



Capítulo 3.

Inventario de avifauna en dos zonas de Santa Marta: zona baja del río Toribio y zona de Minca Pozo Azul

Fanny Pinzón Candelario

Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)
Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2082-2971>

Cindy Lorena García Pinto

Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)
Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3454-8934>

Gustavo Adolfo Ramos Gélvez

Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)
Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0264-0864>

Manuel Pinzón Candelario

Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)
Centro de Comercio y Servicios, Regional Risaralda
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9594-0905>

Resumen

Este artículo presenta un inventario de avifauna realizado en dos zonas de Santa Marta, capital del departamento del Magdalena: la zona baja del río Toribio y la zona de Minca Pozo Azul. Utilizando métodos de transectos y puntos de observación, se registraron la riqueza y la abundancia de especies en ambas áreas. Los resultados muestran diferencias significativas en la diversidad de especies y la estructura de la comunidad aviar

en las dos zonas. La zona de Minca Pozo Azul presentó una menor riqueza de especies (12 familias) y un menor número total de individuos (52), en comparación con la zona baja del río Toribio (que registró 23 familias y 67 individuos).

Entre los índices utilizados, se encuentran los de Margalef, Shannon y Simpson. Los resultados mostraron una mayor diversidad en la zona baja del río Toribio en términos del índice de Margalef y Shannon, mientras que la zona de Minca Pozo Azul presentó una menor dominancia de especies según el índice de Simpson. Estos hallazgos sugieren una rica avifauna en la zona baja del río Toribio y una estructura de comunidad más equitativa en la zona de Minca Pozo Azul. Este estudio resalta la importancia de realizar inventarios en diferentes zonas ecológicas para entender mejor la distribución de la avifauna y apoyar la conservación de la biodiversidad en la región.

Palabras clave: índices de diversidad, ecoturismo, turismo de naturaleza, vocalizaciones, transectos

Abstract

This paper presents an avifauna inventory carried out in two areas of Santa Marta, capital of the department of Magdalena: the lower Toribio River zone and the Minca Pozo Azul zone. Transects and observation points were used to record species richness and abundance in both areas. The results show significant differences in species diversity and avian community structure between the two areas. The Minca Pozo Azul zone had a lower species richness (12 families) and total number of individuals (52) compared to the lower Toribio River zone (where 23 families and 67 individuals were recorded).

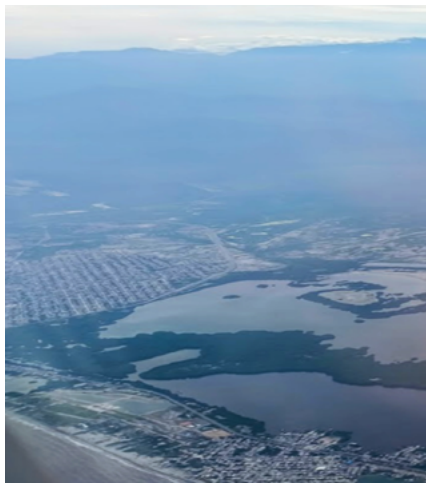
The indices used included the Margalef, Shannon and Simpson indices. The results showed a higher diversity in the lower Toribio River zone according to the Margalef and Shannon indices, while the Minca Pozo Azul zone showed a lower species dominance according to the Simpson index. These results indicate a rich avifauna in the lower Toribio River zone and a more balanced community structure in the Minca Pozo Azul zone. This study highlights the importance of conducting inventories in different ecological zones to better understand the distribution of avifauna and to support the conservation of biodiversity in the region.

Keywords: diversity indices, ecotourism, nature-based tourism, vocalisations, transects

Introducción

La Sierra Nevada de Santa Marta, una de las zonas más biodiversas de Colombia, está ubicada en el departamento del Magdalena. Es un macizo montañoso aislado de la cordillera de los Andes que, gracias a su variación altitudinal, concentra los ecosistemas más representativos de la América tropical, con cientos de especies de fauna y flora, ya que va desde los 0 msnm hasta más de 5000 msnm (figura 1), donde encontramos nieves perpetuas. Por tanto, alberga una gran variedad de hábitats que soportan una rica avifauna (Fundación ProSierra Nevada de Santa Marta [ProSierra], 2018).

