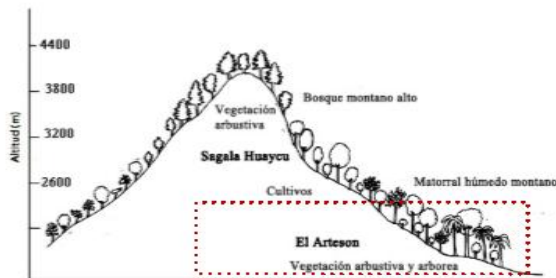


Fuente: Birdlife internacional, 2017

Descripción: Mide entre 6 a 8cm. Presenta pico muy corto (13mm) recto y negro. El macho luce la frente verde intenso, el resto de las partes dorsales verde oscuro, pecho y parte caudal esmeralda brillante, cola ligeramente ahorquillada de color negro azulado. La hembra presenta la misma coloración del macho, pero la parte abdominal tenida de gris pálido, así como un patrón facial blanquecino, conformada por una franja ocular negra (Palacio, 2011).

Hábitat: Principalmente entre los 1700 a 2400 msnm, Común en matorral y jardines de los valles interandinos áridos (Ridgely & Greenfield, 2006). En las áreas de investigación puede ser avistada en zonas agrícolas de la quebrada el Artesón

Aspectos biológicos: Especie nectarívora, observado con mayor incidencia solo, por lo general procura alimentarse en estratos bajos y altos como jardines y arboles, su vuelo es muy particular ya que al libar las flores no las rodea como una abeja, si no mas bien se acerca de forma directa y rápida, generalmente no puede competir con otros colibríes de mayor talla, por lo cual se ve desplazado. (Palacio, 2011)



Familia Turdidae

Turdidae

Turdus maculirostris
Mirlo ecuatoriano



GLO: IC
ECU: IC



MEDIA



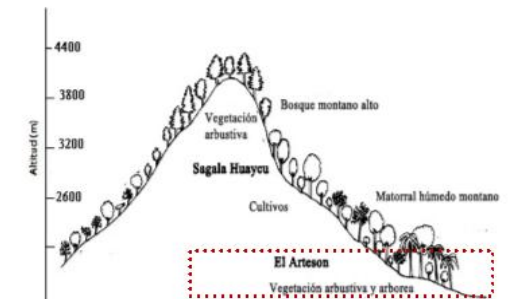
Fuente: Birdlife internacional, 2017

Descripción: Mide entre 21 a 23cm. Mirlo de plumaje deslucido. Pico amarillento-aceitunado, anillo orbital amarillo-naranja apagado. Sexos indiferenciados. Básicamente pardo aceitunados uniforme, garganta apenas listada, algo palidecidos sobre vientre central y crissum (Ridgely & Greenfield, 2006).

Hábitat: Principalmente entre los 1000 a 2500 msnm. De hábitats de bosque despejados y jardines cercanos en las bajas y sub-tropicos del oeste (Ridgely & Greenfield, 2006).

En las áreas de investigación puede ser avistada, dentro de bosques y matorrales en la zona media y baja de la quebrada el Artesón.

Aspectos biológicos: Especie mayormente frugívora, algunas veces insectívora. A menudo solitaria rara vez en pareja o grupos reducidos. Forrajea en busca de aliento a varios estratos de bosque, principalmente en estratos arbóricolas. Difícil de ser avistada, ya que siempre se desplaza bajo cubierta. (Ridgely & Greenfield, 2006).



Turdidae

Turdus obsoletus

Mirlo Ventripálido



GLO: IC

ECU: IC



MEDIA



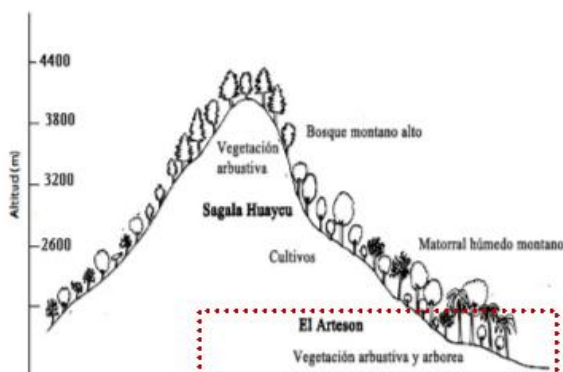
Fuente: Birdlife internacional, 2017

Descripción: Mide entre 21 a 23cm. Pico de gris oscuro a pardo, no presenta anillo orbital. Básicamente pardo oscuro uniforme con crissum contrastantemente blanco (a veces extendiéndose hasta el vientre central). Sexos indiferenciados. (Ridgely & Greenfield, 2006).

Hábitat: Principalmente entre los 600 a 1100 msnm. Escaso o localista en bosque de estribación y subtropical bajo, en las laderas occidental y Oriental de la cordillera occidental (Ridgely & Greenfield, 2006).

En las áreas de investigación puede ser avistada, dentro de bosques y matorrales en la baja de la quebrada el Artesón.

Aspectos biológicos: Especie mayormente frugívora. A menudo solitaria rara vez en pareja o grupos reducidos. Básicamente arborícola que permanece dentro del bosque y acostumbra ser tímido y difícil de observar (Ridgely & Greenfield, 2006).



Turdidae

Turdus fuscater

Mirlo común



GLO: IC

ECU: IC

BAJA



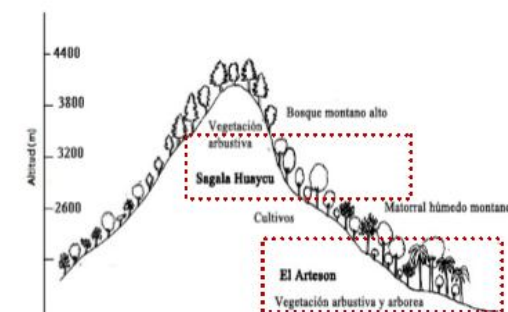
Fuente: Birdlife internacional, 2017

Descripción: Mide entre 21 a 28 cm. ♂ Pico anaranjado, patas amarillo-naranja, anillo orbital amarillo, por encima gris oscuro, contrastando con su vientre oliva grisáceo. ♀ un poco mas opaca y sin anillo orbital. (Ridgely & Greenfield, 2006; Arango, 2017).

Hábitat: Principalmente entre los 2500 a 4000 msnm. Conspicuo y común en malezas y bordes de bosque de montaña, en la zona templada en ambas laderas de las cordilleras oriental y occidental, hasta el valle central al norte y valles interandinos al sur. (Ridgely & Greenfield, 2006).

En las áreas de investigación puede ser avistada, dentro de matorrales y áreas agrícolas en ambas localidades

Aspectos biológicos: Especie omnívora, sin embargo gran parte de su dieta está basada en frutos, siendo considerada como un gran dispersor de semillas. Muy territorial, avistada con mayor frecuencia a nivel del suelo, por lo general cuando forrajea se desplaza a través de pequeños saltos. (Ridgely & Greenfield, 2006; Arango, 2017).



Turdidae

Turdus serranus

Mirla serrana



GLO: IC
ECU: IC

MEDIA



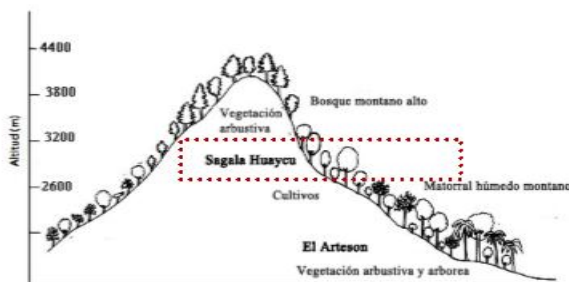
Fuente: Birdlife international, 2017

Descripción: Mide entre 25 a 27 cm. ♂ negro satinado, pico, patas y anillo orbital amarillo-naranja. ♀ pardo oscuro uniforme con pico y patas amarillo-naranja. Puede ser confundido con *M. fuscater*, sin embargo *M. serranus* es mas pequeño (Ridgely & Greenfield, 2006).

Hábitat: Principalmente entre los 1500 a 2800 msnm. Raro y poco común en estratos intermedios y altos de bosque subtropical y templados en ambas laderas de las cordilleras oriental y occidental (Ridgely & Greenfield, 2006).

En las áreas de investigación puede ser avistada, en los bordes de bosque de montaña en la zona alta de la quebrada Sagala Huaycu.

Aspectos biológicos: Especie identificada con dieta basada en frutos, sin embargo existe poca información sobre sus preferencias dietarias. Avistada comúnmente sola, mayormente arborícola, rara vez en estratos de suelo. A diferencia de *M. fuscater*, *M. serranus* casi nunca se aleja del límite de bosque. (Ridgely & Greenfield, 2006; Arango, 2017).



Tyrannidae

Anairetes parulus

Torito paramuno

GLO: IC
ECU: IC



BAJA



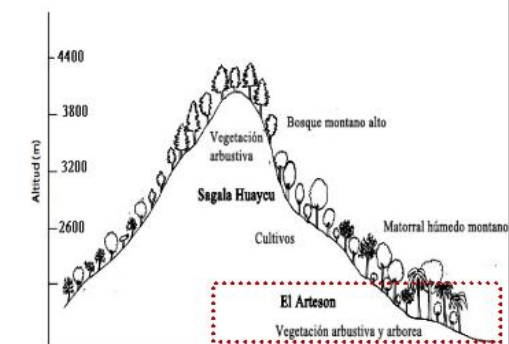
Fuente: Birdlife international, 2017

Descripción: Mide entre 11 a 12cm. Diminuto con cresta muy visible, iris amarillo claro. Cabeza negruzca, rayas postocular blancas. Pardo grisáceo deslucido por encima. Garganta y pecho blanquinosos contrastando con un amarillo claro en el pecho. Sexos indiferenciados. (Ridgely & Greenfield, 2006).

Hábitat: Distribuida desde el sur de Colombia hasta el suroccidente de Argentina, pasando por el occidente de Bolivia y Chile. En el Ecuador, principalmente entre los 2500 a 3500 msnm. Habita en bordes de bosque templado en ambas laderas de las cordilleras Oriental y Occidental, localmente alcanzando habitats de paramo. (Palacio, 2011; Ridgely & Greenfield, 2006).

Es las áreas de investigación puede ser avistada, en áreas boscosas en la zona media y baja de la quebrada el Artesón, rara vez en áreas abiertas y sobre los 2600 msnm.

Aspectos biológicos: Especie insectívora. Generalmente hallada en pareja, forrajea inquietamente en la fronda de estratos medios y altos, rara vez a nivel del suelo o en el aire, durante el periodo reproductivo que se desarrolla entre los meses de Febrero a Junio, presenta un comportamiento muy agresivo. (Ridgely & Greenfield, 2006; Palacio, 2011).



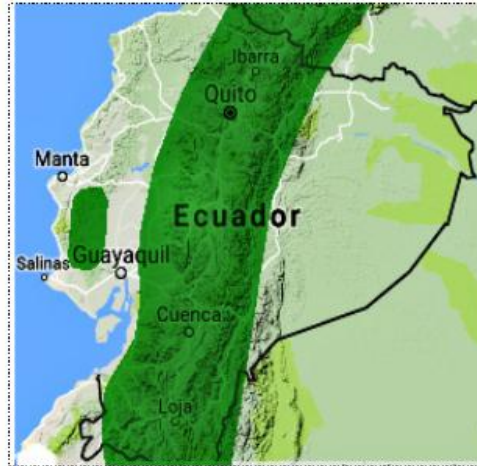
Tyrannidae
Contopus fumigatus
 Pibí Ahumado



GLO: IC
 ECU: IC



MEDIA



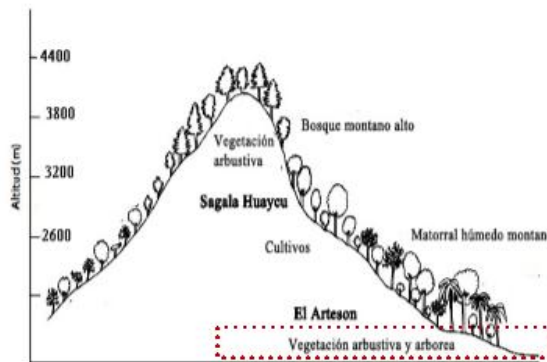
Fuente: Birdlife internacional, 2017

Descripción: Mide entre 16 a 18cm. Cresta tupida prominente. Gris oscuro uniforme. Juvenil menos crestado y visiblemente mas pálido, especialmente por debajo. Sexo indiferenciado (Ridgely & Greenfield, 2006).

Hábitat: Principalmente entre los 800 a 2600 msnm. Bastante común y extendido en bordes de bosque de estribación, subtropical y templado, en claros vecinos de ambas laderas, también en la cordillera litoral (Ridgely & Greenfield, 2006).

Es las áreas de investigación puede ser avistada, en áreas boscosas en la zona mas baja de la quebrada el Artesón.

Aspectos biológicos: especie insectívora. Generalmente posa al descubierto, a veces sobre ramas altas pero también por lo bajo; realiza vaivenes aéreos, a menudo alejándose bastante y frecuentemente volviendo a su percha original. Habitualmente solitario (Ridgely & Greenfield, 2006).



