

Aproximación a la distribución altitudinal de las aves en el Parque Natural Chicaque, San Antonio del Tequendama.

García Jeimy¹, Ortega Laura², Hernández Marlon³ & Jiménez José⁴

¹ Licenciatura en Biología, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Cra. 4 No. 26D-54, Torre de Laboratorio, Bogotá, Colombia, alediart9@gmail.com. ² Licenciatura en Biología, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Cra. 4 No. 26D-54, Torre de Laboratorio, Bogotá, Colombia, ortegonlaura68542@gmail.com. ³ Licenciatura en Biología, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Cra. 4 No. 26D-54, Torre de Laboratorio, Bogotá, Colombia, mjhernandezb@correo.udistrital.edu.co. ⁴ Licenciatura en Biología, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Cra. 4 No. 26D-54, Torre de Laboratorio, Bogotá, Colombia, jojimenezv@gmail.com.

Resumen. Colombia es un país que presenta a lo largo de su territorio la mayor diversidad a nivel mundial de aves. Por lo anterior este trabajo busca mostrar un acercamiento a la distribución altitudinal de aves en el Parque Natural Chicaque. Para lograrlo, se realizaron observaciones en dos zonas, al interior del parque, alta y baja, en catorce puntos distribuidos en las áreas del parqueadero, mirador, zona de camping alta, sendero ecológico zona alta, portería, bosque de roble, pico del águila, roquedal y dos quebradas durante el último fin de semana de Abril y los fines de semana de Mayo del presente año. Los resultados permiten evidenciar para ambas zonas unas diferencias en riqueza y abundancia, presentando la zona alta una mayor abundancia y una menor riqueza en comparación con la zona baja. La investigación permite concluir que el Parque Natural Chicaque es diverso en cuanto a especies, pero no a nivel de familias de aves y que los comportamientos entre zonas demuestran una baja similitud en cuanto a especies siendo la zona baja más diversa.

Palabras claves. Aves, distribución altitudinal, Parque Natural Chicaque, Riqueza, Abundancia.

Abstract. Colombia is a country that has the greatest worldwide diversity of birds throughout its territory. Therefore, this work seeks to show an approach to the altitudinal distribution of birds in the Parque Natural Chicaque. To achieve this, observations were made in 2 areas inside the park, high and low, in 9 points (parking, lookout, high camping area, highland ecological trail, goal, oak forest, Eagle Peak, rocky and two streams) for seven days. The results show differences in wealth and abundance for both areas, with the upper zone showing greater abundance and lower wealth compared to the lower area. The research allows us to conclude that the Chicaque Natural Park is rich in terms of species, but it has a low

abundance of bird families and that the behavior between zones are a low similarity in terms of being the most diverse low zone.

Keywords. Birds, altitudinal distribution, Chicaque Natural Park, Wealth, Abundance.

Introducción

El Parque Natural Chicaque está actualmente declarado como Reserva Natural de Sociedad Civil (RNSC). En el interior del parque se pueden encontrar cuatro tipos de bosques: bosque de niebla, bosque de roble, bosques de gaques y bosques secundarios mixtos.

Los bosque de niebla, también llamado bosque nuboso de montaña o tropical montane cloud, es un ecosistema que, debido a las interacciones de factores físicos y bióticos, presenta una persistente humedad que forma las nubes o niebla visibles en su superficie al condensarse el aire proveniente de las regiones bajas, húmedas y cálidas (Morales & Armenteras, 2013).

El bosque de roble colombiano es definido como una formación vegetal donde predominan individuos de la especie *Quercus humboldtii*; los cuales tienen una alta importancia para la conservación de la diversidad biológica, ya que ofrecen una variedad de hábitats esenciales para muchas especies de flora y fauna (Avella & Cárdenas, 2010). Las condiciones de humedad y sombra generadas por las densas copas de estos bosques permiten la presencia de un gran número de especies de briófitos, líquenes, bromelias, orquídeas y helechos. Según lo planteado por Pulido *et al.* (2006), al interior de los robledales existe una rica biodiversidad de flora que supera las

550 especies de plantas vasculares, especialmente las familias Melastomataceae, Rubiaceae, Clusiaceae, Lauraceae, Orchidaceae; además esta gran diversidad de plantas que se encuentran en los bosques de roble mantiene una abundante oferta alimenticia de frutos y semillas para aves y mamíferos.