Figura 1. Sierra Nevada de Santa Marta



Fuente: elaboración propia.

Para determinar si una zona es apta para el aviturismo, es esencial realizar un diagnóstico e inventario de aves, identificando la riqueza y la abundancia de especies, y su relación con los biomas locales (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo [MINCIT], 2017). En ese sentido, este proyecto se desarrolló en dos cuencas hidrográficas que forman parte de la estrella hidrográfica de San Lorenzo, ubicada en la Sierra Nevada de Santa Marta, una región con un alto grado de endemismo en aves, específicamente en la cuenca del río Toribio de Ciénaga, Magdalena. Esta área fue reconocida como la primera Área Importante para la Conservación de Aves (AICA) en la región Caribe colombiana por el Instituto Humboldt y BirdLife International (ProSierra, 2018).

El inventario de aves es una herramienta esencial para la conservación, ya que proporciona información confiable y replicable de la composición y estructura de las comunidades aviares, permitiendo evaluar el estado de conservación de los ecosistemas; además, permite realizar comparaciones (Álvarez et al., 2004). Este estudio se enfoca en comparar la avifauna de dos zonas con diferentes características ecológicas: la zona baja del río

Toribio y la zona de Minca Pozo Azul, evaluar tanto la diversidad como la abundancia de especies en ambas zonas y determinar cómo las diferencias en el hábitat pueden influir en la estructura de la comunidad aviar. Si bien ambas áreas representan hábitats clave dentro de la Sierra Nevada de Santa Marta, difieren en altitud, cobertura vegetal y grado de intervención humana. Los resultados obtenidos contribuyen al conocimiento de la biodiversidad en la región y ofrecen insumos para futuras estrategias de conservación.

Metodología

Áreas de estudio

El estudio se desarrolló hacia el flanco norte de la Sierra Nevada de Santa Marta, en dos zonas de la vertiente de la estrella hídrica de San Lorenzo, donde nacen 6 ríos importantes de la región Caribe: río Mendihuaca, río Piedras, río Manzanares, río Gaira, río Toribio y río Córdoba. El trabajo se realizó en dos de sus cuencas: la cuenca del río Gaira, a la altura de Minca Pozo Azul en el Distrito Turístico, Cultural e Histórico de Santa Marta, y la cuenca baja del río Toribio, en el municipio de Ciénaga (figura 2).

Figura 2. Áreas de estudio



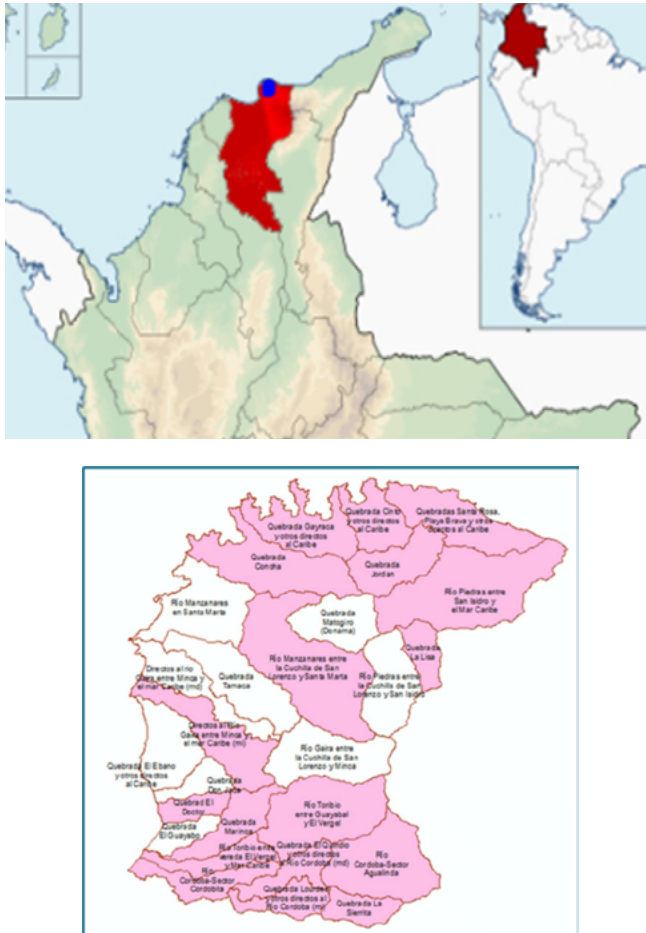
Nota: la imagen superior corresponde a la zona de Minca y la inferior, a la zona del río Toribio.

