



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES

Estudio del efecto causado por el nivel de intervención humana en Bosque Protector Cerro
Blanco sobre los patrones ecológicos de aves endémicas entre el año 2020 y 2021

Proyecto de Integración curricular presentado como requisito parcial para optar al título de:

INGENIERO(A) AMBIENTAL

Autor: Karen Alvarado Carrión

Docente: René Oscar Rodríguez Grimón, PhD.

20/enero/2022

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero dar gracias a Dios por permitirme estar donde estoy, a mis padres Gonzalo y Lorena por confiar en mí y apoyarme en todo momento, siendo mi pilar fundamental para poder lograr mis metas; a mi hermano que me ha ayudado en todo lo que ha estado en sus manos; a la Universidad que me abrió las puertas cuando estaba buscando una carrera y no sabía que elegir, me ayudaron a tomar la decisión y poder avanzar a mi ritmo, a Julián que fue mi mentor para poder llevar a cabo este proyecto; a Rene que ha sido un gran guía en este largo proceso, a todos los docentes que dejaron sus enseñanzas en mi para convertirme en la profesional que soy ahora y sin duda a todas mis amigas que estuvieron en todo este camino.

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a Dios y sobre todo a mis padres porque ellos han estado desde el primer día dándome su apoyo y consejos para que yo pueda salir adelante logrando todas las metas propuestas, este es un logro que gracias a ustedes lo estoy cumpliendo.

RESUMEN

Existen múltiples especies animales que se encuentran en peligro de extinción, u otras que han tenido que modificar su comportamiento y hábitat, todo aquello por la presencia de amenazas tales como: pérdida y transformación del hábitat, sobrexplotación directa de especies y recursos naturales, introducción de especies invasoras o exóticas, contaminación ambiental y cambio climático. La principal causa para el escenario descrito es la intervención humana, puesto que es considerada como una variable que condiciona los patrones ecológicos de especies. Ante lo expuesto, el objetivo de la presente investigación es analizar el efecto de la intervención humana sobre los patrones ecológicos de aves endémicas entre el año 2020 y 2021 en el Bosque Protector Cerro Blanco. La metodología está compuesta por un diseño experimental, donde en el levantamiento de datos se emplearon puntos de conteo separados al menos 150 metros. Los conteos se realizaron en 11 puntos durante 5 minutos, entre las 6:30 am y 11:00 am. Para estos avistamientos se utilizó un radio de 50 m y binoculares; también se efectuó una investigación de campo para conocer el número de visitantes. Los resultados determinaron que se avistaron 45 aves endémicas en el 2020 y 50 para el 2021; mientras que el número de visitantes incrementó de un año a otro, por lo que se concluye que la intervención humana no influye en los patrones ecológicos de las aves endémicas. Además, en el análisis de asociación estadística se corrobora lo descrito, puesto que en el coeficiente de correlación Spearman se determinó un índice entre la variable número de visitantes y presencia de aves de 0.153, que expresa que no hay relación.

Palabras claves: aves endémicas, biodiversidad, aviturismo, patrón ecológico.

ABSTRACT

There are many animal species that are in danger of extinction, or others that have had to modify their behavior and habitat due to threats such as: habitat loss and transformation, direct overexploitation of species and natural resources, introduction of invasive or exotic species, environmental pollution and climate change. The main cause for the described scenario is human intervention, since it is considered a variable that conditions the ecological patterns of species. Given the above, the objective of this research is to analyze the effect of human intervention on the ecological patterns of endemic birds between 2020 and 2021 in the Cerro Blanco Protected Forest. The methodology is composed by an experimental design, where the data collection used counting points separated at least 150 meters. The counts were carried out at 11 points during 5 minutes, between 6:30 am and 11:00 am. A 50 m radius and binoculars were used for these sightings; a field investigation was also carried out to determine the number of visitors. The results determined that 45 endemic birds were sighted in 2020 and 50 in 2021; while the number of visitors increased from one year to another, so it is concluded that human intervention does not influence the ecological patterns of endemic birds. In addition, the statistical association analysis corroborates the above, since the Spearman correlation coefficient determined an index between the number of visitors and the presence of birds of 0.153, which expresses that there is no relationship.

Key words: endemic birds, biodiversity, avitourism, ecological pattern.

INTRODUCCIÓN

En la nación ecuatoriana existen alrededor de 1699 especies de aves; también, se encuentran 35 especies endémicas, de las cuales 6 pertenecen al Ecuador Continental y 29 habitan en las Islas Galápagos. Es importante resaltar que el 78% de ellas son propias del país y el resto son aves migratorias (PUCE, 2021). La región tumbesina alberga 185 especies de aves, en el Bosque Protector Cerro Blanco hay alrededor de 221 especies, 24 de ellas son endémicas tumbesinas; es decir, de aquella zona que atraviesa parte del occidente del Ecuador y noroccidente de Perú (Pesantes, 2020)

Los patrones de comportamiento, distribución y abundancia de especies, se encuentran condicionados por diversos factores ambientales e interacciones específicas. La intervención humana es una de las principales variables que ejerce influencia en los patrones ecológicos de diferentes especies; entre ellas las aves endémicas tumbesinas. Para Ferrer (2016) el principal factor que determina y cambia el comportamiento, distribución y selección del hábitat de las especies, es la actividad humana. Por lo tanto, manifiesta que el aumento de la urbanización o presencia humana, influye en el patrón ecológico y biodiversidad de especies animales.

Un estudio realizado por el gobierno de Chile sobre la biodiversidad, concluye que la migración y extinción de especies se debe principalmente por la actividad humana; motivo por el cual, se segregan las siguientes causas o amenazas: pérdida y transformación del hábitat, sobreexplotación directa de especies y recursos naturales, introducción de especies invasoras o exóticas, contaminación ambiental y cambio climático (Ministerio del Medio Ambiente , 2018). La intervención humana como factor influyente en la pérdida de la biodiversidad, se convierte como el motivo principal que desencadena que especies como aves endémicas tumbesinas migren hacia otros lugares o se extinga su población. Por lo tanto, el desarrollo constante de actividades humanas en lugares ecológicos, condiciona el hábitat de aves y demás especies.

Según Vásquez, Freire y Suárez (2015) en su análisis de biodiversidad sobre aves endémicas tumbesinas pertenecientes a los bosques secos de la zona de Cerro Negro-Cazaderos, occidente de la provincia de Loja, estableció que la intervención humana de la localidad influyó en el patrón de comportamiento de las aves, debido a que se modificó su hábitat, su composición vegetal disminuyó y el uso de la tierra incrementó; lo cual es una escenario que provocó que el número de aves y demás especies disminuyeran.

Para Rangel (2015) la biodiversidad es la dinámica que existe en cada especie y organismo que habita en la faz de la tierra. La biodiversidad hace referencia a una gran y extraordinaria dimensión del universo donde se correlacionan todas las especies con la naturaleza. La FAO (2012) expresa que las alteraciones sobre el hábitat de las especies provocada por la actividad humana, atentan contra la distribución y abundancia de las aves y demás especímenes; además, genera su declive poblacional.