Los gaques son árboles nativos de la Cordillera Oriental colombiana, pertenecientes a la Familia Clusiaceae, con varias especies de los géneros *Clusia* y *Tovomitia*. Dentro de este grupo se encuentran especies de bajo y gran porte que llegan a ser dominantes en muchos bosques andinos. Son enclaves boscosos que se ubican en pequeños parches expuestos en laderas escarpadas sobre suelos rocosos, de baja fertilidad y generalmente en contacto con neblinas. Se ubican en bosques andinos, entre 2300 y 3300 m.s.n.m. (Jardín Botánico José Celestino Mutis, s.f.). El "Pico del Águila" en Chicaque presenta un bosque de gaque con un buen estado de conservación. Los tallos de los gaques presentan bastante epifitismo de líquenes y es posible encontrar orquídeas en su estrato herbáceo (Jardín Botánico José Celestino Mutis, 1997).

Los bosques secundarios mixtos se caracterizan por la presencia de vegetación muy desarrollada, con altitudes de entre 20-25 metros, multiestratificada, con los estratos arbustivos y herbáceos densos (Jardín Botánico José Celestino Mutis, 1997). En este tipo de bosques es frecuente

encontrar plantas como *Croton af. cupreatus*, *Montanoa sp.*, *Cecropia spp.*, *Bocconia frutescens*, *Meriania peltata*, y *Ficus spp.* Estos bosques se encuentran en alturas entre los 2100-2500 msnm (Jardín Botánico José Celestino Mutis, 1997).

Metodología.

- **Área de estudio**

El parque se encuentra en el costado nororiental del municipio alto del tequendama donde colinda con el municipio de Soacha a una altura de 2600 msnm ya que este “se encuentra entre 2.100 y 2.720 msnm, con temperaturas que van desde los 16 a los 17°C, precipitación de 1.000 mm/año y extensión de 243 hectáreas. Al interior de la reserva se pueden encontrar distintos tipos de bosques, como lo son el de niebla, mixtos, roble y gaques” (CAR, 2007, pág. 91). La reserva el chicaque se encuentra bañada por tres afluentes, al sur de la reserva quebrada la playa la cual se une con la quebrada chicaque en el centro de la misma, finalmente al norte de la reserva desciende la quebrada velez. El municipio alto del tequendama se caracteriza porque la mayor parte de su territorio es quebrado, con una topografía plana del 10%, ondulada 25% y quebrada el 65%” (Duarte et al., 2012). Encontrando estas mismas condiciones en la reserva, además el municipio posee una estacionalidad bimodal, dos periodos al año, Lluvias en abril – junio y octubre – diciembre; y seca en enero – marzo y Julio – septiembre (Duarte et al., 2012).

La ruta metodológica que se empleó se agrupa en tres fases: 1) Muestreo y registro de aves, 2) Caracterización de especímenes y 3) Análisis de datos.

- **Muestreo y registro de aves**

Se implementaron dos transectos, uno para zona alta (2100 - 2350 msnm) y otro para zona baja de la reserva (2350 - 2630 msnm). Los muestreos se hicieron con el método de conteo por puntos no limitado, estableciendo 7 puntos en cada transecto separados 600 metros uno del otro en zona baja y 500 en zona alta con una duración de 20 minutos en cada punto, los cuales se recorrieron los días sábados y domingos desde el 28 de abril hasta el 13 de mayo y el lunes 14 de mayo en dos jornadas diarias de 6:00 am a 11 am, retomando de 2:00 pm a 6:00 pm, para los dos transectos de muestreo paralelamente por pareja de observadores y el punto de inicio del transecto se varió todos los días para evitar errores por horas de mayor actividad de las aves. Teniendo en cuenta los 20 minutos por punto por día suma 4,2 horas, multiplicado por 7 días de muestreo dan un esfuerzo de muestreo de 29 horas 40 minutos. Para recolectar la información se hace uso de cámaras fotográficas y grabadoras de audio.