Tyrannidae
Elaenia flavogaster
 Elaenia Penachuda



GLO: IC
 ECU: IC



BAJA



Fuente: Birdlife internacional, 2017

Descripción: Mide entre 15a 17 cm. Suele mostrar una tupida cresta erguida bastante conspicua que generalmente revela cierta cantidad de blanco en la mitad. Oliváceo-pardusco por encima con vago anillo orbital blanquinoso, alas y cola mas fuliginosas, alas con dos prominentes franjas blanquinosas. Garganta gris claro, coloración pectoral mas olivácea y vientre amarillo claro. Sexos indiferenciados (Ridgely & Greenfield, 2006).

Hábitat: Principalmente entre los 1700 a 2300 msnm. Es una especie común en una gran variedad de zonas húmedas y áridas, hábitats boscosos, vegetación en crecimiento secundario, bordes de bosque y matorrales con árboles dispersos.

Es las áreas de investigación puede ser avistada, en áreas boscosas y matorrales en la zona media y baja de la quebrada el Artesón.

Aspectos biológicos: Especie insectívora, cuenta con una personalidad bastante animada, especialmente temprano en la mañana cuando posa al descubierto. Generalmente hallada sola o en pareja. Atrapa insectos durante veloces vaivenes al aire, su periodo de reproducción se desarrolla entre los mese de febrero a septiembre. (Ridgely & Greenfield, 2006; Palacio, 2011).



Tyrannidae
Myiotheretes striaticollis
 Atrapamoscas Alinaranja



Descripción: Mide entre 21 a 23cm. Por encima de color café opaco, con la corona y rostro en contraste mas oscuro. Alas oscuras con una larga banda café en su base . Cola negriza por encima, café claro por debajo . Garganta blanca con rayas negras que se extienden hasta le pecho. Sexos indiferenciados (Palacio, 2011).

Hábitat: Se distribuye por Colombia, Venezuela, Perú, Bolivia y Argentina. En Ecuador principalmente entre los 2400 a 3200 msnm. Común en matorrales semi despejados y bordes de bosque en ambas cordilleras. (Palacio, 2011).

Es las áreas de investigación puede ser avistada, en áreas boscosas y terrenos agrícolas de la zona alta y media en la quebrada el Artesón.

GLO: IC
 ECU: IC

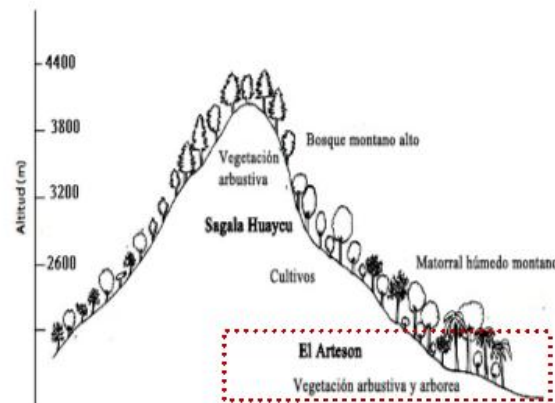


BAJA



Fuente: Birdlife internacional, 2017

Aspectos biológicos: Especie insectívora. Generalmente hallada en sola rara vez en pareja. Caza desde perchas elevadas (ramas, troncos), realiza vuelos de larga distancia persiguiendo insectos y vuelve a la misma percha. Su periodo reproductivo se desarrolla entre los meses de enero a junio. (Palacio, 2011).



Tyrannidae
Pyrocephalus rubinus
 Mosquero Bermellón



Descripción: Mide entre 13 a 15cm. Pequeña cresta esponjosa. ♂ despampanante inconfundible: corona, rostro inferior y parte inferior escarlata encendido, contrastando con la parte superior y antifaz negro tiznado. La hembra presenta la mismas coloración del macho pero con un contraste mas apagado, rojo blanquizco en el pecho, por encima pardo grisáceo, incluyendo la coronilla y parte de la cara. (Ridgely & Greenfield, 2006).

Hábitat: Principalmente entre los 1200 a 2400 msnm, migratoria austral común y conspicuo en sitios semi despejados con arboles, arbustos escasos y dispersos, con frecuencia presentándose hasta alrededor de casas y fincas en las bajuras mas áridas del oeste y en la sierra (Ridgely & Greenfield, 2006). En las áreas de investigación puede ser avistada, en áreas agrícolas y bordes de bosque de la Quebrada el Artesón.

GLO: IC
 ECU: IC

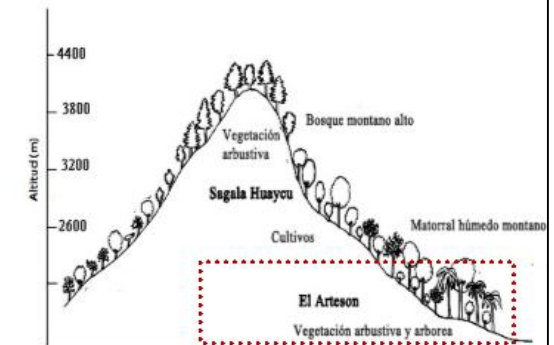


BAJA



Fuente: Birdlife internacional, 2017

Aspectos biológicos: Especie insectívora, A menudo hallado en pareja posando al descubierto y generalmente no muy lejos del suelo. Efectúan vaivenes tras insectos, mas a menudo forrajean a nivel del suelo, pero también en la fronda de arboles y maniobrando en el aire. (Ridgely & Greenfield, 2006).



Tyrannidae
Pachyramphus homochrous
 Cabezón unicolor



Descripción: Mide entre 15 a 17cm. ♂ negro pizarra por encima, mas negro en la corona, alas y cola. Por debajo gris uniforme. ♀rufo uniforme encima con lorum fuliginoso, suele lucir un poco fuliginoso alrededor del ojo, remeras primarias fuliginosas y generalmente con negruzco en las cobijas bajas mayores del ala (Ridgely & Greenfield,

Hábitat: Principalmente debajo de los 2000 msnm. Extendido y localmente bastante común en dosel y bordes de bosques húmedos y deciduos, localista aun en matorrales secundarios de las bajuras y estribaciones del oeste (Ridgely & Greenfield, 2006).

Es las áreas de investigación puede ser avistada, en áreas boscosas en la zona baja de la quebrada el Artesón.

GLO: IC
 ECU: IC

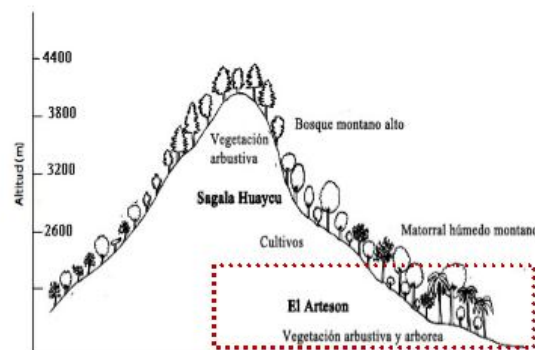


ALTA



Fuente: Birdlife internacional, 2017

Aspectos biológicos: especie insectívora. A menudo se desplaza en pareja, procurando alimento muy al estilo de otros cabezones, aunque aparentemente es mas activo. Regularmente yergue las plumas coronarias para formar una cresta redonda y esponjosa, mientras cabecea alertamente. (Ridgely & Greenfield, 2006)



Tyrannidae
Sayornis nigricans
 Atrapamoscas guarda puentes



GLO: IC
 ECU: IC



BAJA



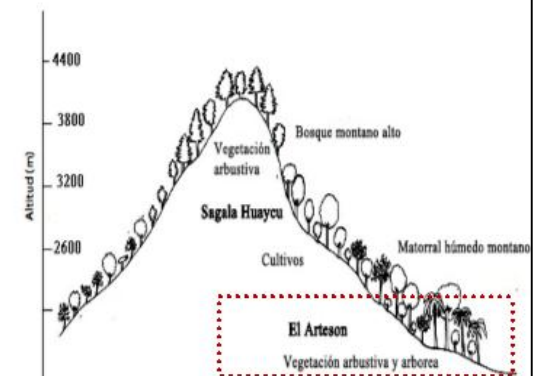
Fuente: Birdlife internacional, 2017

Descripción: Mide entre 17 a 19 cm. Presenta la cabeza, pecho, partes superiores y las alas de color negro hollín. Abdomen y coberteras laterales de las alas de color blanco. Iris de color café oscuro. Pico y patas de color negro intenso. Sexos indiferenciados, sin embargo la hembra presenta una coloración mas opaca. (Palacio, 2011).

Hábitat: Se distribuye desde el oeste de Estados Unidos hasta el noroeste de Argentina. En Ecuador principalmente entre los 1000 a 2500 msnm. Común y extendido, muy visible a lo largo de ríos y arroyos de estribaciones subtropicales y templados en ambas cordilleras, localmente en los valles centrales e interandinos. (Palacio, 2011).

Es las áreas de investigación puede ser avistada, perchadas en rocas y sobrevolando arroyos de agua en la zona mas baja de la quebrada el Artesón, principalmente en los puquios de agua.

Aspectos biológicos: Especie cuya dieta esta basada principalmente de insectos, artrópodos y macro invertebrados acuáticos. Captura sus presas mediante vuelos cortos desde una percha fija. Su periodo de reproducción se desarrolla entre los meses de abril a junio, pone de 1 a 6 huevos, el empollamiento hasta la eclosión dura un periodo de 3 semanas (Palacio, 2011).



Familia Troglodytidae

Troglodytidae

Troglodytes aedon
Cucarachero común



GLO: IC
ECU: IC



MEDIA



Fuente: Birdlife internacional, 2017

Descripción: Mide entre 11 a 13 cm. Ave relativamente pequeña, de color pardo grisáceo por encima, por debajo con tonalidades rosáceas, usualmente mas pálido en la garganta y abdomen. Cola eréctil de color pardo gris. Sexos indiferenciados. (Ridgely & Greenfield, 2006; Gonzales, 2010).

Hábitat: Principalmente entre los 1000 a 3300 msnm. Extendido y generalmente común, presentándose en una variedad de hábitats semi despejados, especialmente alrededor de áreas agrícolas (Ridgely & Greenfield, 2006).

En las áreas de investigación puede ser avistada, dentro de bosques y matorrales en la zona media de la quebrada el Artesón.



Aspectos biológicos: Especie insectívora. Generalmente registrada sola, rara vez en parejas. Presenta una cola característicamente erecta, mientras se desplaza entre matorrales. Forrajea a varios estratos de bosque, mas a menudo dentro de vegetación arbustiva y arbórea. Al sentir que invaden su territorio emite un sonido muy agudo. (Gonzales, 2010).

Familia Tytonidae

Tytonidae

Tyto alba
Lechuza Campanaria



GLO: IC
ECU: IC

CITES II

BAJA



Fuente: Birdlife internacional, 2017

Descripción: Mide entre 35,5 a 40,5cm. Iris pardo oscuro. Disco facial distintivo en forma de corazón tenido de color blanco anteaado resaltado por un borde oscuro. Morfo 1. Claro grisáceo y dorado por encima, con escaso salpicado blanco. Por debajo blanco salpicado de escasos puntos oscuros. Morfo 2. Leonada mas oscuro y gris por encima. Por debajo anteaado encendido con punteado oscuro. Remeras poseen barras mas oscuras, ala inferior blanquinosa; imparte un aspecto pálido y fantasmal en la noche (Ridgely & Greenfield, 2006).

Hábitat: Principalmente debajo de los 2000msnm. Extendida en campos agrícolas, principalmente en las bajuras del oeste y valles áridos interandinos (Ridgely & Greenfield, 2006). En la quebrada el Artesón puede ser avistada, en horas de la noche volando muy bajo sobre matorrales, emitiendo un sonido muy característicos

Aspectos biológicos: Especie carnívora, cuya dieta esta compuesta principalmente de roedores pequeños, lagartijas y anfibios. Mayormente nocturna aunque a veces activa en horas vespertinas o temprano en la mañana, especialmente bajo climas brumosos. Realiza su cacería mayormente volando, batiendo las alas en forma lenta y desplazándose de un lado a otro a menudo con las patas colgando (Ridgely & Greenfield, 2006).



CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se presentan las conclusiones de la investigación desarrollada, así como también se exponen ciertas recomendaciones que podrían facilitar, la interpretación y aplicación de las estrategias de conservación propuestas.

Conclusiones

- En las áreas de investigación se registraron, 63 especies pertenecientes a 20 familias y 9 órdenes. Las familias con mayor número de especies fueron *Thraupidae* con 14 spp, seguido por *Trochilidae* con 9 spp, *Tyrannidae* con 8 spp, *Emberizidae* y *Turdidae* con 4 spp. Entre las 2 zonas de estudio, 11 especies son similares para ambos sitios.
- A nivel de familia en la quebrada Sagala Huaycu, cuatro familias fueron catalogadas como las más abundantes: *Thraupidae* con un 40%, *Trochilidae* con un 26% *Turdidae*, *Emberizidae* y *Columbidae* con un 13,3% cada una. Mientras que, en la quebrada el Artesón las familias *Tyrannidae*, *Thraupidae* con 17.4% y *Trochilidae* con un 8,7%.
- A nivel de especie, en la quebrada Sagala Huaycu cuatro especies fueron catalogadas como abundantes *Synallaxis azarae* con 14%, *Metallura williami* con 11%, *Turdus fuscater* con 20% y *Zonotrichia capensis* con 16%. De forma específica las dos primeras especies registradas en el ecosistema bosque siempre verde montano alto (bsv-MA) y las dos siguientes en el ecosistema matorral húmedo montano (mh-M). En la quebrada el Artesón: *Colibri coruscans* con 8,7%, *Zonotrichia capensis* con 6,5% y *Zenaida auriculata* con 6% fueron catalogadas como las especies más abundantes.