Fuente: elaboración propia por medio de la plataforma Microsoft Bing Maps.

La zona baja del río Toribio se caracteriza por estar ubicada a menor altitud, con una vegetación predominante de bosque seco tropical y una mayor intervención humana. En cambio, la zona de Minca Pozo Azul está ubicada a mayor altitud y presenta un bosque seco tropical más conservado y con menor presión antrópica.

En la figura 3 se pueden observar las áreas de las cuencas que se encuentran priorizadas para Planes de Manejo del Recurso Hídrico (PMRH) en el Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA). Estas áreas incluyen el río Piedras, el río Manzanares y otros ríos que desembocan en el mar Caribe. Según la Corporación Autónoma Regional del Magdalena (Corpamag, 2023), existe un conflicto por el uso del agua, que viene afectando drásticamente estas cuencas y la fauna y la flora que habitan en ellas, debido a la presión antrópica que se viene ejerciendo desde la agricultura, el turismo y la minería, entre otros.

Figura 3. Áreas priorizadas en el POMCA (río Piedras, río Manzanares y otros)



Fuente: Corpamag (2023).

Método de inventario de avifauna

Los registros de aves se realizaron mediante observación directa en periodos de muestreo que comprendieron entre febrero y abril del 2023, y julio y septiembre del 2023. Para esto, se aplicó la metodología establecida por Wunderle (1994) y Ralph et al. (1996), la cual busca abarcar la mayor cantidad de áreas entre varios investigadores.

Para llevar a cabo el inventario de avifauna, se emplearon dos métodos principales: transectos y puntos de observación. Estos métodos son ampliamente utilizados en estudios ornitológicos y permiten obtener una muestra representativa de la avifauna presente en cada zona.

El avistamiento de individuos fue llevado a cabo mediante recorridos libres por transectos. En total, se acumularon 60 horas de observación por zona, en jornadas alternadas entre la mañana (6:00-10:00) y la tarde (15:00-18:00), de acuerdo con lo establecido por Ralph et al. (1996) y teniendo en cuenta que son las franjas horarias en que las aves son más activas.

Transectos

En cada sitio de muestreo se ubicaron tres líneas de transectos de 350 metros de largo cada una. Para evitar el doble conteo, los transectos fueron separados entre sí una distancia de al menos 150 a 200 metros (González García, 2011). Tanto el inicio como el final de cada línea de transecto (LT) se distinguieron con una marca de color rojo, lo cual facilitó identificarla. Posteriormente, se recorrió lentamente cada una de las distancias de las LT a una velocidad aproximada de 1 km/hora, con el fin de registrar las especies que se encontraban en cada hábitat (González García, 2011).

De igual manera, se tuvo en cuenta si el ave fue registrada en la copa de un árbol o un arbusto, un tronco, el suelo o el agua. A lo largo de cada transecto, se registraron todas las aves observadas y escuchadas, anotando la especie, el número de individuos y su comportamiento.