De igual forma las zonas nombradas anteriormente se dividieron de la siguiente manera: Para zona alta: Parqueaderos (PA), Mirador (MI), Zona de Camping Alta (CA), Sendero ecológico alto (SE) y la Portería (PO); Para la zona baja: Refugio (RE), Roquedal (RO), Pico del Aguila (PAG), Dosquebradas (DQ) y Bosque de Robles (BR). Esto con el fin de hacer más objetivo y preciso el análisis de resultados.

- **Caracterización de especímenes.**

Para determinar el grupo taxonómico al que pertenecen los individuos observados y escuchados, se hace uso de Guía Ilustrada de la Avifauna Colombiana de la autoría de Fernando Ayerbe, 2018, y Aves de la Sabana de Bogotá: Guía de Campo, publicada por la asociación Bogotana de Ornitología, escrita por Gary Stiles. et al., (2000), CD de audios de aves, y la orientación del ornitólogo Jorge Enrique Morales Sánchez de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Con el fin de respaldar los registros resultantes se corroboró con un Listado de Aves del 2014 que se encuentra en la página web del Parque.

- **Análisis de Datos**

Se realizaron cálculos de riqueza y abundancia usando los estimadores de dominancia de Simpson-1-D y diversidad de Shannon-H y Fisher alpha con la ayuda del programa PAST 3. Además el indicador de

similitud de áreas de Jaccard. El indicador de Simpson-1-D “Muestra la probabilidad de que dos individuos sacados al azar de una muestra correspondan a la misma especie” (Humboldt, 2012) el cual indica dominancia completa cuando es cero. La diversidad de Shannon-H “asume que todas las especies están representadas en las muestras; indica qué tan uniformes están representadas las especies (en abundancia) teniendo en cuenta todas las especies muestreadas” (Humboldt, 2012). Es intermedia con valores de 2 a 3, baja < 2 y alta > 3 . Por su parte para Fisher alpha según Montez, Almirón & Casciotta (2014) “La importancia de los índices radica es en cuan eficaces son para discriminar localidades o muestras que no son muy diferentes entre sí. Bajo este precepto Taylor encuentra que el Índice de Diversidad Alpha es el mejor discriminador” e indica diversidad nula para valores de cero. En el índice de Jaccard su rango “va desde cero (0) cuando no hay especies compartidas, hasta uno (1) cuando los dos sitios comparten las mismas especies. Este índice mide diferencias en la presencia o ausencia de especies” (Humboldt, 2012).

Resultados

- **Muestreo y registro de aves**

Se presentan dos tablas: Tabla 1 y Tabla Anexo 1 con el fin de evidenciar los resultados por zonas y divisiones respectivamente.

Tabla 1. Familias y especies de aves encontradas en el Parque Natural Chicaque, ubicando la abundancia para las zona alta y la zona baja, a la derecha se observa la abundancia total por especie, al final la totalidad de observaciones por cada ítem. Se ubican las familias con mayor abundancia de especies al iniciar la tabla y al finalizar las que presentan pocas especies, comenzando entonces con la familia Trochilidae y finalizando con familias como Cathartidae, Emberizidae, Cracidae entre otras con una sola especie.

Familia	Especie	Zona baja	Zona alta	Abundancia Total
Trochilidae	<i>Colibri coruscans</i>	9	14	23
	<i>Coeligena torquata</i>	7	0	7
	<i>Chalybura buffonii</i>	6	0	6
	<i>Metallura tyrianthina</i>	0	1	0
	<i>Adelomyia melanogenys</i>	9	0	9
	<i>Chaetocercus heliodor</i>	4	0	4
	<i>Chlorostilbon gibsoni</i>	3	7	10
	<i>Ocreatus underwoodii</i>	1	0	1
	<i>Eriocnemis vestita</i>	0	2	2
Thraupidae	<i>Tangara nigroviridis</i>	9	0	9
	<i>Diglossa albilatera</i>	2	0	2
	<i>Catamblyrhynchus diadema</i>	0	1	1
	<i>Thraupis cyanocephala</i>	0	7	7
Tyrannidae	<i>Ochthoeca cinnamomeiventris</i>	2	0	2
	<i>Poecilotriccus ruficeps</i>	11	0	11
Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	0	15	15
	<i>Myadestes ralloides</i>	1	0	1
Furnariidae	<i>Lepidocolaptes lacrymiger</i>	1	0	1