- La dinámica temporal de las aves en los aspectos de riqueza y abundancia varía a lo largo del año, presentándose un mayor número de especies en los meses de junio y julio. Así como también una mayor densidad de individuos en los meses de abril, mayo y junio. El incremento puede deberse a factores como época de reproducción, así como también a la época de lluvias, lo cual incide en la floración y fructificación de algunas especies vegetales.
- Los valores obtenidos a partir de los índices de diversidad (Shannon y Simpson), indican que, tanto la quebrada Sagala Huaycu como el Artesón, son hábitats con una diversidad *media* de especies de avifauna. Sin embargo, el “Artesón”, fue la más diversa.
- Artesón obtuvo una diversidad ornitológica más alta, seguido por un bajo número de especies vegetales. La riqueza de especies de aves no está dada por la diversidad florística de especies vegetales, más bien obedece a otros factores como, el porcentaje de la cobertura vegetal y la heterogeneidad de los paisajes u hábitats. En áreas más heterogéneas con mayor cobertura vegetal, se podrá registrar un mayor número de especies.
- De acuerdo con el índice de similaridad de Jaccard, las dos áreas de investigación presentan una similitud del 16% considerada como baja. El porcentaje de similitud estuvo representado por las especies comunes tales como *Pheucticus chrysogaster*, *Zonotrichia capensis*, *Turdus fuscater*, *Zenaida auriculata*, *Carduella magellanica*, *Falco sparverius*, *Sporophila luctuosa*, *Bubulcus ibis*, *Columba fasciata*. El flujo e intercambio de especies entre los hábitats, es restringido.
- En relación con los gremios alimenticios, las dos áreas de investigación presentaron mayor abundancia de especies, caracterizadas bajo los gremios frugívoro, granívoro, nectarívoro e insectívoro. Sin embargo, en la quebrada Sagala Huaycu se registraron un mayor número de especies nectarívoras, siendo el caso opuesto en el Artesón, donde se identificó un mayor número de especies insectívoras.

- La semejanza con respecto a los gremios, granívoro y frugívoro, sugieren que ambas localidades presentan cantidad de recursos similares, ofertados por diferentes fuentes. Las especies catalogadas bajo los gremios mencionados pueden haberse beneficiado de las matrices agrícolas y árboles frutales existentes en las zonas media y baja de las quebradas Sagala Huaycu y el Artesón.
- Con respecto a la diferencia entre los gremios obedece principalmente a la estructura vegetal. Por un lado, el gremio nectarívoro, en la zona alta de la quebrada Sagala Huaycu, se caracterizó un mayor número de especies vegetales ornitófilas tales como: *Miconia theaezans*, *Vaccinium meridionale*, *Rubus adenotrichus*, *Gynoxys acostae*, *Macleania rupestris*, *Clusia multiflora*, *Palicourea sp*, *Gaultheria sp*, *Morella pubescens*, muy apetecidas por las familias Trochilidae y el género Diglossa. Mientras que con respecto a la abundancia del gremio insectívoro en el Artesón, el clima se considera como un factor fundamental para facilitar mayor número de nichos ecológicos para los insectos.
- En la caracterización del estado de conservación, cinco especies presentaron una mayor puntuación, *Oroaetus isidori*, *Chalcostigma stanleyi*, *Metallura williami* y *Circus cinereus*.
- En la quebrada Sagala Huaycu se obtuvo un índice de valor biológico (IVB) del 43%, compuesto por un total de 13 especies de aves con sensibilidad media y alta. Mientras que en el Artesón se obtuvo un porcentaje del 28% constituida por un total de 13 especies con sensibilidad alta y media. Esto determina que las poblaciones de avifauna constituyen un grupo biológico importante para la conservación.
- El análisis FODA permitió identificar las fortalezas, oportunidades debilidades y posibles amenazas registradas en las áreas de investigación. Aspectos para los cuales se planteó posibles proyectos, contenidos en las estrategias de conservación propuestas. Se diseñó siete estrategias de conservación, cada una desarrollada considerando la necesidad y potencialidades de cada área de estudio.

Recomendaciones

- Realizar estudios ecológicos de las poblaciones de las siguientes especies: *Piculus rivolii* (carpintero carmesí), *Oroaetus isidori* (Águila crestada), *Circus cinereus* (Aguilucho cinéreo), *Tito alba* (lechuza Campanaria), *Asio flammeus* (búho orejicorto), *Turdus maculirostris* (mirla serrana), *Contopus fumigatus* (pibi atrapamoscas) debido principalmente a que estas especies son catalogadas como sensibles (Stotz *et al.*, 1996).
- En el desarrollo de este trabajo se pudo inventariar seis especies de colibríes diferentes, de las cuales la mayoría fueron registradas en la zona alta de la quebrada Sagala Huaycu. Iniciar investigaciones enfocadas en esta familia, con la finalidad de conocer su hábito alimenticio, y explicar el por qué existe mayor abundancia de esta familia en este tipo de hábitats montanos.
- Desarrollar investigaciones de zonificación ecológica ambiental, con la finalidad de ordenar aspectos de uso de suelo y potencializar la conservación de zonas estratégicas o sensibles. Considerar para el desarrollo de un estudio de estas características, a toda la parroquia de San Roque y al cantón Antonio Ante, ya que bajo su jurisdicción política existen más quebradas con características similares a las evaluadas dentro del presente estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abril, A.S. (2011). *Diseño de un producto de aviturismo y desarrollo de estrategias para su fortalecimiento en el cantón Patate, provincia de Tungurahua*. (Tesis de pregrado). *Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Riobamba*.
- Acuy, M., y González, O. (2012). Evaluación de aves en el bosque Puyu Sacha. En: Reynel, C. (Eds). 2012. Flora y fauna del bosque montano nublado Puyu Sacha, Valle de Chanchamayo. APRODES. Junín. Perú.
- Aguirre, Z. (2013). *Guía de métodos para medir la biodiversidad*, Universidad nacional de Loja, Ecuador.
- Águila-Naturaleza. (2016). Proyecto de educación ambiental, ecoturismo y servicios ambientales.
- Aguilar, Z., Hidalgo, P., y Ulloa, C. (2009). Plantas Útiles de los Páramos de Zuleta. Recuperado de http://cebem.org/cmsfiles/publicaciones/guia_plantas_utiles_zuleta.pdf.
- Alvarado, K. G. (2016). I Encuentro nacional de Etnobiología. Riobamba. Recuperado de <http://www.gadmriobamba.gob.ec/index.php/noticias/de-portada/834-primer-encuentro-nacional-de-etnobiologia>.
- Asociación Interamericana para la Defensa del Ambiente. (2013). Latinoamérica y su diversidad poco conocida. Recuperado de www.aida-americas.org/es/blog/latinoamérica-y-su-biodiversidad-poco-conocida
- Aristizabal, C., Cárdenas, E., Mendieta, L., Castaño, D., Obando, J., Salazar, A., & Fernández, Y. (2005). Caracterización de avifauna e identificación y priorización de objetos de conservación de la vereda la Antioqueña, resguardo nuestra señora de la candelaria de la montaña Río sucio. *Museo de historia natural*, 9,85-189.

- Aves y Conservación. (2016). Lista roja 2016 Ecuador. <http://avesconservacion.org/web/2016-lista-roja/>.
- Ayapi, J., y Ruiz, S. (2015). *Avifauna de las microcuencas de Almendra, Mishquiyacu y Rumiycu*. Recuperado de <https://www.conservation.org/global/peru/biocuencas/PublishingImages/Pages/PublicacionesBiocuencas/Avifauna%pdf>.
- Bautista, L. (2013). *Manual de plantas útiles para las aves en la ciudad de Querétaro*. Recuperado de <http://fcu.uaq.mx/pdfs/plantasqro.pdf>.
- Berlanga, H., Gómez, H., Vargas, V., Rodríguez, V., Sánchez, L., Ortega, R, y Calderon, R. (2015). Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes. Ciudad de México: CONABIO.
- Berget, C. (2006). Efecto del tamaño y de la cobertura vegetal de parques urbanos en la riqueza y diversidad de la avifauna de Bogotá, Colombia. *Gestión y Ambiente*, 9(2). 45-60.
- BirdLife International. (2008). *El estado de conservación de las aves Del mundo: Indicadores en tiempos de cambio*. Cambridge, UK. Recuperado de http://www.birdlife.org/datazone/userfiles/docs/SOWB2008_es.pdf.
- Birdlife international. (2014). *Conservación internacional*. Recuperado de <http://www.birdlife.org/worldwide/news/birdlife-international-announces-new-chief-executive>.
- Birdlife international. (2017). Data zone of species. Recuperado de <http://datazone.birdlife.org/species/factsheet/cattle>.
- Boada, C., Rodríguez, C., y Tinoco, N. (2010). Diversidad de aves y mamíferos en dos localidades de la comunidad de Zuleta, provincia de Imbabura, Ecuador.

- Buitrón, G. (2008). Composición y diversidad de la avifauna en cuatro localidades de la provincia del Carchi dentro del área de intervención del proyecto Gisrena. En: Boada, C y J. Campaña. (Eds). 2008. Composición y diversidad de la flora y la fauna en cuatro localidades de la provincia del Carchi. Un aporte de las evaluaciones ecológicas rapadas. EcoCiencia y GPC. Quito.
- Buckland, S., Magurran, A., Green, R., y Fewster, R. (2005). Monitoring change in biodiversity through composite indices. *The royal society*. DOI: 10.1098/rstb.2004.1589.
- Calles, J.A., & Salvador, D.V. (2006). *Diagnóstico preliminar de la biodiversidad en las microcuencas del Río Alumbre e Illangama, afluentes del Río Chimbo, Provincia de Bolívar*. Recuperado de <http://www.oired.vt.edu/sanremcrsp/wp-content/.../206BiodiversityBolivia.pdf>
- Calderón, J., Moreno, C., Zuria, I. (2012). La diversidad beta: medio siglo de avances. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 83, 879-891. Doi: 10.7550/rmb.2550.
- Castroverde, E. D. (2007). Evaluación y Predicción de la Biodiversidad. En E. D. Castroverde, Evaluación y Predicción de la Biodiversidad. Moixeró: s/e.
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, CITES. (2015). *Apéndices I, II Y III Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres*. Recuperado de <https://www.cites.org/sites/default/.../2015/S-Appendices-2015-06-12.pdf>.
- Cisneros, D., Amigo, X., Arias, D., Arteaga, J., Bedoya, J., Espinosa, S., Carrión, J., (2015). Reporte del primer conteo navideño de aves Quito-Ecuador. *Avances en ciencias e ingenierías*, 7(2), B37-B51.
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). Registro oficial 449. Quito: Asamblea Nacional.

- Condoy, F. (2005). *Diversidad, abundancia y aspectos relevantes sobre la ornitofauna del bosque montano de palictahua*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba.
- Convención sobre Diversidad Biológica. (2010). Perspectiva mundial sobre la biodiversidad. Recuperado de <https://www.cbd.int/doc/publications/gbo/gbo3-final-es.pdf>.
- Cuesta, F.P., Muriel, S., Beck, R. I., Meneses, S., Halloy, S., Salgado, E., Ortiz, M., y Becerra. (Eds.). 2012. Biodiversidad y Cambio Climático en los Andes Tropicales - Conformación de una red de investigación para monitorear sus impactos y delinear acciones de adaptación. *Red Gloria-Andes*, Lima-Quito.180.
- Crespo, C. (2014). *Informe técnico de monitoreo para avifauna en un parche matorral húmedo montano*. Recuperado de <http://www.edec.gob.ec/sites/default/files>.
- Del Olmo, G. (2009). Manual para Principiantes en la Observación de las Aves “Pajareando”. México. Recuperado de <http://www.biodiversidad.gob.mx>.
- Devenish, C., Díaz, F., Clay, P., Davidson, I. y Yépez, I. Eds. (2009). Important Bird Areas Americas Priority sites for biodiversity conservation. Quito, Ecuador: Birdlife conservation, series No. 16. Recuperado de http://www.cienciasmarinas.uvigo.es/bibliografia_ambiental/aves/Ibas.
- Environmental Systems Research Institute, (2015). *Methodology Statement: 2015/2020, Esri US Demographic Updates*. Recuperado de http://downloads.esri.com/esri_content_doc/dbl/us/J10268_Methodology_Statement_2015-2020_Esri_US_Demographic_Updates.pdf.
- Escalante, I. (2013). Comportamiento de canto, descripción de las vocalizaciones y su posible variación geográfica en Costa Rica en *Miothlypis fulvicauda* (Parulidae: aves). *Zeledonia*, 17(1), 35-53.