Las aves son el grupo más diverso de vertebrados (Salinas, Arana , & Pulido, 2007). También son indicadores de calidad de un hábitat; lo que significa que su estudio basado en la riqueza y abundancia permite entender el nivel de perturbación que tiene un área a escala espacial y temporal. Por ejemplo, algunas especies de la familia *Columbidae* (paloma y tórtola), se han adaptado a sitios con alta perturbación y son encontradas en áreas urbanizadas e incluso alrededor de actividades industriales; dichas especies son la tórtola orejada (*Zenaida auriculata*) y paloma pálida (*Leptotila pallida*). Sin embargo, esta adaptación implica cambios en su comportamiento, derivados de un gran estrés ambiental, lo que repercute en su éxito reproductivo (Curiel, Lara, Castillo , & Ortiz, 2017) .

De acuerdo con el Ministerio de Turismo (2006) Ecuador es una nación con una gran densidad de aves, considerado como un país mega diverso, posee más aves que Norteamérica y Europa juntos. A nivel de Latinoamérica es el cuarto país, después de Colombia, Brasil y Perú en cuánto a riqueza de aves. (Ministerio de Turismo, 2014). Motivo por el cual, la presente investigación está orientada a analizar si la intervención humana influye en el patrón de comportamiento de aves endémicas tumbesinas del Bosque Protector Cerro Blanco (BPCB) de la ciudad de Guayaquil.

El Ecuador posee varios grupos que incentivan a la participación de esta actividad, todo esto con la finalidad de impulsar el aviturismo como parte de la estrategia para posicionar al país como un destino verde líder del mundo, manteniendo un compromiso con el medio ambiente donde la conservación de la biodiversidad del país es una de las acciones primordiales del sector público y privado (Ministerio de Turismo, 2018). El Ecuador intenta potenciar el avistamiento de aves endémicas como parte del turismo del país, para aquello ha adoptado como medida un convenio internacional con Colombia y Perú para evitar el tráfico de aves, también en el Código Orgánico Integral Penal existe un artículo (247) que busca proteger la biodiversidad, el cual manifiesta que las personas que cacen, capturen o trafiquen especies de fauna silvestre, serán penalizados hasta cuatro años de cárcel (El Comercio, 2019).

Según Cisneros (2006) en Ecuador hay gran variedad de especies de aves, que lo convierte en un atractivo bastante importante para el avistamiento; sin embargo, debido a limitaciones en la infraestructura existe una baja demanda (Espinoza, 2014). No obstante, existen “hot-spot” para avistamiento de aves como el Bosque Protector Cerro Blanco, que es uno de los sitios prioritarios en la conservación de aves tumbesinas y que forma parte de la cuarta región más importante para proteger aves endémicas (Rodríguez & Leiton , 2021).

Las zonas turísticas de bosques son especialmente afectadas por los humanos, ya que se genera estrés en la biodiversidad por el ruido, así como la posible manipulación no controlada de fauna y flora (Picornell, 2015). Las canteras tienen un gran impacto en la biodiversidad del BPCB debido a que las especies deben convivir con el ruido y polvo que genera la explotación de las mismas al extraer caliza y material pétreo para las construcciones, lo cual genera un efecto negativo en el ambiente y amenaza la fauna del lugar. (Primicias, 2020)

Los impactos negativos mencionados podrían provocar modificaciones en el comportamiento, abundancia y distribución en las aves tumbesinas del BPCB. Sin embargo, debido a las limitaciones en la movilidad durante el pico de la pandemia COVID- 19, existe evidencia cuantificable que pudiese demostrar cambios positivos en calidad de recursos. Por ejemplo, se conoce que existe mejoramiento de la calidad del aire debido a disminución de emisiones de gases contaminantes y ruido (Contreras , 2020). Debido a estos cambios en las condiciones ambientales, es de esperarse que existan modificaciones en patrones ecológicos de aves. Por ejemplo, en Cataluña, Gordo et al. (2020) encontraron cambios en el comportamiento de especies comparando aves urbanas y no urbanas.

Objetivo general:

- Analizar el efecto de la intervención humana sobre los patrones ecológicos de aves endémicas entre el año 2020 y 2021 en el Bosque Protector Cerro Blanco.

Objetivos específicos

1. Determinar abundancia y distribución de aves endémicas entre el año 2020 y 2021.
2. Describir el nivel de la intervención humana con los patrones ecológicos interanuales de aves endémicas antes y después de las restricciones sociales a causa de la pandemia Covid-19.

MATERIALES Y MÉTODOS/METODOLOGÍA

Área de estudio:

El BPCB se encuentra ubicado en la zona periurbana de Guayaquil, en el extremo sureste de la cordillera Chongón-Colonche, en la provincia del Guayas; esta área se caracteriza por tener vegetación del tipo bosques deciduos y semideciduos del sector Jama-Zapotillo, de acuerdo al sistema de clasificación vegetal del Ministerio de Ambiente (MAE, 2013), actualmente conocida como Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. Tiene una superficie de 6078 hectáreas y se encuentra designado como Bosque Protector incluido dentro del Patrimonio de Forestal del Ecuador (Figura 1).

El BPCB es propiedad de la compañía Holcim Ecuador, pero es administrado por la Fundación Pro-Bosque. La mayor parte del bosque protector está destinada a la conservación de la diversidad biológica; sin embargo, existen áreas de senderismo donde se realiza ecoturismo, ciclismo, pero también hay explotación minera por parte de la misma compañía propietaria, aunque hay actividades de reforestación no son lo suficiente para arreglar el daño que se causa en el BPCB, puesto que el impacto ambiental que se genera por la explotación de material pétreo emite ruido y afecta considerablemente a la fauna por las dinamitas que se utilizan para dicha actividad; por tanto, las actividades industriales están poniendo en peligro la biodiversidad del lugar. (Primicias, 2020)

En el BPCB existen algunos senderos por los cuales transitan las personas cuando lo visitan, entre estos están: Picnic Auto-guiado, Buena Vista, Canoa, Higuerón, Mono Aullador, Campamentos, Actividades Específicas, Birding Tour; en el presente estudio se tomó como referencia solo el sendero Canoa, debido a que en este se realizó el conteo de aves y se establecieron los puntos en el mapa.