Puntos de observación y conteo

En cada zona de muestreo se ubicaron 6 puntos de observación y conteo (PC) fijos en cada transecto, que fueron identificados con tapas de color amarillo, con el fin de realizar los censos en los mismos sitios a lo largo de todos los periodos de muestreo. La distancia mínima entre los puntos fue de 250 m (Ralph et al., 1996) y, con el objeto de evitar el efecto borde, la distancia mínima entre un PC y el límite de un ambiente dife-

rente fue de 100 metros (Bibby et al., 2000; Ralph et al., 1996). En estos PC se realizó una observación continua durante 15 minutos. En estos puntos se registraron todas las aves observadas y escuchadas, complementando así los datos obtenidos en los transectos.

Adicionalmente, para complementar el listado de familias, se incluyeron registros sonoros de vocalizaciones obtenidos durante los recorridos. Para esto, se utilizó la metodología establecida en el capítulo 5, titulado “Aves”, del *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad* del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Allí se plantea realizar las observaciones y las grabaciones de forma simultánea, y utilizar las técnicas de Brutney y Grotke (2000) planteadas en el artículo “Técnicas para la grabación de aves tropicales” (Álvarez et al., 2006).

Es importante señalar que las vocalizaciones grabadas fueron, en primer lugar, etiquetadas y procesadas con ayuda del *software* Pro Tools y la aplicación AudioLab, con el fin de eliminar sonidos ambientales y ruidos que pudieran intervenir en el contraste e identificación de las vocalizaciones de las aves. Estas grabaciones fueron contrastadas con 3 aplicaciones para identificación de aves: Merlin Bird ID, eBird y Picture Bird, donde se introdujeron fragmentos sonoros para identificar el ave y contrastar con lo observado.

Análisis de datos

Se calcularon la riqueza y la abundancia tanto de órdenes como de familias, además de índices de diversidad, como el índice de Shannon (H') y el índice de Simpson (λ), para comparar la diversidad de especies entre las dos zonas. Además, se empleó el índice de Margalef para evaluar la riqueza de especies. Los datos se analizaron utilizando el *software* de análisis estadístico especializado en biodiversidad PAST 4.03.

Resultados

Diversidad y abundancia

Los resultados mostraron diferencias significativas en la riqueza de especies y la abundancia de individuos entre las dos zonas estudiadas. En la zona de Minca Pozo Azul se registraron un total de 52 individuos pertenecientes a 12 familias, mientras que en la zona baja del río Toribio se registraron 67 individuos pertenecientes a 23 familias. En la tabla 1 se resumen los resultados obtenidos para cada orden y familia en ambas zonas.

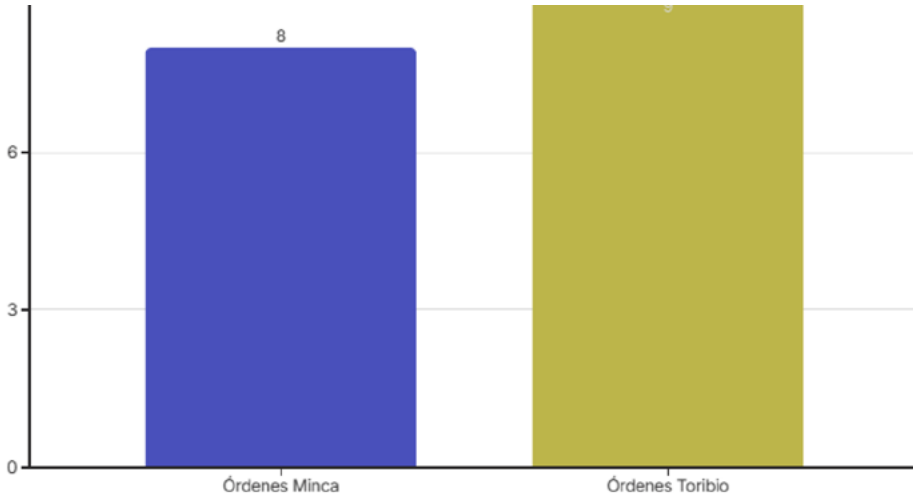
Tabla 1. Riqueza y abundancia de avifauna en las dos zonas de estudio