- Espinoza, F. (2014). Estudio de mercado para el aviturismo en la provincia del guayas. Recuperado [http:// docplayer.es/8395434-Estudio-de-mercado-para-el-aviturismo. En-la-provincia-del-guayas.html](http://docplayer.es/8395434-Estudio-de-mercado-para-el-aviturismo-En-la-provincia-del-guayas.html).
- Naranjo, L., Estela, F. (1999). Inventario de la Avifauna de un área suburbana de la Ciudad de Cali. *Boletín SAO*, 5(18-19), 11-27.
- Freile J.F., Guevara, E. A. y Santander G., T. (2012): Memorias – III Reunión Ecuatoriana de Ornitología. Quito, Ecuador: Aves y Conservación, Fundación Numashir, Universidad San Francisco de Quito y Ecuador Experience.
- Freile, J., y Rodas, F. (2008). Conservación de aves en el Ecuador, ¿Cómo estamos y que necesitamos hacer? *Cotinga*, (29), 48-55.
- Fierro, K., Muñoz, M. y Rivera, H. (2007). Las Aves del campus de la Universidad del Valle, una isla verde urbana en Cali, Colombia. *Ornitología Colombiana*, 5,5-20.
- Fuentes, E.G. (2010). *Caracterización de la avifauna del jardín botánico de Cali y eco parque rio Cali*. Universidad del Valle, Colombia.
- Franco, A.M., Amaya-Espinel, J.D., Umaña, A.M., Baptiste M.P. y O. Cortés (eds). 2009. Especies focales de aves de Cundinamarca: estrategias para la conservación. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. Bogotá D. C., Colombia. 144 p.
- Gaston, K., y Blackburn T, M. (1995). Mapping biodiversity using surrogates for species richness: macro-scales and New World birds. *Proceedings of the Royal Society of London B*, 262, 335-341.
- Gallina, S., López, C. (2011). Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Recuperado de http://www.uaq.mx/manual_de_tecnicas_para_el_estudio_de_la_fauna silvestre.

- Gillespie, T. W., y H. Walter. (2001). Distribution of bird species richness at a regional scale in tropical dry forest of Central America. *Journal of Biogeography*, 28, 651-662.
- González, O. (2012). Ecología y conservación en el bosque montano de Huánuco. Informe final. Ministerio del ambiente del Perú, GAP, CIES y PROFONANPE. Huánuco – Perú.
- Gotelli, N., & Colwell, R. (2001). Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecology Letters*, 4,379-391.
- Gudiño, E. (2015). Evaluación de la diversidad florística y de avifauna y generación de estrategias de conservación en la zona media-alta de la Microcuenca de Yahuarcocha (Tesis de Pregrado). Universidad Técnica del Norte, Ecuador.
- GUYRA, Paraguay (2009). *Informe científico BirdLife International anuncia más aves en Peligro Crítico*. Recuperado de <http://www.guyraparaguay.com>.
- Granizo, T. (2002). *Libro rojo de aves del Ecuador*. Recuperado de <http://suia.ambiente.gob.ec/.../Lista...aves...Ecuador.../858f26bb-d741-494d-b79a-2ebb82b>.
- Grijalva, C. y Otálvaro (2011). *Zonificación ecológica-ambiental y propuesta de manejo del Cantón Pimampiro Provincia de Imbabura*. (Tesis de pregrado). Universidad Técnica del Norte, Ecuador.
- Hammond, P. (1994). Practical approaches to the estimation of the extent of biodiversity in species groups. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B*, 345, 119-136.
- Harrison, C., & Greensmith, A. (1994). *Manual de identificación de aves del mundo*. Recuperado de [http:// https://www.emudesc.com/threads/aves-del-mundo-guia-de-identificacion-alag-greensmith-pdf.595777/](http://https://www.emudesc.com/threads/aves-del-mundo-guia-de-identificacion-alag-greensmith-pdf.595777/).
- Hernández, I.G. (2008). *Las aves como agentes en la restauración pasiva del bosque mesófilo de montaña en el centro de Veracruz*. Instituto de Ecología A, C, México.

- Herzog, S., Martínez, R., Jorgensen, P., Tiessen, H. (Eds.). (2012). Cambio climático y biodiversidad en los Andes Tropicales. París: Comité Científicos sobre problemas del Medio Ambiente (SCOPE). Recuperado de: http://www.uss.edu.pe/uss/descargas/1006/radar/LibroBiodiversidad_Andes.pdf.
- Herrera, L., Rosas, R., Thon, L., y Maturana, M. (2017). Informe de Monitoreo de Avifauna del Santuario de la Naturaleza Río Cruces y Chorocamayo. Recuperado de http://www.conaf.cl/cms/editorweb/rio_cruces/informes/Junio-2017.pdf.
- Hilty, S., & Brown, W. (2001). Guía de las Aves de Colombia. American Bird Conservancy. 10, 30p.
- Imaz, M. (2010). Conceptos generales de Biodiversidad. Recuperado de <https://www.puma.unam.mx/pdf/publicaciones/biodiversidad.pdf>.
- Isasi, E. (2011). Los conceptos de especies indicadoras, paraguas, banderas y claves: su uso y abuso en ecología de la conservación. *Interciencia*, 36(1) 31-38.
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología INAMHI. (2015). *Anuario meteorológico n° 55*. Recuperado de <http://www.serviciometeorologico.gob.ec.pdf>.
- Josse, C., Mena & Medina G. (Eds.). La biodiversidad en los páramos. Recuperado de [http:// repository.umn.edu/bitstream/handle/1928/12951/páramo](http://repository.umn.edu/bitstream/handle/1928/12951/páramo).
- Koleff, P., Gaston, K., & Lennon. (2003). Measuring beta diversity for presence–absence data. *Journal of Animal Ecology*, 72(3). 367-382. DOI: 0.1046/j.1365-.
- Lentijo, G., y Kattan, G. (2005). Estratificación vertical de las aves en una plantación monoespecífica y en un bosque nativo en la cordillera central de Colombia. *Ornitología Colombiana*. 3, 51–612656.2003.00710.x.

- Liker, A., Papp, Z., Bocony, V., y Lendvai, AZ. (2008). Lean birds in the city: body size and condition of house sparrows along the urbanization gradient. *Journal of Animal Ecology*, 77, 789-795.
- López, Z.C. (2012). *Zonificación ecológica del lago san pablo en función de los patrones de distribución espacial y temporal de la avifauna acuática*. Universidad Técnica del Norte, Ecuador.
- Lozano, F., Aristizabal, S., Caicedo, P., Guerra, G., Gutiérrez, R., Cardona, C., Vargas, A. (2012). *Herramientas de Manejo para la Conservación de la Biodiversidad en Paisajes Rurales*. (F. Lozano-Zambrano, Ed.) Bogotá D.C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca.
- Martínez, A., Declerk, F., Florian, E., y Estrada, N. (2009). *Manual de técnicas para la identificación de aves silvestres*. Recuperado de <http://www.gamma.catie.ac.cr.com>.
- Mendoza, E., Jiménez, E., Lozano, F., Rengifo, L., y Caicedo, p. (2008). Identificación de elementos del paisaje prioritarios para la conservación de biodiversidad en paisajes rurales de los Andes centrales de Colombia. Pp. 251-288. En: C.A. Harvey, y J. C. Sáenz (Eds.). *Evaluación y conservación de biodiversidad en paisajes fragmentados de Mesoamérica*. Editorial INBio, Santo Domingo de Heredia. Costa Rica.
- Minda, N. (2015). *Evaluación de bienes y servicios ambientales relevantes de los ecosistemas asociados a la línea férrea Ibarra-Salinas*. (Tesis de pregrado). Universidad Técnica del Norte, Ecuador.
- Ministerio del Ambiente Ecuador. (2013). *Sistema de clasificación de ecosistemas del Ecuador continental*. Subsecretaría de patrimonio natural. Recuperado de <http://www.miniteriodelambiente.com.ec>.

- Ministerio del Ambiente. (2014). Informe del tráfico ilegal de especies 2014. Recuperado de <http://suiia.ambiente.gob.ec/documents/10179/346527/Informe>.
- Ministerio del Ambiente. (2014). *Áreas Protegidas del Ecuador*. Recuperado de <http://www.ambiente.gob.ec/>
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2015). Quinto Informe Nacional para el Convenio sobre la Diversidad Biológica. Recuperado de: <https://www.cbd.int/doc/world/ec/ec-nr05es.pdf>.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2015). Lista de aves del Ecuador actualización. Recuperado http://suiia.ambiente.gob.ec/documentos?p_p_id=20&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column1&p_p_col_pos=1&p_p_col_count=2&_20_struts_action=%2Fdocument_library.
- Ministerio del Ambiente Ecuador. (2017). Ecuador, tercer país con mayor diversidad de aves en el mundo. Recuperado de <http://www.turismo.gob.ec/wp-content/plugins/download-monitor/download.php?id=3976&force>
- Ministerio del Ambiente Chile. (2017). Clasificación de las especies según su estado de conservación. Recuperado de: <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1039460>.
- Morales, S.M. (2013). *Zonificación ecológica ambiental del cantón Otavalo, provincia de Imbabura*. (Tesis de pregrado). Universidad Técnica del Norte, Ecuador.
- Moreno, C. E. (2001). *Manual de métodos para medir la biodiversidad*. Universidad Veracruzana. México.
- Monroy, R., y García, A. (2013). La fauna silvestre con valor de uso en los huertos Frutícolas tradicionales de la comunidad indígena de Xoxocotla Morelos, México. *Etnobiología*, 11(1), 44-52.

- Montañez, C., y Landivar, J. (2009). El potencial de la reserva ecológica Manglares Churute (REMCH) como destino aviturismo en la costa ecuatoriana.
- Mostacedo, B. (2000). Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. Santa Cruz Bolivia: El País.
- Navarro, A., Rebón, M., Gordillo, A., Peterson, A., Berlanga, H., y Sánchez, L. (2014). Biodiversidad de aves en México. *Revista mexicana de biodiversidad*. DOI: 10.7550/rmb.41882.
- Navarrete, L. (2010). *Distribución de las aves en las Regiones geográficas ecuatoriana*. Ecuador: Where to find birds in Ecuador. Recuperado de <http://www.birds in Ecuador.com>.
- Noss, R. (1990). Indicators for Monitoring Biodiversity: A Hierarchical Approach. *Conservation Biology*, 4(4): 355-364.
- Novoa, K. (2014). I Simposio nacional sobre el tráfico de vida silvestre. Recuperado de <http://sib.ambiente.gob.ec/.../2.-Karen%20Noboa-Ecuador>.
- Núñez, C., Puebla, F., y Almazán, A. (2009). Diversidad de aves en bosques de pino-encino del centro de Guerrero, México. *Acta zoológica mexicana*, 25(1).
- Oleas, N., Ríos, B., Peña, P., y Bustamante, Martín. (2016). Plantas de las quebradas de Quito: Guía Práctica de Identificación de Plantas de Ribera. Universidad Tecnológica Indoamérica, Secretaría de Ambiente del DMQ, Fondo Ambiental del DMQ y FONAG. Serie de Publicaciones Científicas. Universidad Tecnológica Indoamérica. Publicación No. 2, 132 pp
- Organización de Naciones Unidas. (5 de Junio de 1992). Convenio sobre la Diversidad Biológica. Obtenido de <http://www.cbd.int/convention/text/>

- Ortega, R., Sánchez, L., Berlanga, H., Rodríguez, V., y Vargas, V. (2012). Manual para monitores comunitarios de aves. Recuperado de <http://www.biodiversidad.gob.Mx>.
- Pillajo, P. y Pillajo, M. (2011). *Plantas de Papallacta*. Napo, Ecuador: Inkprima.
- Pozo, G. (2010). *Zonificación ecológica-económica y propuestas de gestión integral de los recursos naturales del cantón Ibarra*. (Tesis de pregrado). Universidad Técnica del Norte, Ecuador.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2013). América Latina y el Caribe una superpotencia de la biodiversidad. Recuperado de www.undp.org/.../amrica-latina-y-el-caribe-superpotencias-de-biodiversidad.
- Paredes, J., de López, M., Flowers, W., Medina, M., Herrera, P., & Peralta, E. (2012). Medición de la Biodiversidad Alfa de Insectos en el Bosque Cruz del Hueso de Bucay, Guayas-Ecuador.
- Pérez, E., y Tenorio, M. (2008). *Relación entre la estructura del hábitat y la comunidad de aves en el fundo agroecológico Huaquina, Chincha-Perú*. Universidad San Luis Gonzaga, Ica-Perú.
- Polo, R. (2014). *Diseño del plan estratégico 2013-2016 para la constructora Rodríguez*. (Tesis de posgrado). Universidad de las Fuerzas Armadas. Quito-Ecuador.
- Pitman N., León-Yáñez S., Valencia R. 2000. Resumen de las categorías y criterios de la UICN. En Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador 2000. Eds Valencia R., Pitman N., León-Yáñez S., Jorgensen P.M. pp. 5-14. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- Ponce, H. (2007). La matriz FODA: alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de intervención en diversas organizaciones. *Enseñanza e investigación en psicología*, 12(1). 113-130.