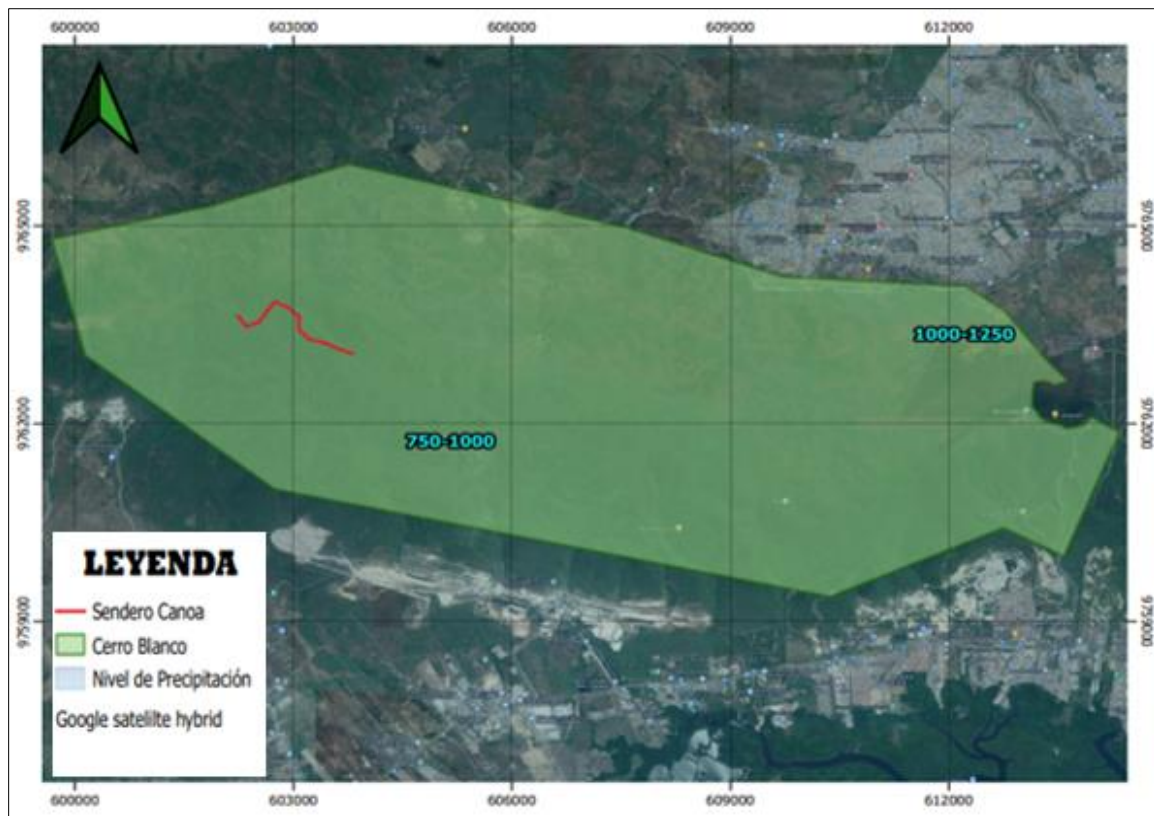


Figura 1. Mapa delimitación Bosque Protector Cerro Blanco

Nota: En el mapa se puede observar el sendero Canoa y la precipitación del área.

En el mapa se puede observar la delimitación del BPCB y el sendero en el cual está hecho el estudio; también se puede observar el nivel de precipitación en el área. En el BPCB se presentan dos estaciones que se encuentran definidas, la estación seca y la estación lluviosa. La estación seca se caracteriza por limitaciones en la disponibilidad del agua y cambios en la vegetación entre los meses de junio a diciembre mientras que la época lluviosa se caracteriza por lluvias intensas entre los meses de enero a mayo con una precipitación que puede alcanzar los 700 mm anuales; además, en las temporadas secas puede llegar a un nivel de precipitación de 400 mm lluvias/año. Esta variación estacional marca los patrones de crecimiento de la vegetación y por ende la productividad del bosque seco (Ortíz & Peñafiel, 2019).

Este trabajo está basado en la época lluviosa ya que se tomaron las muestras entre los meses enero - febrero 2020 y febrero – marzo 2021.

También se incluye un mapa inset que demuestra el Bosque Cerro Blanco con respecto a la costa del Ecuador.



Figura 2. Ubicación Bosque Protector Cerro Blanco con respecto a la costa del Ecuador
Nota: Localización del Bosque Protector Cerro Blanco en la provincia de Guayas.

Diseño:

Diseño experimental

El levantamiento de datos correspondientes a las aves endémicas de BPCB adaptando la metodología propuesta por Hutto Pletschet y Hendricks (1986) utilizando puntos de conteo preestablecidos en forma estratificada separados al menos 150 metros. Esta metodología ya ha sido utilizada por diversos autores investigadores, entre los que se destacan (Salas y Néstor, 2018), (Hernández et al, 2019) y (Suárez , González , & Celis , 2017). Las jornadas de campo se realizaron de enero - febrero de 2020 y febrero - marzo de 2021, estas fechas fueron seleccionadas en virtud de que son intervalos de tiempo donde existen registros de visitas o actividades turísticas en el sendero Canoa; lo cual es ideal para obtener datos que permitan explicar el fenómeno de estudio sobre la influencia que genera la intervención humana en el patrón ecológico de aves endémicas antes del confinamiento provocado por la pandemia Covid -19 y después del mismo. Los conteos se realizaron en 11 puntos durante 5 minutos, entre las 6:30 am hasta las 11:00 am. Para estos avistamientos se utilizó un radio de 50 m y binoculares para observar cada especie; cada ave que se detectó, fue anotada la especie y distancia estimada de la detección (en metros).

Para determinar la abundancia de aves se clasificaron cada una de las especies endémicas, las cuales son motivos de estudio en la presente investigación; para aquello se utilizó el sitio web de Aves del Ecuador, el mismo que forma parte de la enciclopedia virtual (BIOWEB), que posee un listado completo y actualizado de especies registradas en el país, (Freile & Poveda, 2019). También se utilizó la lista oficial de Birdlife para corroborar el nombre científico de las aves contadas y el endemismo de cada una. (Burfield, Butchart, & Collar, 2017)

Se consideró el total de personas que visitaron el sendero Canoa en los meses de enero - febrero de 2020 y febrero - marzo de 2021, con el propósito de realizar un análisis comparativo que permita establecer la afectación que genera la intervención humana en el comportamiento de las aves, para esto se pidió el registro del Bosque Protector Cerro Blanco en las fechas establecidas, donde la persona encargada facilitó los datos de todas las personas que ingresaron (apellidos y nombres, número de cédula de identidad y edad). Es decir, se recolectó toda la información de las bitácoras, eligiendo la ruta establecida (Canoa). Estos datos fueron tabulados de forma mensual obteniendo un índice de visitantes/mes.

Análisis de datos

La información obtenida sobre el muestreo de aves y registro de visitantes fue procesada en el programa estadístico SPSS Statistics versión 25, cuya base de datos primaria fue organizada en el programa Excel, misma que al ser insertada en SPSS Statistics se procedió a realizar los diferentes análisis estadísticos tales como: descriptivos donde se obtienen las frecuencias absolutas y relativas de las variables del estudio. También se empleó un análisis estadístico inferencial con el objetivo de establecer la relación estadística de las variables, para aquello se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman en virtud de que los datos son no paramétricos.