Orden	Familia	Individuos en la zona de Minca	Individuos en la zona del río Toribio
Paseriformes	Passeridae	1	0
Paseriformes	Eurylaimidae	1	0
Paseriformes	Corvidae	2	1
Paseriformes	Troglodyidae	2	1
Paseriformes	Icteridae	1	5
Paseriformes	Cisticolidae	0	7
Paseriformes	Parulidae	0	2
Paseriformes	Thraupidae	0	2
Paseriformes	Cardinalidae	0	1
Paseriformes	Icteridae	0	1
Paseriformes	Pirangas	0	5
Paseriformes	Coerebidae	0	3
Paseriformes	Turdidae	0	1
Apodiformes	Trochilidae	12	1
Caprimulgiformes	Steatornithidae	1	7
Columbiformes	Columbidae	1	0
Psittacidae	Psittaciformes	6	6
Trogoniformes	Trogonidae-quetzal	23	13
Strigiformes	Strigidae	1	0
Accipitriformes	Tytonidae	1	1
Pelecaniformes	Accipitridae	1	2
Pelecaniformes	Threskiornithidae	0	2
Pelecaniformes	Ardeidae	0	1
Pelecaniformes	Ardeidae	0	1
Pelecaniformes	Pelecanidae	0	1
Tinaniformes	Tinamididae	0	1
Piciformes	Ramphastidae	0	1
Total		52	67

Fuente: elaboración propia.

En la figura 4 se observa una mayor riqueza de órdenes en el río Toribio que en la zona de Minca. Entre los órdenes, se destaca el *Psittacidae* en ambas zonas, que incluye loros, pericos, cotorras y guacamayos, que tienen como característica un pico con una forma curva particular.

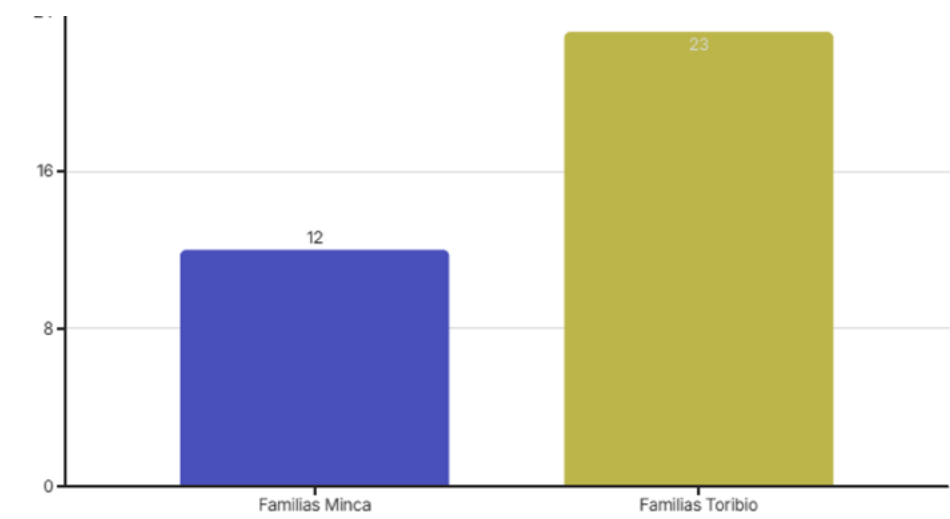
Figura 4. Riqueza de órdenes en las zonas de Minca y del río Toribio



Fuente: elaboración propia.

En cuanto a la riqueza de familias, en la figura 5 se observa que esta también fue mayor en la zona del río Toribio, superando a la de la zona de Minca en un 216 %. Esto podría estar asociado a las diversas condiciones de los hábitats que se encuentran en la zona baja del río Toribio, donde está la desembocadura del río en el mar Caribe. De esta manera, se lograron evidenciar algunos especímenes de aves costeras de la familia de los *Pelecaniformes*, que incluyen garzas y pelícanos, entre otros.