- Rojas, S. (2005). *Ecología de la comunidad de pinchaflores (aves: Diglossa y Diglossopsis) en un bosque alto andino*. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá-Colombia.
- Ralph, C., Geupel, G., Pyle, P., Martin, T., De Sante, D., & Milá, B. (1996). *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. Recuperado de http://www.fs.fed.us/psw/publications/documents/psw_gtr159/psw_gtr159.pdf.
- Ridgely, R. S., Greenfield, P. J., Coopmans, P., Kalil, G., & Academy of Natural Sciences of Philadelphia. (2006). *Aves del Ecuador: Guía de campo*. Quito: Fundación de Conservación Jocotoco.
- Rodas, F. (2009). *El Día de las Aves y su realidad en Ecuador*. Recuperado de <http://www.naturalezaycultura.org/docs/DiadelasAves.pdf>.
- Santander, T., Freile, J., & Loor V. (2009). Ecuador. Pág. 187 –196 en C. Devenish, D. F. Díaz Fernández, R. P. Clay, I. Davidson & I. Yépez Zabala Eds. *Important Bird Áreas Américas - Priority sites for biodiversity conservation*. Quito, Ecuador: BirdLife International
- Sáenz, C., Villatoro, F., Ibrahim, M., Fajardo, D., & Pérez, M. (2006). *Relación entre las comunidades de aves y la vegetación en agro paisajes dominados por la ganadería en Costa Rica, Nicaragua y Colombia*. *Agroforesteria en las Américas*, 45, 37- 40.
- Sánchez, M., Rosales M. (2003). *Agroforestería para la Producción Animal en América Latina*. II Memorias de la Segunda Conferencia Electrónica (agosto 2000-marzo de 2001). Organización de Las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2013). *Plan nacional del buen vivir 2013-2017*. Objetivos del plan nacional del buen vivir. Quito, Ecuador: SENPLADES.

- Secretaría de Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito. (2015). Plan de intervención ambiental integral en las quebradas de Quito. Recuperado de: http://www.quitoambiente.gob.ec/ambiente/images/Secretaria_Ambiente/Documentos/patrimonio_natural/quebradas/plan_de%20intervencion.pdf.
- Stotz, D. (1996). Neotropical birds: ecology and conservation. University of Chicago Press.
- Stiles, G. (2000). Evaluando el estado de la biodiversidad: El caso de la avifauna de la serranía de las Quinchas, Boyacá, Colombia. *Caldasia*, 22 (1), 61-92.
- Travez, J.J. (2016). *Comparación de la diversidad y abundancia de avifauna entre el campus de la UIDE y el parque metropolitano Guanguiltagua, distrito metropolitano de Quito, y recomendaciones para su conservación*. (Tesis de pregrado). Universidad Internacional del Ecuador, Quito.
- Tito, P.E. (2013). *Diseño de un sistema de rutas de aviturismo para la zona alta del Parque Nacional Sangay*. (Tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Riobamba.
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, UICN. (2015). Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1. Tercera edición. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido: UICN. Vi + 34pp. Originalmente publicado como IUCN Red List Categories and Criteria: Versión 3.1. Second edition. (Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN, 2012).
- Villegas, M., & Garitano, A. (2008). Las comunidades de aves como indicadores ecológicos para programas de monitoreo ambiental en la ciudad de La Paz, Bolivia. *Ecología en Bolivia*, 43(2), 146-153.
- Veintimilla, D. (2014). I simposio internacional de tráfico de vida silvestre. Recuperado de <http://sib.ambiente.gob.ec/.../Memoria%20I%20Simposio%20Nacional>

Whitmore, C., Crouch, T., & Slotow, R. (2002). Conservation of biodiversity in urban environments: invertebrates on structurally enhanced road islands. *African Entomology*, 10, 113-126.

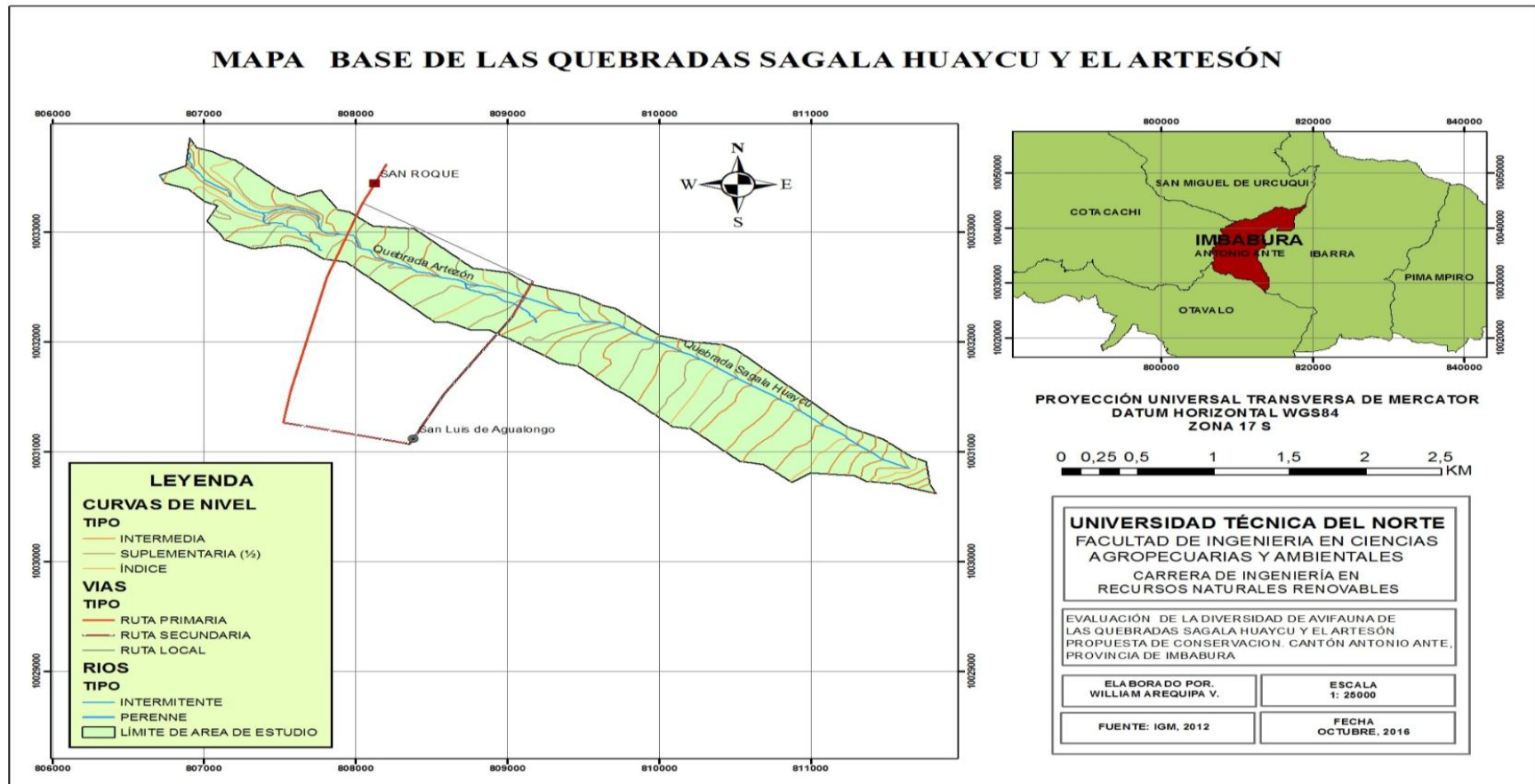
Young, B.E. (2007). Distribución de las especies endémicas en la vertiente oriental de los Andes en Perú y Bolivia. NatureServe, Arlington, Virginia, EE UU.

(S.N), Ley para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad. Recuperado de: http://www.vertic.org/media/National%20Legislation/Ecuador/EC_Ley_de_Biodiversidad.pdf.

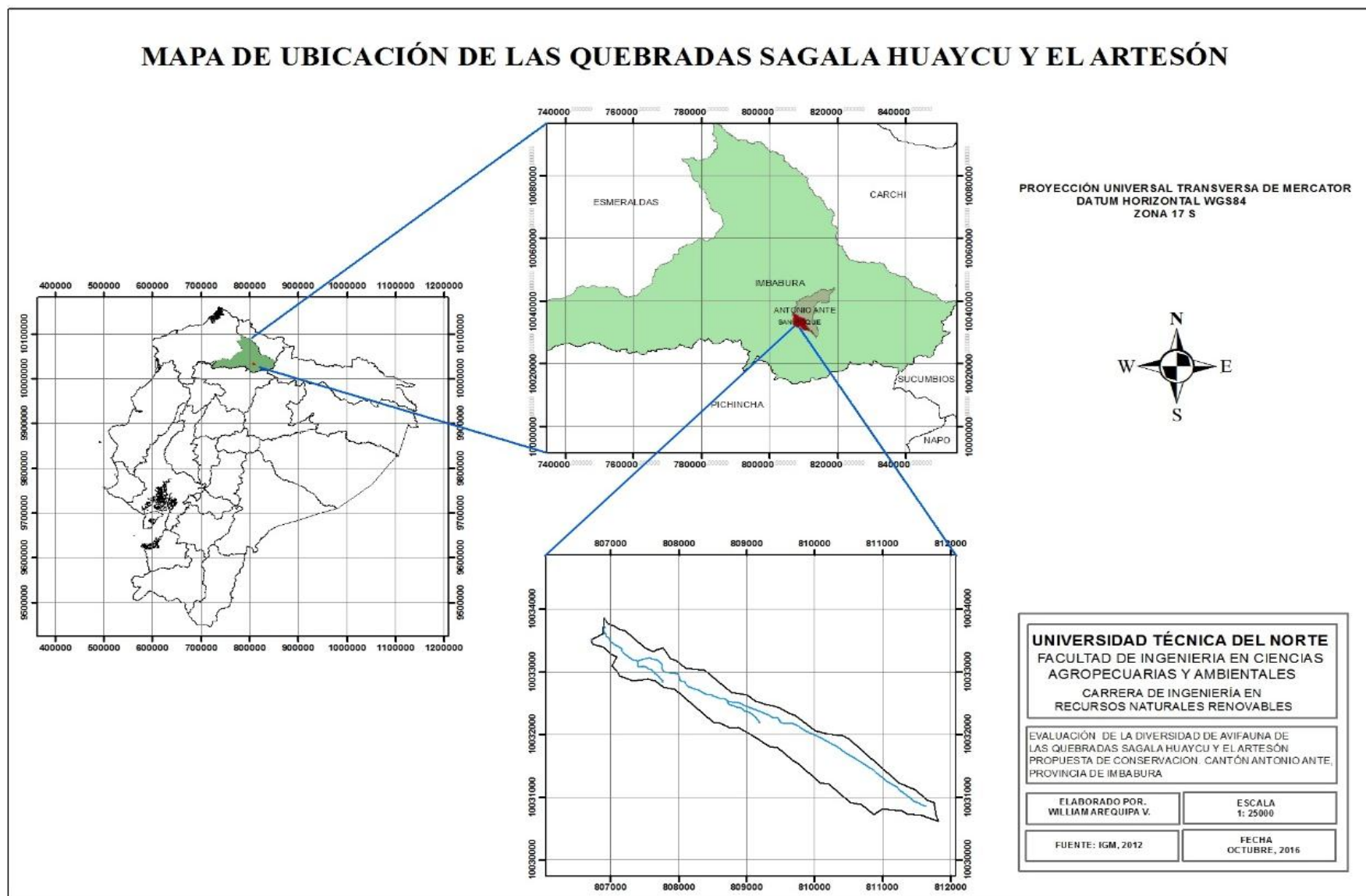
ANEXOS

Anexo 1: Mapas

1. Mapa base del área de investigación



2. Mapa de ubicación del área de investigación



Ficha 2: Fichas de Evaluación Ecológica Rápida

FICHAS DE EVALUACIÓN ECOLÓGICA RÁPIDA							
Formulario N°							
Numero de sitio							
DESCRIPCIÓN							
Investigador				Cantón			
Latitud				Sector			
Longitud				Fecha			
Altitud				Parroquia			
Macro topografía	Pendiente general %	Humedad	Sistema ecológico	Fisonomía o tipo de hábitat	Orientación		Micro topografía
Tope montaña	Plano 0 - 5	seco	Terrestre	Bosque	N	NE	Cima
altiplanicie	L. ondulad 5 - 12	medio	Lacustre	Arbustal o matorral	S	SE	Falda
Pie de monte	Ondulado. 12 - 25	húmedo	Palustre	Herbazal o herbáceo	E	NO	Arriba
Llanura	Montaño 25 - 50	Saturado	Riparios	Chaparral	O	SO	Falda
Otros	Muy m. 50 - 70	Inundado	Sub terráneo	Pradera			Abajo
	Escarp. > 70			Cobertura antrópica			Base
Extensión de área observada							
Especies de plantas dominantes							
Especies de fauna especiales							
VISTA PANORÁMICA DESDE EL PUNTO DE EVALUACIÓN							

Anexo 3: Registros de la caracterización de flora

Registro 1: Abundancia de especies vegetales, identificadas en la quebrada sagala Huaycu