Para el cumplimiento del objetivo general se procedió a utilizar el coeficiente de correlación para muestras no paramétricas denominado Spearman, donde se empleó información relacionada al número de visitantes y abundancia de especies para establecer si existe o no influencia significativa. Para el cumplimiento del objetivo específico 1, el cual consiste en determinar la abundancia y distribución de las aves, se analizaron tres parámetros: número de aves, tipos de especie identificada y puntos de observación estipulados en el Sendero Canoa; mientras que, para lograr el objetivo específico 2 se contempló la cantidad de visitantes en cada observación y las especies observadas en relación a la distancia.

RESULTADOS

Los datos fueron levantados en cuatro observaciones (días en los que se registró la información). La primera corresponde a enero del año 2020, la segunda contiene datos de la observación realizada en febrero 2020. La tercera equivale a la información de febrero del 2021 y el número 4 se efectuó en marzo del 2021. Los valores de la frecuencia de cada una de las observaciones se obtienen a partir de los 11 puntos del Sendero Canoa y corresponden al número de registros que se efectuaron en cada observación realizada. Es decir, existieron cuatro observaciones y se realizaron 64 registros, donde se determinaron las 12 especies analizadas en el presente estudio.

Es importante resaltar que las frecuencias que se estipulan en la tabla 1 corresponden al número de registro de cada especie observada en los 11 puntos del Sendero Canoa; es decir, no se refieren a la cantidad de aves. Además, se detalla que, de los 64 registros, existieron ocasiones en los cuales no se avistaron aves, pero sí visitantes en el lugar donde se efectuó la investigación. A nivel general, se puede visualizar que, en el año 2021, se evidenciaron más registros en relación al año 2020; sin embargo, es preciso resaltar que la diferencia es mínima, puesto que es de dos unidades en términos absolutos.

Tabla 1. Número de observaciones y registros realizados en el conteo de aves.

	Frecuencia (Número de registro)	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	Observación 1-E2020	14	21,9	21,9
	Observación 2 -F2020	17	26,6	48,4
Válido	Observación 3-F2021	17	26,6	75,0
	Observación 4-M2021	16	25,0	100,0
	Total	64	100,0	

Fuente: Registro de observación.

Resultados del Objetivo General

En la Tabla 2 se observa que existe significancia estadística entre las variables año y número de visitantes, lo cual corrobora el análisis descriptivo realizado previamente, donde se evidenció que en el periodo 2021, acudieron una mayor cantidad de personas a visitar el Sendero Canoa. Sin embargo, la correlación más importante es presencia/número de visitantes, donde el p-valor del coeficiente de Spearman es de 0.153; lo cual indica que no existe asociación estadística entre estas dos variables.

Tabla 2. Correlación de variables

	Rho de Spearman	Año	Número de observaciones	Presencia	Número de visitantes
Año	Coeficiente de correlación	1,000	0,895**	0,076	0,895**
	Sig. (bilateral)	.	0,000	0,551	,000
	N	64	64	64	64
Número de observaciones	Coeficiente de correlación	0,895**	1,000	0,024	0,781**
	Sig. (bilateral)	0,000	.	0,849	0,000
	N	64	64	64	64
Presencia	Coeficiente de correlación	0,076	0,024	1,000	0,153
	Sig. (bilateral)	0,551	,849	.	0,226
	N	64	64	64	64
Número de visitantes	Coeficiente de correlación	0,895**	0,781**	0,153	1,000
	Sig. (bilateral)	0,000	0,000	0,226	.
	N	64	64	64	64

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

El estudio determinó que no existe un efecto de la intervención humana en los patrones ecológicos de las aves endémicas del Bosque Protector Cerro Blanco. Por tanto, se puede afirmar que la presencia humana, no es una variable que condiciona los patrones ecológicos que poseen las aves endémicas en el BPCB. Evidentemente, si las acciones que emprenden las personas en estas zonas, dejan de ser turísticas y se convierten en lucrativas, desde luego que allí si afectarán a los patrones ecológicos de las aves. No obstante, si la intención se mantiene en solo observar, las especies no se sentirán amenazadas y en consecuencia no tendrán la necesidad de emigrar.

Resultado del objetivo específico 1

Para determinar la abundancia y distribución de aves endémicas se tomó en cuenta tres elementos: número de aves, tipos de especies y puntos de observación; mismos que a continuación son detallados: En la Figura 3 se observa que el número de aves observadas entre los dos periodos analizados es similar. Para el año 2020 se pudo visualizar 45 aves de las 12 especies identificadas en la investigación, mientras que para el 2021 existió un ligero aumento de avistamientos, llegando a observarse 50 aves. En términos porcentuales, del total del número de aves observadas en este estudio, el 53% corresponden al año 2021, mientras que el 47% al periodo 2020.