	<i>Anabacerthia striaticollis</i>	1	0	1
Parulidae	<i>Myioborus miniatus</i>	1	0	1
	<i>Myiothlypis nigrocristata</i>	0	7	7
Cracidae	<i>Penelope montagnii</i>	1	1	2
Grallariidae	<i>Grallaria ruficapilla</i>	0	9	9
Ramphastidae	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	8	0	8
Columbridae	<i>Zentrygon linearis</i>	2	2	4
Emberizidae	<i>Arremon assimilis</i>	0	7	7
Troglodytidae	<i>Henicorhina leucophrys</i>	0	15	15
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	6	7	13
Totales:	13	28	84	95
			95	179

- Análisis de datos

Se presentan cuatro tablas con tres índices de diversidad: Simpson, Shannon y Fisher alpha; para la totalidad del área y comparando la zona alta y baja, tomando el número de familias, número de especies y las abundancias de estas encontradas para cada una.

Índice	Zona baja	Zona alta
Simpson 1-D	0,9179	0,8889
Shannon H	2,673	2,322
Fisher alpha	8,245	4,092

Índices de diversidad para especies por zona de estudio

Tabla 2: Resultados de la abundancia de las 28 especies encontradas donde se observan resultados cercanos a uno para el índice de Simpson lo que indica una baja dominancia, los valores de Shannon dentro del rango dos indican normalidad y para el índice de Fisher alpha el valor 8 de la zona baja que indica que la diversidad es mayor para esta zona respecto a la alta.

Encontramos una dominancia menor en zona baja que en zona alta, siendo la primera de 0,9179, muy cercana a la unidad, sin embargo ambas zonas muestran dominancias significativamente menores.

Por su parte se evidencia mayor diversidad en zona baja que alta y para ambas zonas la diversidades se encuentran en valores normales, ni

alta diversidad, ni baja diversidad.

Finalmente la diversidad de fisher alpha muestra ser significativamente mayor en zona baja que en alta.

Índices de diversidad para especies en toda la reserva

Tabla 3: Resultados del análisis con las 28 familias encontradas donde se observan resultados cercanos a uno para el índice de Simpson lo que indica una alta diversidad, los valores de Shannon dentro del rango dos mostrando normalidad y para el índice de Fisher alpha el valor 9 indica que la diversidad es alta en las zonas.

Índices	Total reserva
Simpson 1-D	0,9387
Shannon H	2,987
Fisher alpha	9,312

A nivel de la totalidad de la reserva vemos que la dominancia continúa siendo menor, la riqueza de Shannon aun normal pero alcanzan casi el valor de tres con lo cual se encuentra en mayor diversidad y finalmente la diversidad de Fisher apha aumenta mostrándonos que la reserva en su totalidad es alta.

Índices de diversidad para familias por zona de estudio

Tabla 4: Resultados de la abundancia de las 13 familias encontradas donde se observan resultados cercanos a uno para el índice de Simpson lo que indica una alta diversidad, los valores de Shannon dentro del rango dos para la zona alta indican normalidad pero valores dentro de uno para la zona alta siendo una baja diversidad y para el índice de

Fisher alpha el valor cercano a 3 que nos indica que la diversidad es baja para las dos zonas.

Índices	Zona baja	Zona alta
Simpson 1-D	0.7308	0.852
Shannon H	1.664	2.063
Fisher alpha	2.944	2.831

Observamos baja dominancia a nivel de familias, siendo menor esta en la zona alta, sin embargo la dominancia es mayor que a nivel de especies.

La diversidad de Shannon se encuentra baja en ambas zonas pero más acercada a la normalidad en zona alta. Esta misma diversidad baja se encuentra en Fisher alpha, sin embargo contrario a Shannon esta es mayor en zona baja que alta.