Matorral húmedo montano			Bosque siempre verde montano alto		
FAMILIA	ESPECIE	Nº INDI	FAMILIA	ESPECIE	Nº INDI
Solanaceae	<i>Capsicum rhomboideum</i>	26	Asteraceae	<i>Liabum igniarium</i>	68
	<i>Nicandra physalodes</i>	8		<i>Gynoxys cuicochensis</i>	15
	<i>Solanum erianthum</i>	8		<i>Gynoxys acostae</i>	10
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	23		<i>Diplostephium hartwegii</i>	7
	<i>Euphorbia laurifolia</i>	15		<i>Gnaphalium elegans</i>	5
Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	7		<i>Baccharis prunifolia</i>	4
	<i>Ageratina pichinchensis</i>	14		Rosaceae	<i>Polylepis racemosa</i>
Crassulaceae	<i>Bryophyllum pinnatum</i>	20	<i>Lachemilla orbiculata</i>		27
Amaranthaceae	<i>Alternanthera sericea</i>	10	<i>Rubus adenotrichus</i>		20
	<i>Alternanthera flavescens</i>	8	<i>Rubus roceus</i>		10
Malvaceae	<i>Abutilon ibarrense</i>	10	Poaceae	<i>Calamagrostis epigejos</i>	55
	<i>Sida rhombifolia</i>	8		<i>Chusquea scandens</i>	39
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita ficifolia</i>	18	Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i>	66
Rosaceae	<i>rubus roseus</i>	3	Polygalaceae	<i>Monnina salicifolia</i>	66
	<i>Rubus adenotrichos</i>	12	Melastomataceae	<i>Miconia crocea</i>	30
Campanulaceae	<i>Campanula medium</i>	12		<i>Tibouchina mollis</i>	15
Lamiaceae	<i>Leonotis Nepetifolia</i>	12		<i>Miconia tomentosa</i>	12
Plantaginaceae	<i>Plantago major</i>	10		<i>Miconia theaezans</i>	8
Bromeliaceae	<i>Tillandsia sp</i>	10	Campanulaceae	<i>Siphocampylus giganteus</i>	41
Juglandaceae	<i>Juglans regia</i>	9	Alstroemeriaceae	<i>Bomarea formosissima</i>	41
Cucurbitaceae	<i>Cyclanthera pedata</i>	8	Coriariaceae	<i>Coriaria ruscifolia</i>	33
Polygonaceae	<i>Rumex crispus</i>	8	Calceolariaceae	<i>Calamagrostis intermedia</i>	25
Verbenaceae	<i>Lantana rugulosa</i>	7		<i>Calceolaria crenata</i>	6
Apiaceae	<i>Conium maculatum</i>	6	Thelypteridaceae	<i>Thelypteris rudis</i>	22
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	6	Ericaceae	<i>Macleania rupestris</i>	10
Annonaceae	<i>Annona cherimola</i>	5		<i>Gaultheria sp</i>	8
Caricaceae	<i>Carica pentagona</i>	4	Myricaceae	<i>Morella pubescens</i>	11
Agavaceae	<i>Furcraea andina</i>	4	Pinaceae	<i>Pinus patula</i>	9
Rosaceae	<i>Prunus salicifolia</i>	3	Rubiaceae	<i>Palicourea amethystina</i>	9
Smilacaceae	<i>Smilax tomentosa</i>	3	Araliaceae	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	8
			Araceae	<i>Anthurium giganteum</i>	7
			Onagraceae	<i>Fuchsia petiolaris</i>	4
				<i>Fuchsia sp</i>	2

Registro 2: Abundancia de especies vegetales, identificadas en la quebrada el Artesón (Matorral húmedo montano)

FAMILIA	ESPECIE	Nº INDIVIDUOS
Fabaceae	<i>Mimosa quitensis</i>	4
	<i>Mimosa albida</i>	20
	<i>Anadenanthera colubrina</i>	15
	<i>Inga edulis</i>	6
	<i>Dalea coerulea</i>	6
Solanaceae	<i>Capsicum rhomboideum</i>	26
	<i>Nicandra physalodes</i>	8
	<i>Solanum erianthum</i>	8
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	23
	<i>Euphorbia laurifolia</i>	15
Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	7
	<i>Ageratina pichinchensis</i>	14
Piperaceae	<i>Piper marginatum</i>	7
	<i>Piper lanceifolium</i>	10
	<i>Piper gaudichaudianum</i>	4
Crassulaceae	<i>Bryophyllum pinnatum</i>	20
Amaranthaceae	<i>Alternanthera sericea</i>	10
	<i>Alternanthera flavescens</i>	8
Malvaceae	<i>Abutilon ibarrense</i>	10
	<i>Sida rhombifolia</i>	8
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita ficifolia</i>	18
Rosaceae	<i>rubus roseus</i>	3
	<i>Rubus adenotrichos</i>	12
Campanulaceae	<i>Campanula medium</i>	12
Lamiaceae	<i>Leonotis Nepetifolia</i>	12
Plantaginaceae	<i>Plantago major</i>	10
Bromeliaceae	<i>Tillandsia sp</i>	10
Juglandaceae	<i>Juglans regia</i>	9
Cucurbitaceae	<i>Cyclanthera pedata</i>	8
Polygonaceae	<i>Rumex crispus</i>	8
Verbenaceae	<i>Lantana rugulosa</i>	7
Apiaceae	<i>Conium maculatum</i>	6
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	6
Alstroemeriaceae	<i>Bomarea formosissima</i>	5
Convolvulaceae	<i>Ipomoea purpurea</i>	5
Annonaceae	<i>Annona cherimola</i>	5

Anexo 4: Registros de la caracterización de avifauna

Registro 1: Número total de especies registradas en la quebrada Sagala Huaycu

ORDEN	FAMILIA	TAXA	FRECUENCIA (ABR-JUN)	FRECUENCIA (JUL-AGOS)	FRECUENCIA TOTAL
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	40	30	70
		<i>Turdus serranus</i>	7	3	10
	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	35	18	53
		<i>Atlapetes latinuchus sp</i>	6	2	8
		<i>Sporophila luctuosa</i>	8	2	10
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	30	7	37
		<i>Columba fasciata</i>	14	7	21
Passeriformes	Thraupidae	<i>Anisognathus igniventris</i>	6	4	10
		<i>Catamenia inornata</i>	5	2	7
		<i>Diglossa cyanea</i>	6	6	12
		<i>Diglossa lafresnayii</i>	6	5	11
		<i>Tangara vassorii</i>	4	2	6
		<i>Phrygilus unicolor</i>	6	3	9
Apodiformes	Trochilidae	<i>Ensifera ensifera</i>	7	2	9
		<i>Lesbia victoriae</i>	6	4	10
		<i>Chalcostigma stanleyi</i>	2	2	4
		<i>Metallura tyrianthina</i>	0	5	5
		<i>Metallura williami</i>	10	6	16
		<i>Patagona gigas</i>	10	2	12
Passeriformes	Fringillidae	<i>Carduelis olivacea</i>	8	4	12
		<i>Carduelis magellanica</i>	10	5	15
		<i>Euphonia xanthogaster</i>	6	2	8
	Cardinalidae	<i>Pheucticus chrysogaster</i>	23	9	32
	Furnariidae	<i>Synallaxis azarae</i>	11	10	21
	Hirundinidae	<i>Notiochelidon murina</i>	15	6	21
	Parulidae	<i>Basileuterus nigrocristatus</i>	8	6	14
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	6	4	10
Strigiformes	Strigidae	<i>Asio flammeus</i>	4	2	6
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	4	1	5
	Accipitridae	<i>Oroaetus isidori</i>	1	1	2
Total			303	161	467

Registro 1 (Continuación): Abundancia relativa por familias y especies, Quebrada Sagala Huaycu

Bosque siempre verde montano alto		Bosque siempre verde montano alto	
Familia	Abundancia Relativa	Especie	Abundancia Relativa
Thraupidae	40	<i>Synallaxis azarae</i>	14,7
Trochilidae	26,7	<i>Metallura williami</i>	11,2
Emberizidae	6,7	<i>Basileuterus nigrocristatus</i>	9,8
Fringillidae	6,7	<i>Patagona gigas</i>	8,4
Parulidae	6,7	<i>Diglossa cyanea</i>	8,4
Furnariidae	6,7	<i>Diglossa lafresnayii</i>	7,7
Accipitridae	6,7	<i>Anisognathus igniventris</i>	7
Total	100	<i>Phrygilus unicolor</i>	6,3
Matorral húmedo montano		<i>Euphonia xanthogaster</i>	5,6
		<i>Atlapetes latinuchus sp</i>	5,6
Familia	Abundancia Relativa	<i>Catamenia inornata</i>	4,9
Emberizidae	13,3	<i>Tangara vassorii</i>	4,2
Trochilidae	13,3	<i>Metallura tyrianthina</i>	3,5
Turdidae	13,3	<i>Chalcostigma stanleyi</i>	2,8
Columbidae	13,3	<i>Oroaetus isidori</i>	2,1
Fringillidae	13,3	Total	100
Cardinalidae	6,7	Matorral húmedo montano	
Hirundinidae	6,7		
Ardeidae	6,7	Especie	Abundancia Relativa
Strigidae	6,7	<i>Turdus fuscater</i>	21,6
Falconidae	6,7	<i>Zonotrichia capensis</i>	16,4
Total	100	<i>Zenaida auriculata</i>	11,4
		<i>Pheucticus chrysogaster</i>	9,9
		<i>Notiochelidon murina</i>	6,5
		<i>Columba fasciata</i>	6,5
		<i>Carduelis magellanica</i>	4,6
		<i>Ensifera ensifera</i>	3,7
		<i>Carduelis olivacea</i>	3,7
		<i>Turdus serranus</i>	3,1
		<i>Sporophila luctuosa</i>	3,1
		<i>Lesbia victoriae</i>	3,1
		<i>Bubulcus ibis</i>	3,1
		<i>Asio flammeus</i>	1,9
		<i>Falco sparverius</i>	1,5
		Total	100

Registro 2: Número total de especies registradas en la quebrada el Artesón

ORDEN	FAMILIA	TAXA	FRECUENCIA (ABR-JUN)	FRECUENCIA (JUL-AGOS)	FRECUENCIA TOTAL
Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri coruscans</i>	32	27	59
		<i>Chlorostilbon melanorhynchus</i>	14	11	25
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	7	6	13
		<i>Diglossa sittoides</i>	9	7	16
		<i>Conirostrum cinereum</i>	0	7	7
		<i>Thraupis bonariensis</i>	0	6	6
		<i>Hemispingus melanotis</i>	0	6	6
		<i>Phrygilus plebejus</i>	8	5	13
		<i>Thlypopsis ornata</i>	6	12	18
		<i>Tangara vitriolina</i>	8	8	16
	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	24	20	44
		<i>Atlapetes latinuchus</i>	4	6	10
		<i>Sporophila luctuosa</i>	12	7	19
	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	4	2	6
		<i>Capsiempis flaveola</i>	0	7	7
		<i>Pachyramphus homochrous</i>	0	10	10
		<i>Contopus fumigatus</i>	0	4	4
		<i>Elaenia flavogaster</i>	0	5	5
		<i>Anairetes parulus</i>	0	8	8
		<i>Myiotheretes striaticollis</i>	5	7	12
<i>Sayornis nigricans</i>		10	4	14	
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	26	15	41
		<i>Columba fasciata</i>	6	11	17
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus aureoventris</i>	7	5	12
		<i>Pheucticus chrysogaster</i>	20	15	35
	Fringillidae	<i>Carduelis olivacea</i>	12	8	20
		<i>Carduelis magellanica</i>	17	10	27
	Turdidae	<i>Turdus maculirostris</i>	2	9	11
		<i>Turdus fuscater</i>	15	10	25
		<i>Turdus obsoletus</i>	3	4	7
	Furnariidae	<i>Synallaxis brachyura</i>	0	5	5
<i>Synallaxis azarae</i>		11	17	28	
Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	10	12	22	
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	7	16	23
	Accipitridae	<i>Circus cinereus</i>	2	1	3

Passeriformes	Mimidae	Mimus gilvus	0	1	1
	Parulidae	<i>Basileuterus nigrocristatus</i>	0	7	7
		Myioborus miniatus	0	8	8
		Dendroica fusca	4	0	4
Pelecaniformes	Ardeidae	Bubulcus ibis	4	2	6
Piciformes	Picidae	Colaptes rivolii	0	4	4
Strigiformes	Strigidae	Asio stygius	4	4	8
	Tytonidae	Tyto alba contempta	3	3	6
Passeriformes	Troglodytidae	Troglodytes aedon	0	6	6
Accipitriformes	Accipitridae	Oroaetus isidori	4	7	11
Ciconiiformes	Cathartidae	Coragyps atratus	2	2	4
TOTAL			309	370	675

Registro 2 (Continuación): Abundancia relativa por familias, Quebrada el Artesón

MATORRAL HÚMEDO MONTANO	
Familia	Abundancia Relativa
Thraupidae	17,4
Tyrannidae	17,4
Trochilidae	6,5
Emberizidae	6,5
Turdidae	6,5
Parulidae	6,5
Columbidae	4,3
Cardinalidae	4,3
Fringillidae	4,3
Furnariidae	4,3
Falconidae	2,2
Hirundinidae	2,2
Ardeidae	2,2
Picidae	2,2
Strigidae	2,2
Tytonidae	2,2
Troglodytidae	2,2
Accipitridae	2,2
Mimidae	2,2
Cathartidae	2,2
Total	100,0