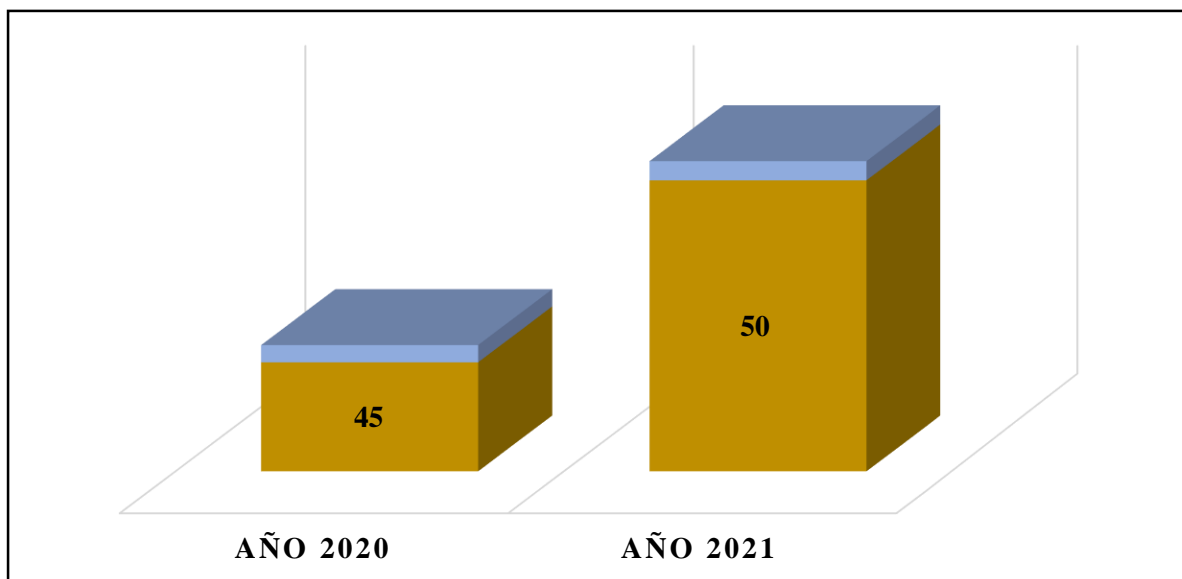
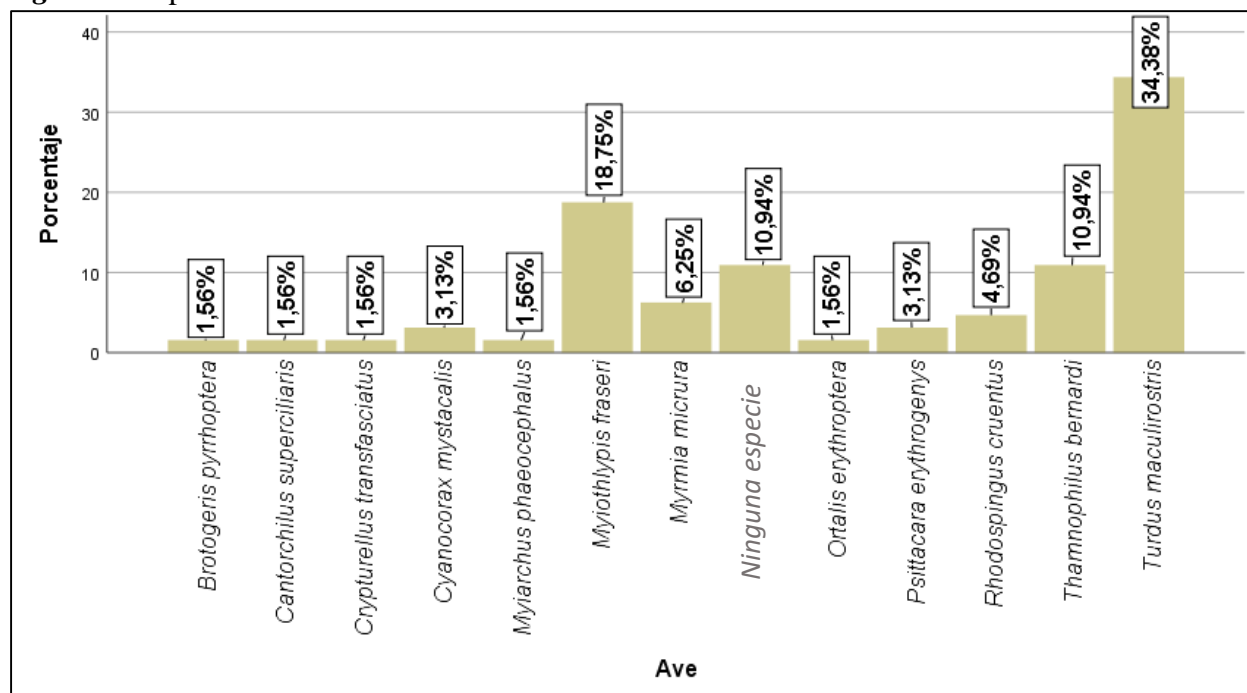


Figura 3. Presencia de aves

Nota: La figura indica el número de aves observadas en cada año.

En la Figura 4 se observa doce especies de aves endémicas, la que presenta mayor abundancia es *Turdus maculirostris*, de la cual se pudo observar 22 aves en total (véase anexo 1); seguida de la especie *Myiothlypis fraseri*, de la cual se visualizó 12 aves. De la especie *Thamnophilus bernardi* se observó 7 aves; mientras que la presencia del resto de especies es muy baja, puesto que ninguna supera el 10% de la totalidad de aves observadas.

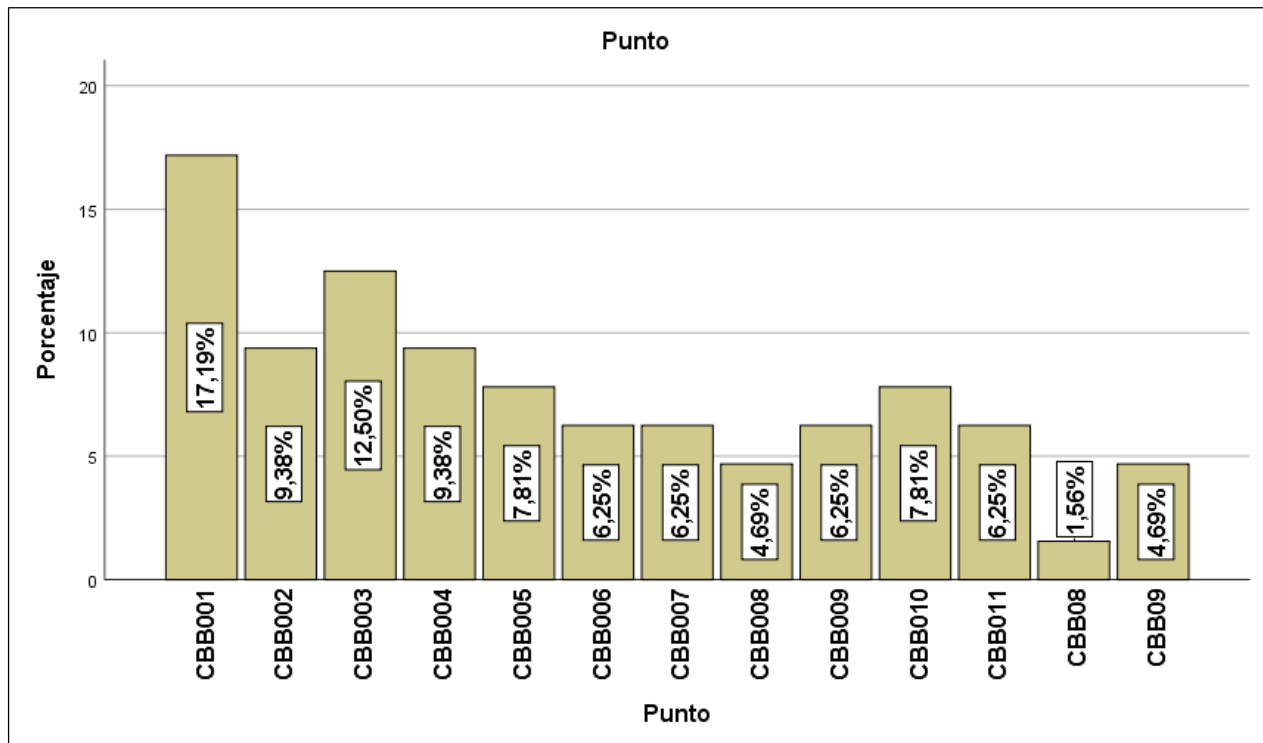
Figura 4. Especies de aves endémicas



Nota: Se puede observar los porcentajes que corresponden a la proporción de cada especie dentro de la observación realizada en el estudio.