Índices de diversidad para familias en toda la reserva

Tabla 5: Resultados de la abundancia de las 13 familias encontradas donde se observan resultados cercanos a uno para el índice de Simpson lo que indica una alta diversidad, los valores de Shannon dentro del rango dos indican normalidad y para el índice de Fisher alpha el valor 3 para la zona baja que indica una diversidad baja para el lugar.

Índices	Total reserva
Simpson 1-D	0.8305
Shannon H	2.15

Fisher Alpha	3.221
---------------------	-------

La dominancia se observa baja para las familias en la totalidad de la reserva y la diversidad de Shannon se evidencia con valor normal limitante a bajo y bajo para fisher alpha.

Índice de Jaccard (similitud) para especies y familias entre zona baja y alta

Tabla 6: Resultados del índice de similitud para especies y familias en las dos zonas trabajadas Siendo T (taxones trabajados), C. zona A y B (compartidas para zona baja y alta, No C. zona B (No compartidas para zona baja) y No C. zona A (No compartidas en zona alta).

T	C. zona A y B	No C. zona B	No C. zona A
Especies	5	15	8
Familias	7	3	3

El índice de Jaccard mira la similitud entre áreas

Tabla 7: Resultados porcentuales para las familias y especies respecto a las áreas trabajadas.

Índice de Jaccard para especies	0,178 = 17,8 %
Índice de Jaccard para familias	0,538 = 53,8 %

Análisis de resultados.

Las áreas con menor número de avistamientos fueron: En Zona Alta la Portería y en Zona Baja el Refugio. Para el Refugio solamente se encontraron dos especies: *Aulacorhynchus prasinus* y *Anabacerthia striaticollis*. Los especímenes previamente mencionados no presentan registro en zona alta. *A. prasinus* presenta un solo registro en Bosque de Roble y 7 en refugio, esto probablemente se deba a que ambos lugares son continuos. Refugio cuenta con una característica particular, lo que representa un ecotono clave donde ocasionalmente se pueden observar especies de aves en grupos como es el caso de *A. prasinus*.

Ubicándonos en la zona alta, se evidencian para la portería seis (6) registros de *Turdus fuscater*. Este resultado no es inusual debido a que *T. fuscater* es una especie que habita en zonas intervenidas por el hombre. Esta zona presenta características notorias asociadas a los lugares de concurrencia de *T. fuscater*, como lo es presentar poca vegetación, un gran flujo de personas, e infraestructuras no comunes en el bosque, como un restaurante, por lo cual no se esperaría avistar muchas aves distintas a la mencionada previamente.

Otra de las áreas con poca diversidad de avistamientos fue el Parquero, solamente se observó a *Colibri coruscans* y *Chlorostilbon gibsoni*, ambos relacionados a bebederos.

El área del Pico del Águila, en zona baja, es una parte del parque que no

presenta un estrato de vegetación arbustiva densa, pero si un estrato herbáceo y un estrato arbóreo predominado por *Clusia multiflora*. Esta área presenta un complejo de rocas de gran tamaño, la cual ofrece una amplia vista, obteniendo 10 avistamientos en total: 6 de *Coragyps atratus*, los cuales se encontraban sobrevolando veredas aledañas de ganadería, 3 de *Poecilotriccus ruficeps* y 1 de *Colibri coruscans*. Otra de las zonas que presentan estas especies a (excepción de *Poecilotriccus ruficeps*) y una similitud en características es la división del Mirador en zona alta, donde además también se registra *Turdus fuscater*, *Arremon assimilis*, *Henicorhina leucophrys* y *Thraupis cyanocephala*. Estas tres últimas fueron registros particulares, puesto que tienen como preferencia la vegetación de dosel y un poco más densa (Stiles et al, 2000).