Registro 2 (Continuación): Abundancia relativa por especies, Quebrada el Artesón

MATORRAL HÚMEDO MONTANO			
Familia	Abundancia Relativa	Especies	Abundancia Relativa
Thraupidae	17,4	<i>Colibri coruscans</i>	8,7
Tyrannidae	17,4	<i>Zonotrichia capensis</i>	6,5
Trochilidae	6,5	<i>Pheucticus chrysogaster</i>	5,2
Emberizidae	6,5	<i>Zenaida auriculata</i>	6,1
Turdidae	6,5	<i>Synallaxis azarae</i>	4,1
Parulidae	6,5	<i>Carduelis magellanica</i>	4
Columbidae	4,3	<i>Chlorostilbon melanorhynchus</i>	3,7
Cardinalidae	4,3	<i>Turdus fuscater</i>	3,7
Fringillidae	4,3	<i>Falco sparverius</i>	3,4
Furnariidae	4,3	<i>Progne chalybea</i>	3,3
Falconidae	2,2	<i>Carduelis olivacea</i>	3
Hirundinidae	2,2	<i>Sporophila luctuosa</i>	2,8
Ardeidae	2,2	<i>Thlypopsis ornata</i>	2,7
Picidae	2,2	<i>Columba fasciata</i>	2,5
Strigidae	2,2	<i>Diglossa sittoides</i>	2,4
Tytonidae	2,2	<i>Tangara vitriolina</i>	2,4
Troglodytidae	2,2	<i>Sayornis nigricans</i>	2,1
Accipitridae	2,2	<i>Thraupis episcopus</i>	1,9
Mimidae	2,2	<i>Phrygilus plebejus</i>	1,9
Cathartidae	2,2	<i>Pheucticus aureoventris</i>	1,8
Total	100	<i>Myiotheretes striaticollis</i>	1,8
		<i>Turdus maculirostris</i>	1,6
		<i>Oroaetus isidori</i>	1,6
		<i>Pachyramphus homochrous</i>	1,5
		<i>Atlapetes latinuchus</i>	1,5
		<i>Myioborus miniatus</i>	1,2
		<i>Asio stygius</i>	1,2
		<i>Anairetes parulus</i>	1,2
		<i>Turdus obsoletus</i>	1
		<i>Basileuterus nigrocristatus</i>	1
		<i>Conirostrum cinereum</i>	1
		<i>Capsiempis flaveola</i>	1
		<i>Thraupis bonariensis</i>	0,9
		<i>Hemispingus melanotis</i>	0,9
		<i>Pyrocephalus rubinus</i>	0,9
		<i>Bubulcus ibis</i>	0,9

Registro 3: Incidencia de especies de avifauna, registradas en la quebrada Sagala Huaycu

Quebrada Sagala Huaycu			Quebrada el Artesón		
Especie	%	incidencia	Especie	%	incidencia
<i>Turdus fuscater</i>	15	abundante	<i>Colibri coruscans</i>	8,7	Común
<i>Zonotrichia capensis</i>	11,3	abundante	<i>Zonotrichia capensis</i>	6,5	Común
<i>Zenaida auriculata</i>	7,9	común	<i>Pheucticus chrysogaster</i>	5,2	Común
<i>Pheucticus chrysogaster</i>	6,9	común	<i>Zenaida auriculata</i>	6,1	común
<i>Notiochelidon murina</i>	4,5	poco común	<i>Synallaxis azarae</i>	4,1	poco común
<i>Columba fasciata</i>	4,5	poco común	<i>Carduelis magellanica</i>	4	poco común
<i>Synallaxis azarae</i>	4,5	poco común	<i>Chlorostilbon melanorhynchus</i>	3,7	poco común
<i>Metallura williami</i>	3,4	poco común	<i>Turdus fuscater</i>	3,7	poco común
<i>Carduelis magellanica</i>	3,2	poco común	<i>Falco sparverius</i>	3,4	poco común
<i>Basileuterus nigrocristatus</i>	3	poco común	<i>Progne chalybea</i>	3,3	poco común
<i>Patagona gigas</i>	2,6	poco común	<i>Carduelis olivacea</i>	3	poco común
<i>Diglossa cyanea</i>	2,6	poco común	<i>Sporophila luctuosa</i>	2,8	poco común
<i>Ensifera ensifera</i>	2,6	poco común	<i>Chlorostilbon melanorhynchus</i>	2,8	poco común
<i>Carduelis olivacea</i>	2,6	poco común	<i>Thlypopsis ornata</i>	2,7	poco común
<i>Diglossa lafresnayii</i>	2,4	poco común	<i>Columba fasciata</i>	2,5	poco común
<i>Turdus serranus</i>	2,1	poco común	<i>Diglossa sittoides</i>	2,4	poco común
<i>Sporophila luctuosa</i>	2,1	poco común	<i>Tangara vitriolina</i>	2,4	poco común
<i>Lesbia victoriae</i>	2,1	poco común	<i>Sayornis nigricans</i>	2,1	poco común
<i>Bubulcus ibis</i>	2,1	poco común	<i>Thraupis episcopus</i>	1,9	rara
<i>Anisognathus igniventris</i>	2,1	poco común	<i>Phrygilus plebejus</i>	1,9	rara
<i>Phrygilus unicolor</i>	1,9	rara	<i>Pheucticus aureoventris</i>	1,8	rara
<i>Euphonia xanthogaster</i>	1,7	rara	<i>Myiotheretes striaticollis</i>	1,8	rara
<i>Atlapetes latinuchus</i>	1,7	rara	<i>Turdus maculirostris</i>	1,6	rara
<i>Catamenia inornata</i>	1,5	rara	<i>Oroaetus isidori</i>	1,6	rara
<i>Asio flammeus</i>	1,3	rara	<i>Pachyramphus homochrous</i>	1,5	rara
<i>Tangara vassorii</i>	1,3	rara	<i>Atlapetes latinuchus</i>	1,5	rara
<i>Metallura tyrianthina</i>	1,1	rara	<i>Myioborus miniatus</i>	1,2	rara
<i>Chalcostigma stanleyi</i>	0,9	rara	<i>Asio stygius</i>	1,2	rara
<i>Falco sparverius</i>	1,1	rara	<i>Anairetes parulus</i>	1,2	rara
			<i>Turdus obsoletus</i>	1	rara
			<i>Basileuterus nigrocristatus</i>	1	rara

Registro 4: Gremios tróficos de la avifauna registrada en las áreas de estudio

Quebrada Sagala Huaycu		Quebrada el Artesón	
TAXA	GREMIO TRÓFICO	TAXA	GREMIO TRÓFICO
<i>Zenaida auriculata</i>	granívoro	<i>Colibri coruscans</i>	Nectívoro
<i>Columba fasciata</i>	granívoro	<i>Chlorostilbon melanorhynchus</i>	Nectívoro
<i>Sporophila luctuosa</i>	Granívoro	<i>Diglossa sittoides</i>	Nectívoro
<i>Zonotrichia capensis</i>	Granívoro	<i>Thlypopsis ornata</i>	insectívoro
<i>Catamenia inornata</i>	Granívoro	<i>Hemispingus melanotis</i>	insectívoro
<i>Phrygilus unicolor</i>	granívoro	<i>Conirostrum cinereum</i>	insectívoro
<i>Carduelis olivácea</i>	granívoro	<i>Synallaxis brachyura</i>	insectívoro
<i>Carduelis magellanica</i>	granívoro	<i>Synallaxis azarae</i>	insectívoro
<i>Pheucticus chrysogaster</i>	Frugívoro	<i>Progne chalybea</i>	insectívoro
<i>Atlapetes latinuchus</i>	Frugívoro	<i>Turdus obsoletus</i>	insectívoro
<i>Turdus serranus</i>	Frugívoro	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	insectívoro
<i>Calochaetes coccineus</i>	Frugívoro	<i>Capsiempis flaveola</i>	insectívoro
<i>Euphonia xanthogaster</i>	Frugívoro	<i>Contopus nigrescens</i>	insectívoro
<i>Basileuterus nigrocristatus</i>	frugívoro	<i>Contopus fumigatus</i>	insectívoro
<i>Synallaxis azarae</i>	insectívoro	<i>Elaenia flavogaster</i>	insectívoro
<i>Notiochelidon murina</i>	insectívoro	<i>Anairetes parulus</i>	insectívoro
<i>Bubulcus ibis</i>	insectívora	<i>Myiotheretes striaticollis</i>	insectívoro
<i>Asio flammeus</i>	carnívoro	<i>Sayornis nigricans</i>	insectívoro
<i>Falco sparverius</i>	carnívoro	<i>Dendroica fusca</i>	insectívoro
<i>Oroaetus isidori</i>	carnívoro	<i>Bubulcus ibis</i>	insectívoro
<i>Turdus fuscater</i>	Frugívoro	<i>Colaptes rivolii</i>	insectívoro
<i>Tangara vassorii</i>	Frugívoro	<i>Troglodytes aedon</i>	insectívoro
<i>Ensifera ensiferaa</i>	Nectívoro	<i>Myrmotherula pacifica</i>	insectívoro
<i>Chalcostigma stanleyi</i>	Nectívoro	<i>Mimus gilvus</i>	insectívoro
<i>Lesbia victoriae</i>	Nectívoro	<i>Basileuterus nigrocristatus</i>	frugívoro
<i>Metallura tyrianthina</i>	Nectívoro	<i>Myioborus miniatus</i>	frugívoro
<i>Metallura williami</i>	Nectívoro	<i>Thraupis episcopus</i>	Frugívoro
<i>Leucippus baeri</i>	Nectívoro	<i>Thraupis bonariensis</i>	Frugívoro
<i>Diglossa lafresnayii</i>	Nectívoro	<i>Tangara vitriolina</i>	frugívoro
<i>Diglossa cyanea</i>	Nectívoro	<i>Atlapetes latinuchus</i>	Frugívoro
		<i>Pheucticus aureoventris</i>	Frugívoro
		<i>Pheucticus chrysogaster</i>	Frugívoro
		<i>Coragyps atratus</i>	carroñero
		<i>Asio stygius</i>	carnívoro
		<i>Tyto alba contempta</i>	carnívoro
		<i>Falco sparverius</i>	carnívoro
		<i>Circus cinereus</i>	carnívoro

Registro 5: Estado de conservación para la avifauna de la quebrada Sagala Huaycu

FAMILIA	ESPECIE	CATEGORIA ECUADOR	CATEGORIA GLOBAL UICN	CITES	POBLACION	DISTRIBUCION
Trochilidae	<i>Ensifera ensifera</i>	LC	LC	II	Estable	Regional
	<i>Lesbia victoriae</i>	LC	LC	II	Estable	Regional
	<i>Chalcostigma stanleyi</i>	LC	LC	II	Disminuyendo	Restringida
	<i>Metallura tyrianthina</i>	LC	LC	II	Desconocido	Restringida
	<i>Metallura williami</i>	LC	LC	II	Disminuyendo	Restringida
	<i>Patagona gigas</i>	LC	LC	II	Desconocido	Regional
Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	LC	LC	-	Estable	Regional
	<i>Turdus serranus</i>	LC	LC	-	Disminuyendo	Regional
Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	LC	LC	-	Estable	Regional
	<i>Atlapetes latinuchus sp</i>	LC	LC	-	Estable	Regional
	<i>Sporophila luctuosa</i>	LC	LC	-	Estable	Regional
Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	LC	LC	-	Incrementando	Regional
	<i>Columba fasciata</i>	LC	LC	-	Incrementando	Global
Thraupidae	<i>Anisognathus igniventris</i>	LC	LC	-	Estable	Regional
	<i>Catamenia inornata</i>	LC	LC	-	Incrementando	Regional
	<i>Diglossa cyanea</i>	LC	LC	-	Estable	Regional
	<i>Diglossa lafresnayii</i>	LC	LC	-	Estable	Restringida
	<i>Tangara vassorii</i>	LC	LC	-	Disminuyendo	Restringida
	<i>Phrygilus unicolor</i>	LC	LC	-	Estable	Regional
Fringillidae	<i>Carduelis olivacea</i>	LC	LC	-	Disminuyendo	Regional
	<i>Carduelis magellanica</i>	LC	LC	-	Estable	Regional
	<i>Euphonia xanthogaster</i>	LC	LC	-	Disminuyendo	Regional
Cardinalidae	<i>Pheucticus chrysogaster</i>	LC	LC	-	Estable	Regional
Furnariidae	<i>Synallaxis azarae</i>	LC	LC	-	Estable	Regional
Hirundinidae	<i>Notiochelidon murina</i>	LC	LC	-	Estable	Regional
Parulidae	<i>Basileuterus nigrocristatus</i>	LC	LC	-	Disminuyendo	Regional
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	LC	LC	-	Estable	Global
Strigidae	<i>Asio flammeus</i>	LC	LC	II	Disminuyendo	Regional
Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	LC	LC	II	Estable	Regional
Accipitridae	<i>Oroaetus isidori</i>	VU	EN	-	Disminuyendo	Regional

Registro 5 (continuación): Estado de conservación para la avifauna de la quebrada el Artesón.