En la Figura 5 se evidencia que en el primer punto de observación (CBB001) se ha visualizado 18 de aves endémicas (véase anexo 2), por tanto, es el que mayor porcentaje de avistamientos posee; seguido del punto 3 (CBB003), donde se observó 15 aves; los 9 puntos restantes tienen un porcentaje inferior al 10%, siendo los puntos 6,7,8 y 11 en los se pudo observar la menor cantidad de especies durante las observaciones realizadas, puesto que en todos estos solo se visualizó 26 aves endémicas.

Figura 5. Puntos de observación



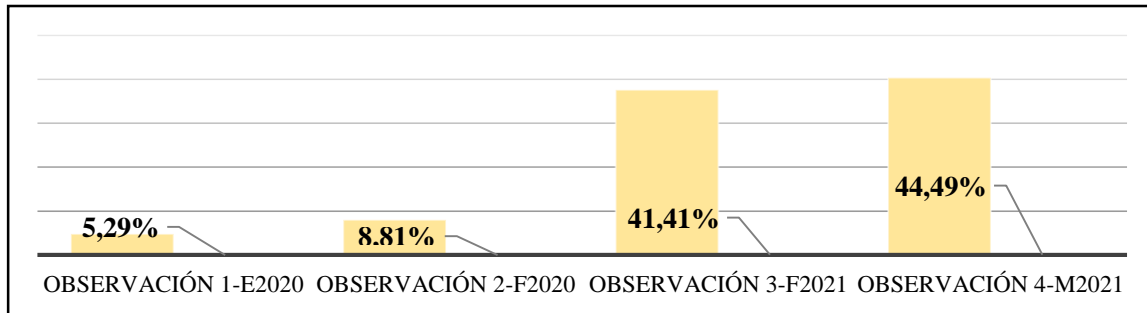
Nota: Se presenta los puntos de observación, los porcentajes representan las proporciones de los puntos en los cuales se observaron mayor cantidad de aves.

Resultados del objetivo específico 2

Para describir el nivel de la intervención humana con los patrones ecológicos interanuales de aves endémicas se procede a determinar el número de visitantes en cada observación y las especies observadas en relación a la distancia del punto desde donde se observó.

El número de visitantes tiene una importante variación entre los periodos observados; en la Figura 6 se visualiza que, en el año 2020, acudieron 64 visitantes durante los periodos de observación. Mientras que para el año 2021 se incrementó en 6.09 veces más, lo cual equivale a un total de 390 personas. Es decir, la cantidad de visitantes al Sendero Canoa creció exponencialmente en el último periodo de análisis.

Figura 6. Número de visitantes



Nota. Proporción de visitantes en cada observación realizada en el estudio.

En la tabla 3 se detalla a qué distancia se observaron la mayor cantidad de especies de aves; es decir, permitió determinar en las observaciones realizadas de cada punto establecido en el Sendero Canoa, cual fue la distancia ideal para registrar el mayor número de avistamientos. En el análisis de la variable distancia se evidencia que la mayoría de especies fueron observadas a una distancia mayor a 8 metros. Solo la especie *Myiothlypis fraseri*, se pudo observar a 2 metros. La distancia en la que se observó la mayor cantidad de especies es de 10 metros, en esta se registró 6 especies distintas. Además, es importante mencionar que la especie *Psittacara erythrogenys* fue vista en dos ocasiones, la primera a 20 metros y la segunda a 50 metros, lo cual indica que es la que más evita cercanía con el ser humano.

Tabla 2. Distancia en la que se observaron las especies de aves

Distancia	Especies de aves endémicas													Total
	<i>Brotogeris pyrrhoptera</i>	<i>Cantorchilus superciliosus</i>	<i>Crypturellus transfasciatus</i>	<i>Cyanocorax mystacalis</i>	<i>Myiarchus phaeocephalus</i>	<i>Myiothlypis fraseri</i>	<i>Myrmia micrura</i>	<i>Ortalis erythroptera</i>	<i>Psittacara erythrogenys</i>	<i>Rhodospingus cruentus</i>	<i>Thamnophilus bernardi</i>	<i>Turdus maculirostris</i>		
2 mt	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
5 mt	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
6 mt	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
8 mt	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	4
10 mt	0	0	0	1	1	2	0	1	0	2	0	1	8	
12 mt	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	
13 mt	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	
15 mt	0	0	0	1	0	3	1	0	0	0	0	4	9	
20 mt	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	4	6	
25 mt	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	3	
30 mt	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	5	7	
35 mt	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	3	
40 mt	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	1	5	
45 mt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
50 mt	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1	4	
Total	1	1	1	2	1	12	4	1	2	3	7	22		

Fuente: Registro de observación

DISCUSIÓN

Discusión del objetivo general

Una vez realizada la afirmación que la presencia humana no es un factor de riesgo para modificar los patrones ecológicos de las aves endémicas del BPCB, resulta importante resaltar que, aquello se debe a que las actividades realizadas por los visitantes en su mayoría son turísticas sin afectar el hábitat del lugar. A diferencia de lo que estipula Pesantes (2020), donde manifiesta que la actividad humana que afecta la naturaleza y biodiversidad como la explotación minera, ocasiona que se emita un material similar al polvillo, lo cual condiciona a las vías respiratorias de los animales y aves que habitan en el BPCB. Lo manifestado por Pesantes no es un dato menor, de hecho, es un dato que precisa ser tomado en cuenta porque los intereses económicos no pueden de ninguna manera estar sobre la conservación de las aves endémicas que tienen su hábitat en el BPCB.

Discusión del objetivo específico 1

Para determinar la abundancia de las aves endémicas fueron necesario varias observaciones que permitieron identificar las distintas especies que existen en el Bosque Protector Cerro Blanco. En el presente estudio investigativo se determinó que viven doce especies de aves endémicas en esta zona. Yáñez (2017) en su investigación indica que en Cerro Blanco existen 200 tipos de aves, de las cuales, diez son endémicas tumbesinas; es decir, que son originarias de la zona que se encuentra atravesada por parte del noroccidente de Perú y occidente del Ecuador. Sin embargo, Pesantes (2020) afirma que en el BPCB existen 221 especies de aves registradas, de las cuales 24 son endémicas de la Región Tumbesina.

El número de especies difiere con los autores referenciados (Yanez y Pesantes), porque en esta investigación se observó doce especies. Además, se precisa manifestar un criterio respecto a la pandemia Covid; se pudo evidenciar en el estudio que la abundancia de las aves endémicas no difirió de forma significativa en la observación pres y post confinamiento a causa de la pandemia. Lo cual significa que para este caso particular no es una variable determinante como si ha sucedido en otros casos. Por ejemplo, Márquez (2021) manifiesta que la anidación de las 17 especies que habitan en la laguna de Colta creció en 8% durante la pandemia por el Covid-19; sin lugar a dudas, el cierre del malecón escénico por 14 meses, contribuyó al crecimiento de la población de aves. Por tanto, se manifiesta que el efecto de la pandemia si se ve reflejado en determinados contextos, pero para este caso particular, los datos revelan que esta no ha influido de manera significativa en la cantidad de aves que se observan en el BPCB.