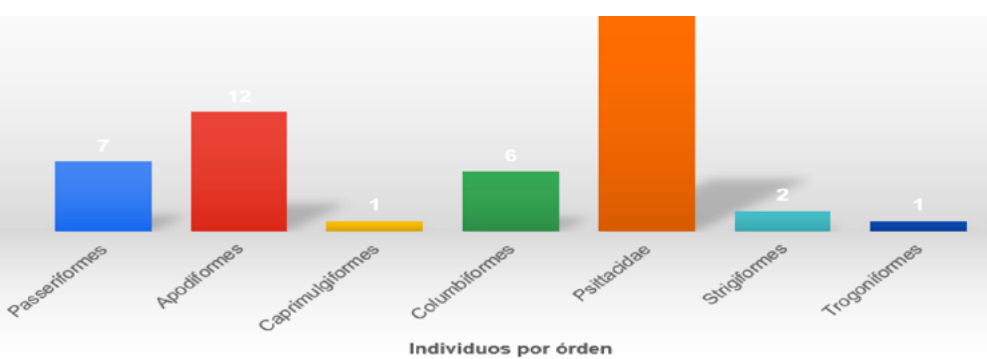
Figura 5. Riqueza de familias en las zonas de Minca y del río Toribio



Fuente: elaboración propia.

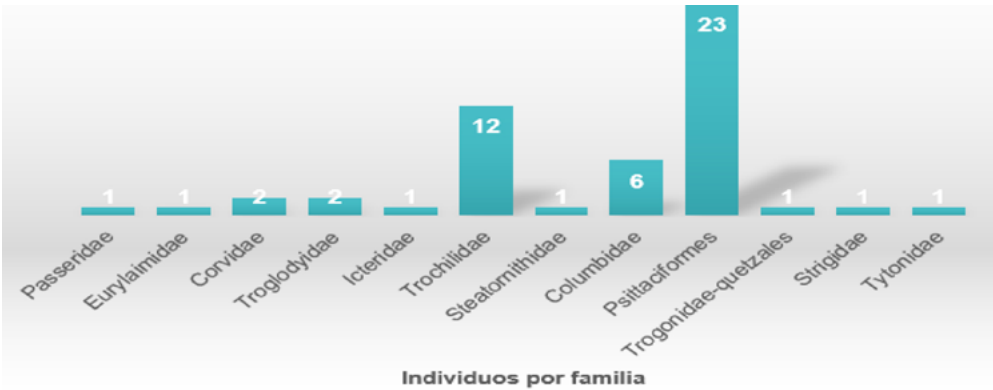
Por otro lado, se estableció la abundancia de individuos por órdenes y familias encontradas en cada zona. En las figuras 6 y 7 se observan la abundancia de órdenes y familias para la zona de Minca, respectivamente. Se encontró que la más abundante fue la familia *Psittaciformes* del orden *Psittacidae*, con 23 individuos identificados.

Figura 6. Abundancia de órdenes en la zona de Minca



Fuente: elaboración propia.

Figura 7. Abundancia de familias en la zona de Minca



Fuente: elaboración propia.