FAMILIA	ESPECIE	CATEGORIA ECUADOR	CATEGORIA GLOBAL UICN	CITES	POBLACIÓN	DISTRIBUCION
Trochilidae	<i>Colibri coruscans</i>	LC	LC	II	Desconocido	Regional
	<i>Chlorostilbon melanorhynchus</i>	LC	LC	II	Estable	Regional
Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	LC	LC	-	Estable	Regional
	<i>Diglossa sittoides</i>	LC	LC	-	Estable	Regional
	<i>Conirostrum cinereum</i>	LC	LC	-	Estable	Regional
	<i>Thraupis bonariensis</i>	LC	LC	-	Estable	Regional
	<i>Hemispingus melanotis</i>	LC	LC	-	Estable	Regional
	<i>Phrygilus plebejus</i>	LC	LC	-	Estable	Regional
	<i>Thlypopsis ornata</i>	LC	LC	-	Estable	Regional
	<i>Tangara vitriolina</i>	LC	LC	-	Estable	Restringida
	<i>Zonotrichia capensis</i>	LC	LC	-	Estable	Regional
Emberizidae	<i>Atlapetes latinuchus</i>	LC	LC	-	Estable	Regional
	<i>Sporophila luctuosa</i>	LC	LC	-	Estable	Regional
	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	LC	LC	-	Disminuyendo	Regional
Tyrannidae	<i>Capsiempis flaveola</i>	LC	LC	-	Estable	Regional
	<i>Pachyramphus homochrous</i>	LC	LC	-	Estable	Regional
	<i>Contopus fumigatus</i>	LC	LC	-	Estable	Regional
	<i>Elaenia flavogaster</i>	LC	LC	-	Estable	Regional
	<i>Anairetes parulus</i>	LC	LC	-	Estable	Regional
	<i>Myiotheretes striaticollis</i>	LC	LC	-	Estable	Regional
	<i>Sayornis nigricans</i>	LC	LC	-	Incrementando	Regional
	<i>Zenaida auriculata</i>	LC	LC	-	Incrementando	Regional
Columbidae	<i>Columba fasciata</i>	LC	LC	-	Desconocido	Global
	<i>Pheucticus aureoventris</i>	LC	LC	-	Desconocido	Regional
Cardinalidae	<i>Pheucticus chrysogaster</i>	LC	LC	-	Estable	Regional
	<i>Carduelis olivacea</i>	LC	LC	-	Disminuyendo	Regional
Fringillidae	<i>Carduelis magellanica</i>	LC	LC	-	Estable	Regional
	<i>Turdus maculirostris</i>	LC	LC	-	Estable	Regional
Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	LC	LC	-	Estable	Regional
	<i>Turdus obsoletus</i>	LC	LC	-	Disminuyendo	Regional
	<i>Synallaxis brachyura</i>	LC	LC	-	Incrementando	Regional

	<i>Synallaxis azarae</i>	LC	LC	-	Estable	Regional
Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	LC	LC	-	Disminuyendo	Regional
Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	LC	LC	II	Estable	Regional
Parulidae	<i>Basileuterus nigrocristatus</i>	LC	LC	-	Disminuyendo	Regional
	<i>Myioborus miniatus</i>	LC	LC	-	Estable	Regional
	<i>Dendroica fusca</i>	LC	LC	-	Incrementando	Regional
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	LC	LC	-	Estable	Global
Picidae	<i>Colaptes rivolii</i>	LC	LC	-	Estable	Regional
Strigidae	<i>Asio stygius</i>	LC	LC	II	Disminuyendo	Regional
Tytonidae	<i>Tyto alba contempta</i>	LC	LC	II	Desconocido	Global
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	LC	LC	-	Incrementando	Regional
Accipitridae	<i>Circus cinereus</i>	NT	LC	II	Disminuyendo	Regional
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	LC	LC	-	Estable	Regional
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	LC	LC	-	Incrementando	Regional

Registro 6: Categoría de sensibilidad de las avifauna, registradas en el estudio

Quebrada Sagala Huaycu		Quebrada el Artesón	
ESPECIES	SENSIBILIDAD	ESPECIES	SENSIBILIDAD
<i>Oroaetus isidori</i>	A	<i>Contopus nigrescens</i>	A
<i>Anisognathus igniventris</i>	M	<i>Contopus fumigatus</i>	M
<i>Ensifera ensiferaa</i>	M	<i>Hemispingus melanotis</i>	M
<i>Chalcostigma stanleyi</i>	M	<i>Thlypopsis ornata</i>	M
<i>Metallura williami</i>	M	<i>Atlapetes latinuchus</i>	M
<i>Patagonas gigas</i>	M	<i>Columba fasciata</i>	M
<i>Turdus serranus</i>	M	<i>Carduelis olivacea</i>	M
<i>Atlapetes latinuchus</i>	M	<i>Turdus maculirostris</i>	M
<i>Columba fasciata</i>	M	<i>Turdus obsoletus</i>	M
<i>Diglossa cyanea</i>	M	<i>Dendroica fusca</i>	M
<i>Tangara vassorii</i>	M	<i>Colaptes rivolii</i>	M
<i>Phrygilus unicolor</i>	M	<i>Asio stygius</i>	M
<i>Carduelis olivacea</i>	M	<i>Troglodytes aedon</i>	M
<i>Euphonia xanthogaster</i>	M	<i>Colibri coruscans</i>	B
<i>Carduelis magellanica</i>	B	<i>Chlorostilbon melanorhynchus</i>	B
<i>Diglossa lafresnayii</i>	B	<i>Thraupis episcopus</i>	B
<i>Pheucticus chrysogaster</i>	B	<i>Diglossa sittoides</i>	B
<i>Synallaxis azarae</i>	B	<i>Conirostrum cinereum</i>	B
<i>Notiochelidon murina</i>	B	<i>Thraupis bonariensis</i>	B
<i>Basileuterus nigrocristatus</i>	B	<i>Phrygilus plebejus</i>	B
<i>Bubulcus ibis</i>	B	<i>Tangara vitriolina</i>	B

<i>Asio flammeus</i>	B	<i>Zonotrichia capensis</i>	B
<i>Falco sparverius</i>	B	<i>Sporophila luctuosa</i>	B
<i>Lesbia victoriae</i>	B	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	B
<i>Metallura tyrianthina</i>	B	<i>Capsiempis flaveola</i>	B
<i>Turdus fuscater</i>	B	<i>Elaenia flavogaster</i>	B
<i>Zonotrichia capensis</i>	B	<i>Anairetes parulus</i>	B
<i>Catamenia inornata</i>	B	<i>Myiotheretes striaticollis</i>	B
<i>Sporophila luctuosa</i>	B	<i>Sayornis nigricans</i>	B
<i>Zenaida auriculata</i>	B	<i>Zenaida auriculata</i>	B
		<i>Pheucticus aureoventris</i>	B
		<i>Pheucticus chrysogaster</i>	B
		<i>Turdus fuscater</i>	B
		<i>Carduelis magellanica</i>	B
		<i>Synallaxis brachyura</i>	B
		<i>Synallaxis azarae</i>	B
		<i>Progne chalybea</i>	B
		<i>Falco sparverius</i>	B
		<i>Basileuterus nigrocristatus</i>	B
		<i>Myioborus miniatus</i>	B
		<i>Bubulcus ibis</i>	B
		<i>Tyto alba contempta</i>	B
		<i>Mimus gilvus</i>	B

Registro 7: Encuesta aplicada acerca de la importancia de la avifauna

Encuesta aplicada para conocer las principales actividades relacionadas con el uso de los recursos naturales, dentro de los ecosistemas de las quebradas Sagala Huaycu y el Artesón, instrumento utilizado para generar estrategias de conservación.

Estimado encuestado (a), estamos interesados en conocer información de su parte acerca del tema mencionado, la información proporcionada nos será de mucha utilidad para el desarrollo de la presente investigación, cabe recalcar que toda la información dada será utilizada con fines estrictamente profesionales. De antemano le quedamos muy agradecidos por la ayuda y el tiempo prestado.

Por favor lea detenidamente cada pregunta antes de contestar y marque con una (x) cada una de las interrogantes.

1.- INFORMACIÓN GENERAL

1.1.- Barrió al que pertenece su domicilio.....

1.2.- Genero

2.- RECURSO AVIFAUNA

2.1.- ¿A su juicio que tan importante son las aves silvestres, existentes en la quebrada el Artesón?

Importante

Poco importante

No es importante

2.2. -¿Usted considera que la avifauna cumple un papel fundamental en estos bosques y ecosistemas?

Si

No

2.3.- ¿Cree usted que existe alguna relación entre los bosques, vegetación natural y las aves silvestres?

Si

No

Por qué.....

2.4.- ¿Sabe usted que la avifauna dentro de los ecosistemas son muy importantes para el mantenimiento y desarrollo de bosques y vegetación natural, mediante la dispersión de semillas y la polinización?

Si

No

2.5.- ¿Sabía usted que las aves silvestres son grandes controladores biológicos de plagas como insectos, roedores y pueden controlar la propagación de enfermedades?

Si

No

2.6.- ¿Sabe usted que la conservación de las aves silvestres dentro de sus ecosistemas naturales pueden ser un gran atractivo eco turístico, pudiendo generar recursos económicos?

Si

No

2.7.- Estaría usted dispuestos a crear pequeños espacios verdes, jardines, siembra de plantas frutales dentro de su propiedad, para generar pequeños hábitats y aumentar el flujo de aves silvestres existentes en la quebrada el Artesón

Si

No

Por qué.....

2.8.- ¿Sabía usted que al conservar los bosques y remanentes de vegetación natural se aumenta el número de hábitats para la reproducción, de las aves silvestres (aumento de sitios de nidificación, aumento de especies de aves)?

Si

No

2.9.- ¿Sabe usted que los principales problemas para la pérdida y disminución de especies de aves silvestre son: la tala de árboles, los incendios forestales, el mal uso del suelo y el sobre pastoreo en los bosques?

Si

No

2.10.- ¿Estaría usted dispuesto a participar en programas relacionados a conservación de aves silvestre y los bosques naturales donde estas habitan?

Si

No

Por qué.....

2.11.- ¿Estaría usted dispuesto a ser un monitor comunitario, que ayude a los registros y conservación de las aves silvestres existentes en la quebrada el Artesón?

Si

No

Por qué.....

Registro 8: Ubicación geográfica de las unidades de muestreo, (Sagala Huaycu y le Artesón)

EL ARTESÓN				SAGALA HUAYCU			
PUNTOS	COORDENADAS		TIPO DE VEGETACIÓN	TRANSECTO	COORDENADAS		TIPO DE VEGETACIÓN
	Latitud (N)	Longitud			Latitud (N)	Longitud	
1	10032555	808689	cultivos	1	10030788	811628	vegetación arbustiva
2	10032564	808562	cultivos	2	10030796	811435	vegetación arbustiva
3	10032630	808438	cultivos	3	10030948	811480	vegetación arbustiva
4	10032685	808260	cultivos	4	10031172	811589	vegetación arbustiva
5	10032746	808237	cultivos	5	10031085	811294	vegetación arbustiva
6	10032760	808117	cultivos	6	10031015	810955	vegetación arbustiva
7	10032865	808086	cultivos	7	10031310	811012	vegetación arbustiva
8	10032935	807981	cultivos	8	10031173	810701	vegetación arbustiva
9	10032868	807746	bosque de eucalipto	9	10031480	810789	vegetación arbustiva
10	10032983	807869	bosque de eucalipto	10	10031353	810455	vegetación arbustiva
11	10033106	807745	bosque de eucalipto	11	10031653	810554	vegetación arbustiva
12	10033196	807735	bosque de eucalipto	12	10031556	810235	vegetación arbustiva
13	10033156	807683	bosque de eucalipto	13	10031875	810205	vegetación arbustiva
14	10033020	807596	bosque de eucalipto	14	10031659	809977	vegetación arbustiva
15	10033079	807441	bosque de eucalipto	15	10031963	810071	Cultivos
16	10033178	807387	bosque de eucalipto	16	10031838	809714	Cultivos
17	10033244	80745	bosque de eucalipto	17	10032114	809798	Cultivos
18	10033312	807304	vegetación arbustiva	18	10031997	809468	Cultivos
19	10033233	807271	vegetación arbustiva	19	10032187	809570	Cultivos
20	10033200	807186	vegetación arbustiva	20	10032108	809279	Cultivos
21	10033363	806989	vegetación arbustiva	21	10032281	809369	Cultivos
22	10033431	807061	vegetación arbustiva	22	10032227	809105	Cultivos
23	10033521	807118	vegetación arbustiva				
24	10033661	806958	vegetación arbustiva				
25	10033584	806917	vegetación arbustiva				
26	10033462	806913.	vegetación arbustiva				

Anexo 5: Fotografías

1. Muestreo de avifauna en el ecosistema (bsv-MA), quebrada Sagala Huaycu



2. Muestreo de avifauna en el ecosistema (mh-M), quebrada el Artesón



3. Registros de nidos y especies juveniles identificados en los periodos de monitoreo



Juvenil de especie *Synallaxis azarae*



Juveniles de especie *Anairetes parulus*



Nido sin identificar a especie perteneciente



Nido sin identificar a especie perteneciente



Nido perteneciente a especie *Colibri coruscans*



Polluelos de especie *Colibri coruscans*