Discusión del objetivo específico 2

La intervención humana en el presente estudio ha sido analizada desde un enfoque de presencia para la observación; es decir, cuando en la investigación se refiere a intervención humana, hace alusión a los visitantes que acuden al Sendero Canoa con la intención de observar y analizar los patrones ecológicos de las distintas aves endémicas que tienen su hábitat en esta zona o para realizar cualquier actividad turística o deportiva, puesto que el sector brinda las facilidades para su realización. Se efectúa esta importante aclaración, en virtud de que en otros estudios esta variable tienen un enfoque distinto, tal es el caso de la investigación realizada por Félix (2015) donde manifiesta que la intervención humana se encuentra caracterizada por tala y extracción de madera, actividades agrícolas y ganaderas, además de extracción de piedras.

Por otra parte, los patrones ecológicos han sido caracterizados a partir de la presencia de las aves; es decir, se partió de la premisa que: si las aves no se sienten amenazadas con la presencia de visitantes, significa que los patrones ecológicos de las mismas no se ven alterados porque no tienen la necesidad de buscar un nuevo lugar donde vivir. En esta investigación se demostró que el número de personas que visita el Bosque Protector Cerro Blanco, no está relacionado a la presencia de aves endémicas que tienen su hábitat en esta zona.

Los seres humanos cumplen un rol importante en la preservación de las aves endémicas, no porque estas necesiten al hombre para sobrevivir; en realidad, lo que precisan es que este no se convierta en una amenaza para los patrones ecológicos que tienen las aves. En este contexto, Aves del Ecuador (2019) menciona que la pérdida del hábitat es la mayor amenaza de las aves en la nación ecuatoriana, pero el incremento exponencial de las actividades agrícolas y mineras se están convirtiendo en un factor determinante que amenaza a la supervivencia de las mismas. Por tanto, se precisa elaborar los mecanismos eficaces de protección a las distintas especies de aves endémicas, donde la intervención humana sea positiva y ayude de manera significativa a la conservación del BPCB.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Como limitaciones del estudio se puede considerar lo siguiente: las dificultades de acceso para realizar las observaciones a causa de las restricciones de movilidad impuestas por el Estado ecuatoriano frente a la emergencia sanitaria, lo cual también se puede considerar como un aspecto que condicionó las labores investigativas de campo. Por lo tanto, se sugiere para futuras investigaciones realizar un mayor número de observaciones e incrementar el muestreo de aves.

CONCLUSIONES

En el presente estudio, la intervención humana no influye en los patrones ecológicos de las aves endémicas del Bosque Protector Cerro Blanco. Es decir, el número de visitantes no causa ningún efecto en la presencia de aves de distintas especies que habitan en el lugar mencionado. Por tanto, se manifiesta que este tipo de aves no se sienten amenazadas por la presencia humana, y básicamente se debe a que los visitantes solo se limitan a observar, puesto que existe estrictos protocolos destinados a preservar la integridad de las aves, de modo que no sientan ningún tipo de amenaza que las obligue a emigrar de su hábitat natural.

La abundancia de aves no tiene una diferencia marcada entre los dos periodos analizados, pero cabe resaltar que en año 2021 se evidenció una mayor cantidad de aves. Por otro lado, en el análisis de abundancia según la especie, se concluye que *Turdus maculirostris* es la que mayor presencia tiene en el Bosque Protector Cerro Blanco, pues el porcentaje en la distribución es 34.38 %, mientras que las especies: *Brotogeris Pyrrhoptera*, *Cantorchilus superciliaris*, *Crypturellus transfasciatus* y *Ortalis erythroptera*, son las que menos prevalencia tienen, todas juntas suman 6.64% del total de la distribución de las especies.

Los visitantes del Sendero Canoa, acuden a este lugar con la intención de observar su paisaje, realizar actividades deportivas y, sobre todo, las aves endémicas que tienen su hábitat en este lugar. En este aspecto, se concluye que en el año 2021 se observa un mayor número de personas que visitan el sendero, en virtud de que en este periodo de a poco se fueron levantando las restricciones a causa de la pandemia; lo cual a la postre significó mayor número de personas dispuestas a observar las aves endémicas de la zona observada.

BIBLIOGRAFÍA

- Félix, F. (27 de Agosto de 2015). *Aves del Bosque Protector Cerro el Paraíso*. Obtenido de Aves Cerro paraíso: https://www.researchgate.net/publication/281286551_Aves_del_Bosque_Protector_Cerro_el_Paraiso
- Aves del Ecuador. (18 de Marzo de 2019). *Conservación*. Obtenido de PUCE: <https://bioweb.bio/faunaweb/avesweb/Conservacion/>
- Burfield, I., Butchart, S., & Collar, N. (2017). BirdLife, conservación y taxonomía. *Revista Bird Conservation International*, 27(1), 1-5. doi:10.1017 / S0959270917000065
- Cisneros, D. (2006). Información sobre la distribución de algunas especies del Ecuador. *Boletín SAO*, 16, 8-16. Obtenido de <http://www.sao.org.co/publicaciones/boletinsao/02CisnerosEcuador.pdf>
- Contreras, J. (2020). Estudio del análisis de la aplicación de procesos por parte de la corporación municipal del mejoramiento de la calidad del aire de Quito (CORPAIRE) en las normativas INEN 2349- 2203. (*Artículo de investigación*). Universidad Internacional del Ecuador, Quito. Obtenido de file:///C:/Users/Dell/Downloads/T-UIDE-0037.pdf
- Curiel, H., Lara, C., Castillo, C., & Ortiz, R. (2017). El impacto en las aves por el turismo de naturaleza: una mini revisión. *Mexican Journal of Biotechnology*, 2(1), 37-45. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Citlalli-Castillo-Guevara/publication/327420545_El_impacto_en_las_aves_por_el_turismo_de_naturaleza_una_mini_revision/links/5c3f856a92851c22a3799c0c/El-impacto-en-las-aves-por-el-turismo-de-naturaleza-una-mini-revision
- El Comercio. (16 de Enero de 2019). Ecuador, quinto país con mayor número de aves en peligro de extinción, según informe internacional. Guayaquil, Guayas, Ecuador .
- Espinoza, F. (2014). Aviturismo - Guía para la provincia del Guayas. En F. Espinoza, *Aviturismo* (pág. 112). Guayaquil: Lexis. Obtenido de <https://www.yumpu.com/es/document/read/30140667/guia-de-aviturismo-guayas>
- FAO . (10 de Octubre de 2012). *La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación*. Obtenido de La actividad humana pone en riesgo especies de animales y plantas en Bolivia: <https://www.fao.org/in-action/agronoticias/detail/es/c/510680/>
- Ferrer, Y. (2016). Variables que influyen en la distribución y abundancia de rapaces diurnas y en la ubicación de sus sitios de anidación en Cuba. (*Tesis de Posgrado*). Centro de investigaciones biológicas del Noroeste, S.C., La Paz, Baja California Sur.
- Freile, & Poveda. (3 de Marzo de 2019). *Aves del Ecuador. Versión 2019.0 Museo de Zoología*. Obtenido de Pontificia Universidad Católica del Ecuador: <https://bioweb.bio/faunaweb/avesweb/Citar/>
- Hernández, J., Villarroel, C., García, R., Mariano, S., Ibarra, É., Ramos, B., . . . Maldonado