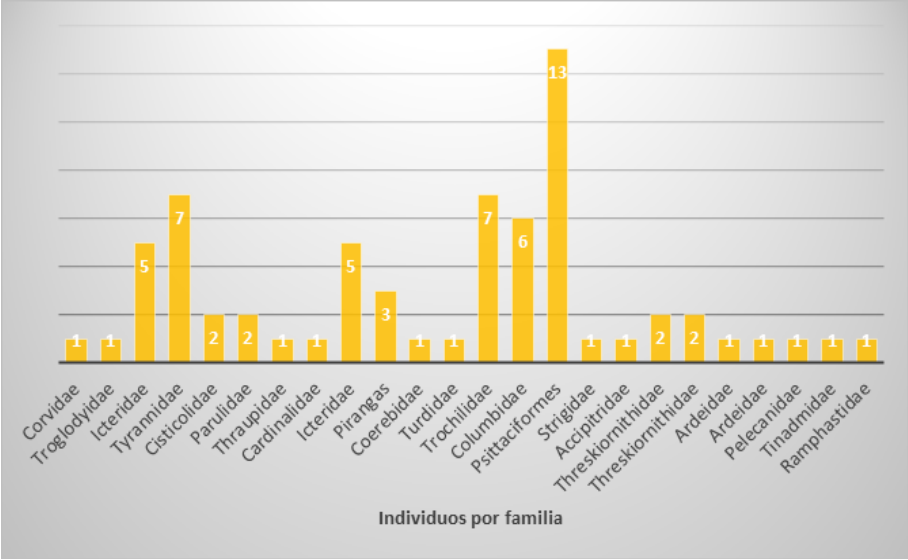
En la zona baja del río Toribio se encontró que el orden más abundante fue los *Passeri-formes* (comúnmente llamados pájaros o aves cantoras), con 30 individuos. Por su parte, la familia más abundante fue la *Psittaciformes* (loros y cotorras), con 13 individuos. Lo anterior se observa en las figuras 8 y 9, respectivamente.

Figura 8. Abundancia de órdenes en la zona del río Toribio



Fuente: elaboración propia.

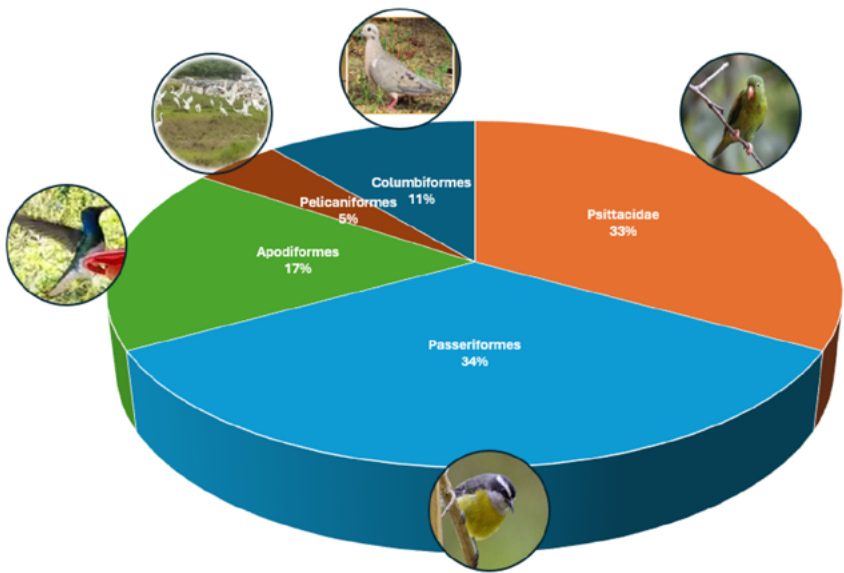
Figura 9. Abundancia de familias en la zona del río Toribio



Fuente: elaboración propia.

Considerando los individuos de ambas zonas, en la figura 10 se observa que los 5 órdenes más abundantes fueron: en primer lugar, los *Passeriformes* con un 45 %; en segundo lugar, los *Psittacidae* con un 20 %; en tercer lugar, los *Apodiformes* con un 11 %; en cuarto lugar, los *Columbiformes* con un 9 %, y, por último, los *Pelicaniformes* con un 9 %.

Figura 10. Órdenes más abundantes en las zonas de estudio



Fuente: elaboración propia.

Los índices de diversidad reflejaron una mayor diversidad en la zona baja del río Toribio, con un índice de Shannon de 2,182 y un índice de Simpson de 0,913, en comparación con la zona de Minca Pozo Azul, que presentó un índice de Shannon de 1,731 y un índice de Simpson de 0,732, como se observa en la tabla 2. Estos resultados sugieren una mayor heterogeneidad en la comunidad aviar de la zona baja del río Toribio.