Uno de los casos más especiales es el de *Colibri coruscans*, ya que tiene registros en todas las divisiones de las zonas. Esto se debe a que esta es una especie ampliamente distribuida, en general, por toda la cordillera oriental. Su rango altitudinal es amplio y está bastante adaptada y familiarizada con el hombre (Zerda, 1994), también tiene una tendencia generalista visitando frecuentemente una gran diversidad de plantas, esto se debe a que su morfología le permite forrajear por cualquier vegetación (Gutierrez, 2005). Por lo que es muy fácil de observar en cualquier estrato del bosque.

Otro de los organismos con gran presencia fue *Turdus fuscater*, con registros en 4 de las 5 divisiones de zona alta. Esta presenta una amplia gama de hábitats y recurso alimenticio, por lo cual no es común

asociarla y restringida a un solo lugar aunque pese a estos registros su abundancia es mayor solo en zonas intervenidas.

Para el área de Camping Alto en zona alta se observó a *Turdus fuscater*, *Colibri coruscans*, *Penelope montagnii*, *Myiothlypis nigrocristata* y *Henicorhina leucophrys*. La zona se caracteriza por tener claros de pasto para los viajeros que van a acampar y está rodeada por vegetación de tamaño medio y densa, lo que explicaría la presencia de *P. montagnii*, ave que no se asocia a vegetación densa, pero si a pastizales y zonas abiertas en busca de semillas (Stiles et al, 2000). Para *M. nigrocristata* es común su preferencia por vegetación densa de los estratos bajo y medio del bosque y sus bordes (Linares et al, 2015) razón por la que también se observó en sendero ecológico denso.

En el área de Dosquebradas en la Zona Baja, se caracteriza por ser un bosque secundario mixto con presencia dominante de *Stenostephanus sanguineus* y *Meriania peltata*, se observó a: *C. coruscans*, *Coeligena torquata*, *Chalybura buffonii*, *Adelomyia melanogenys*, *Chaetocercus heliodor* y *Myioborus miniatus*. Cabe resaltar que este lugar como también el bosque de robles permite el aumentar la presencia de *Stenostephanus sanguineus* una planta de la familia Achantaceae la cual se caracteriza por presentar flores rojas de gran vistosidad y forma que favorece la polinización de las especies de la familia Trochilidae.

En el área de Roquedal en Zona Baja -que también presenta un bosque secundario mixto con predominancia de *Croton af. cupreatus*, *Ficus*,

Passiflora arborea- se observó a: *C. coruscans*, *Tangara nigroviridis*, *P. montagnii*, *C. gibsoni*, *Ocreatus underwoodii* y *Poecilatriccus ruficeps*.

El área de Bosque de Roble presenta una vegetación que se caracteriza por la presencia de *Quercus humboldtii*, y otras plantas que proliferan debido a las condiciones ambientales que propician los robles como lo son briófitos, líquenes, bromelias, orquídeas, helechos, yarumos e higuerones; los dinamismos de los robles causan la aparición de una vegetación menos densa, en especial cuando alguno de ellos cae. Allí se observó a: *C. coruscans*, *C. torquata*, *C. buffonii*, *A. melanogenys*, *A. prasinus*, *C. heliodor*, *C. gibsoni*, además de la singular presencia de *Diglossa albilatera* y *Ochthoeca cinnamomeiventris*. Estas dos últimas presentan hábitos alimenticios parcialmente diferentes: para *D. albilatera* es de preferencia nectarífera y frugívora, y ocasionalmente insectívora (Ayerbe, 2018), lo cual da indicios de ser más generalista; y para *O. cinnamomeiventris* es netamente insectívora (Castaño & Patiño, 2008). Se podría afirmar que ambas encontraron una oportunidad ocasional de alimento en la diversidad de este bosque puesto que para cada una hay solamente 2 registros. *C. torquata* fue el organismo con más avistamientos en esta área, ya que se le vio asociada a *Stenostephanus sanguineus*, seguidas de *C. coruscans*, *C. buffonii*, *A. melanogenys* que por la misma razón se encontraron allí. Cabe resaltar que a *D. albilatera* al momento del avistamiento se le vio alimentándose de *S. sanguineus*, haciendo uso de su pico, condicionado para esto.