- , M. (2019). Monitoreo de aves en la Reserva de la Biosfera Mapimí. *Huitzil, Rev. Mex. Ornitol*, 20(2), 1-12.
- Hutto, R., Pletschet, S., & Hendricks, P. (1986). Un método de conteo de puntos de radio fijo para uso en temporadas no reproductivas y reproductivas. *Revista Ornithology*, 103(1), 593-602. doi:<https://doi.org/10.1093/auk/103.3.593>
- Márquez, C. (28 de Junio de 2021). *El confinamiento por el covid-19 multiplicó las especies de aves que viven en la Laguna de Colta*. Obtenido de El Comercio: <https://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador/laguna-colta-aves-confinamiento-paisaje.html>
- Ministerio de Turismo. (2006). *Estrategia Nacional para el manejo y desarrollo sostenible del aviturismo en Ecuador*. Quito : Ministerio de Turismo .
- Ministerio de Turismo. (1 de Mayo de 2014). *Noticias Ministerio de Turismo*. Obtenido de Ecuador, el país de las aves: <https://www.turismo.gob.ec/ecuador-el-pais-de-las-aves/>
- Ministerio de Turismo. (2018). *Ecuador, tercer país en el mundo con mayor observación de aves en un día*. Quito: Ministerio de Turismo.
- Ministerio del Medio Ambiente . (2018). *Guía de apoyo docente en biodiversidad* . Santiago de Chile: Ministerio del Medio Ambiente .
- Ortíz, M., & Peñafiel, J. (2019). Propuesta de manejo para el Bosque Protector Cerro Blanco (Ecuador), en base a estudio del área de Conservación Privada Chaparrí (Perú). *Revista Científica de Investigación actualización del mundo de las Ciencias*, 3(4), 143-160. Obtenido de <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/401/414>
- Pesantes, K. (31 de Agosto de 2020). *El bosque protector Cerro Blanco, en peligro por explotación de canteras*. Obtenido de Primicias: <https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/bosque-protector-cerro-blanco-peligro-explotacion-canteras/>
- Primicias. (31 de Agosto de 2020). *El bosque protector Cerro Blanco, en peligro por explotación de canteras*. Obtenido de Diario Primicias: <https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/bosque-protector-cerro-blanco-peligro-explotacion-canteras/>
- Primicias. (28 de Octubre de 2020). *El bosque protector Cerro Blanco, en peligro por explotación de canteras*. Obtenido de Diario Primicias: <https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/bosque-protector-cerro-blanco-peligro-explotacion-canteras/>
- PUCE. (2 de Agosto de 2021). *Aves del Ecuador: diversidad y biogeografía*. Obtenido de Pontificia Universidad Católica del Ecuador : <https://bioweb.bio/faunaweb/avesweb/DiversidadBiogeografia/>
- Rangel, O. (2015). La biodiversidad de Colombia: significado y distribución regional. *Revista de la academia colombiana de ciencias exactas, físicas y naturales*, 39(151), 176-200. doi:<https://doi.org/10.18257/raccefyn.136>

- Rodríguez , J., & Leiton , M. (2021). Pérdida y fragmentación de ecosistemas boscosos nativos y su influencia en la diversidad de hábitats en el hotspot Andes tropicales. *Revista Mexicana de biodiversidad*, 92, 2-13. Obtenido de <http://revista.ib.unam.mx/index.php/bio/article/view/3449/2189>
- Salas, Á., & Néstor, M. (2018). Relaciones entre la diversidad de aves y la estructura de vegetación en cuatro etapas sucesionales de bosque secundario, Antioquia Colombia. *Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient.*, 21(2), 519-529.
- Salinas, L., Arana , C., & Pulido, V. (2007). Diversidad, abundancia y conservación de aves en un agroecosistema del desierto de Ica, Perú. *Revista Peruana Biología*, 13(3), 155-167. Obtenido de <http://www.scielo.org.pe/pdf/rpb/v13n3/v13n03a03.pdf>
- Suárez , O., González , F., & Celis , A. (2017). Entendiendo la complementariedad de dos métodos de muestreo en el estudio de comunidades de aves de un bosque mesófilo de montaña en temporada reproductiva. *Revista Mexicana de Biodiversidad*(88), 880-887. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-34532017000400880
- Vásquez , M., Freire , J., & Suárez , L. (2015). *Biodiversidad en los bosques secos de la zona de Cerro Negro-Cazaderos, occidente de la provincia de Loja: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas*. Quito: Ecociencia.
- Yáñez , C. (8 de Abril de 2017). *Mongabay Periodismo Ambiental Independiente en Latinoamérica*. Obtenido de Cerro Blanco: el bosque seco más grande de Guayaquil en peligro por la tala ilegal y por proyecto de infraestructura: <https://es.mongabay.com/2017/04/cerro-blanco-bosque-seco-mas-grande-guayaquil-peligro-la-tala-ilegal-proyecto-infraestructura/>
- Yáñez, C. (18 de Abril de 2017). *Cerro Blanco: el bosque seco más grande de Guayaquil en peligro por la tala ilegal y por proyecto de infraestructura*. Obtenido de Mongabay: <https://es.mongabay.com/2017/04/cerro-blanco-bosque-seco-mas-grande-guayaquil-peligro-la-tala-ilegal-proyecto-infraestructura/>

Anexo 2. Número de aves por punto de observación

	Presencia						Total	Total de aves por punto	
	0	1	2	3	4	5			
Punto	CBB001	0	8	0	2	1	0	11	18
	CBB002	0	3	2	0	0	1	6	12
	CBB003	0	3	4	0	1	0	8	15
	CBB004	0	6	0	0	0	0	6	6
	CBB005	2	3	0	0	0	0	5	3
	CBB006	1	1	1	0	0	1	4	8
	CBB007	1	1	0	1	1	0	4	8
	CBB008	2	2	0	0	0	0	4	2
	CBB009	1	4	1	1	0	0	7	9
	CBB010	0	4	1	0	0	0	5	6
	CBB011	0	1	2	1	0	0	4	8
	Total	7	36	11	5	3	2	64	95

Fuente: Registro de observación