Y finalmente en el área de Sendero

ecológico alto se dio el mayor número de avistamientos dado que esta zona que presenta una amplia gama de especies vegetales de distintas alturas. Se extiende desde los 2365 msnm hasta la entrada del parque, es por esto que se observan remanentes de robles y gaques, variedad de musgos, moras silvestres, arboloco, y *Bocconia frutescens* entre muchas otras especies herbáceas. Las especies con mayor presencia en este área fueron: *Henicorhina leucophrys* y *Grallaria ruficapilla*, especies a las que curiosamente se les tomó el registro de canto y no se observaron. Ambas especies presentan patas con tarsos largos, son insectívoras, son tímidas y frecuentan los estratos bajos. Debido a la diversidad de vegetación arbustiva en esta zona los insectos asociados a ella están a disponibilidad de estas aves.

Los índices de diversidad o también denominados índices de riqueza y abundancia evidenciaron que la zona baja de la reserva natural Chicaque entre los 2100 - 2365 msnm presentaron una diversidad mayor que la zona alta entre 2365 - 2630 msnm encontrando en zona baja 19 de las 28 especies contabilizadas para la reserva, de igual forma la zona baja presenta una dominancia menor lo cual se debe a que sus especies se encuentran en abundancias estándares sin evidenciar el dominio de unas sobre otras pese a la abundante presencia ya mencionada de colibríes, finalmente otro indicador denominado diversidad de Shannon pero que fundamentalmente es un índice de equitatividad nos ayuda a entender que aunque la distribución en cuanto a especies y abundancias para toda la muestra de aves de zona alta fue encontrada dentro de los límites de normalidad, la zona baja presentó

mayor equidad en la distribución de estos datos lo que fortalece los resultados que esta zona se encuentra mejor representada en cuanto a diversidad.

Un resultado relevante fue la diversidad de fisher alpha que en comparación a Shannon tiende a ser más alta y en algunos casos como en el de diversidad de especies para las dos zonas fue mucho mayor y además mostró un resultado pronunciado e incrementado para zona baja que para zona alta, esto se debe a que “el alpha está afectado el tamaño muestral en contraposición a lo que ocurre con los índices de Simpson y Shannon” ocurriendo que el presente trabajo se presenta como una aproximación si bien correctamente implementada pero diseñada en un tiempo muestral intermedio. Así el alpha podría brindar un mejor estimado de diversidad para el estudio.

Contrario a lo evidenciado a nivel de especies, para familias la dominancia es menor en zona alta al igual que la equitatividad es mayor para esta zona y no para zona baja encontrando según estos indicadores mejores condiciones en zona alta a nivel de familias lo que puede deberse a que pese a que se encuentran 10 familias para cada zona sus abundancias halladas son mejor distribuidas en la totalidad de la muestra ya que en zona baja se encuentran algunos picos de abundancia como el de la familia Trochilidae, Tyrannidae y Thraupidae. Sin embargo la diversidad de fisher alfa nos muestra que pese a los resultados de dominancia y equitatividad la mayor diversidad a nivel de familia favorece a la zona baja, aunque los valores para ambas zonas demuestran que la diversidad es reducida lo que se respalda con el

índice de diversidad de fisher para toda la reserva a nivel familia que continúa siendo bajo.

Conclusiones

Los tres indicadores aunque siendo de distinta cualidad tienen un enfoque que ayuda sustancialmente a identificar que la diversidad en cuanto a especies es alta para el parque natural Chicaque, mientras que para familias se encuentra baja. Así mismo permite determinar que la zona baja comprendida entre los 2100 - 2365 msnm se caracteriza con una mayor diversidad de aves que la zona alta comprendida entre los 2365 - 2630 msnm tanto a nivel de especies como a nivel de familias, sin embargo en esta última se puede identificar que su diferencia es bastante menor entre zonas evidenciando estas características bastante similares, hallando por su parte resultados incluso poco favorecidos en zona alta para dominancia y equitatividad.

REFERENCIAS

- Avella, A. & Cárdenas, L. (2010). Conservación y uso sostenible de los bosques de roble en el corredor de conservación Guantiva - La Rusia - Iguaque, Departamentos de Santander y Boyacá, Colombia. *Colombia Forestal*, 13(1), 5-25.
- Ayerbe, F. (2018). “Guía Ilustrada de la Avifauna Colombiana”. Wildlife Conservation Society. Editorial Punto aparte. Bogotá, Colombia.
- CAR (2007). Áreas Protegidas del territorio CAR. Bogotá D.C.,

- Colombia: Imprenta Nacional de Colombia.
- Castaño, G & Patiño, J. (2008). "Extinciones locales de aves en fragmentos de bosque en la región de Santa Elena, Andes Centrales, Colombia" *Hornero* 23 (1). pag 27.
 - Jardín Botánico José Celestino Mutis (1998). *Guía Ecológica Parque Natural Chicaque*. Bogotá D.C., Colombia: Fotografic Ltda.
 - Jardín Botánico José Celestino Mutis (s.f.). *Guía para el visitante*. Bogotá D.C., Colombia: UNIBIBLOS, Universidad Nacional de Colombia.
 - Linares, L. *et al.* (2015). "La magia de las aves de Chingaza" *Parques Nacionales Naturales de Colombia*. Editores S.A. Bogotá, Colombia.
 - Morales, M. & Armenteras, D. (2013). ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS BOSQUES DE NIEBLA DE LOS ANDES COLOMBIANOS, UN ANÁLISIS MULTIESCALAR. *bol.cient.mus.hist.nat.*, 17 (1), 64-72.
 - Pulido, M., Cavelier, J. & Cortés, S. (2006). Structure and Composition of Colombian Montane Oak Forests. En: Kapelle, M. (ed.) *Ecology and conservation of Neotropical mon tan oak forests*. Ecological studies. Vol. 185. Springer-Verlag Berlin Heidelberg
 - Stiles. G. *et al.* 2000. "Aves de la Sabana de Bogotá: Guía de Campo" *Asociación Bogotana de Ornitología*. Bogotá; ABO, CAR. Bogotá, Colombia.
 - Zerda, E. (1994). " Historia Natural del Tominejo, *Colibri coruscans coruscans* (gould) (Aves, Trochilidae)" *Universitas Scientiarium*. Vol.2 No . pag 66. Pontificia Universidad Javeriana.
 - Mayorca, J & Melo, J. (2014). Aves de la vereda San Gil, municipio de Gutiérrez, Cundinamarca. *Revista científica universidad distrital*. vol. 2, Núm. 19. <https://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/revcie/article/view/6499/9184>
 - Montez, M. Almirón, A. & Casciotta, J. (2014). Ecología de la parte peces. <https://vertebrados.files.wordpress.com/2014/03/guia-de-ecologia-ibera-parte-peces-2014.pdf>
 - Humboldt. (2012). *Métodos para el análisis de datos: una aplicación para resultados provenientes de caracterizaciones de biodiversidad*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. <http://www.bio-nica.info/biblioteca/humboldtanalisisdatos.pdf>
 - Ugalde, S. Alcántara, J. Valdez, J. Ramírez, G. Velázquez, J. & Tarángo, A. Riqueza, Abundancia y Diversidad de Aves en un Bosque Templado con Diferentes Condiciones de Perturbación. *Agrociencia*, vol. 44, núm. 2. México. <http://www.redalyc.org/pdf/302/30215555004.pdf>
 - Bojorges, J. & López, L. (2005). Riqueza y Diversidad de Especies de Aves en una Selva Mediana Subperennifolia en el

Centro de Veracruz,
México. Acta Zoológica
Mexicana (n.s.) 21(1): 1 - 20.
<http://www.scielo.org.mx/pdf/azm/v21n1/v21n1a1.pdf>

- Morales, A. & Pachón, Y. (2014). Avifauna en diferentes hábitats de la cuenca del río Fúquene (Cundinamarca), Colombia
Biota Colombiana, vol. 15, núm. 1. <http://www.redalyc.org/pdf/491/49140739011.pdf>
- Duarte, L. (2012). Plan De Desarrollo Municipal. <http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/sanantoniodeltequendamacundinamarcapd2012-2015.pdf>