Tabla 2. Índices de diversidad

Índices de diversidad alfa	Zona de Minca	Zona del río Toribio
Índice de diversidad de Margalef	2,78	5,23
Diversidad alfa Shannon	1,73	2,18
Dominancia de Simpson	0,268	0,087
Diversidad de Simpson	0,732	0,913

Fuente: elaboración propia.

Discusión y análisis de resultados

Las diferencias en la riqueza de especies y la diversidad entre las dos zonas estudiadas pueden estar relacionadas con las diferencias en la estructura del hábitat y el grado de intervención humana. La mayor riqueza de especies en la zona baja del río Toribio puede estar asociada con la diversidad de hábitats presentes en esta zona, que incluyen tanto áreas boscosas como áreas abiertas, ofreciendo una variedad de recursos para las aves.

Por otro lado, la menor diversidad observada en la zona de Minca Pozo Azul puede estar influenciada por su mayor altitud y menor grado de intervención humana, lo que puede limitar la presencia de especies generalistas y favorecer a aquellas adaptadas a condiciones más específicas.

La importancia de la diversidad alfa, medida a través del índice de Shannon, radica en su capacidad para reflejar la equitatividad y riqueza de especies en una comunidad. En ese sentido, la zona baja del río Toribio no solo presentó una mayor riqueza de especies, sino también una mayor equitatividad, lo que sugiere una comunidad aviar más equilibrada.

Conclusiones

El presente estudio revela diferencias significativas en la avifauna de dos zonas ecológicas de Santa Marta, capital del departamento del Magdalena. La zona baja del río

Toribio, con una mayor riqueza de especies y diversidad, se destaca como un área de alta importancia para la conservación de la avifauna en la región. Por otro lado, la zona de Minca Pozo Azul, aunque con menor diversidad, también presenta un valor ecológico significativo, especialmente por la presencia de especies adaptadas a mayores altitudes.

Estos resultados señalan la necesidad de continuar realizando inventarios de biodiversidad en diferentes zonas de la Sierra Nevada de Santa Marta, a fin de mejorar nuestra comprensión de la distribución y el estado de conservación de las especies en esta región. Además, estos estudios son fundamentales para el diseño de estrategias de conservación que consideren las particularidades de cada zona ecológica.

Referencias

- Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M., Umaña, A. M. y Villarreal H. (2006). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad* (2.ª ed.). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Bibby, C. J., Burgess, N. D., Hill, D. A. & Mustoe, S. (2000). *Bird Census Techniques* (2nd ed.). Academic Press.
- Corporación Autónoma Regional del Magdalena. (2023, 6 de noviembre). *Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica – POMCA de los ríos Piedras, Manzanares y otros directos al Caribe SZH 1501* [geodatabase]. <https://www.corpamag.gov.co/index.php/po-mcas>
- Fundación ProSierra Nevada de Santa Marta. (2018). *Biomás*. <https://www.prosierra.org/index.php/la-sierra-nevada/la-sierra-parte-2/biomas>
- González García, F. (2011). Métodos para contar aves terrestres. En S. Gallina Tessaro y C. A. López González (Eds.), *Manual de técnicas para el estudio de la fauna Vol. 1* (pp. 86-123). Universidad Autónoma de Querétaro e Instituto de Ecología, A. C.
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2017). *Guía de buenas prácticas para la actividad de aviturismo en Colombia*. <http://www.mincit.gov.co/CMSPages/GetFile.aspx?guid=2aaff59c-e5b5-45c7-b0e7-e78304e362f5>
- Ralph, C. J., Geupel, G. R., Pyle, P., Martin, T. E., De Sante, D. F. y Milá, B. (1996). *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. Forest Service. https://www.birdpop.org/docs/pubs/Ralph_et_al_1996_Manual_de_Metodos_Para_El_Monitoreo_De_Aves.pdf
- Wunderle, J. M. (1994). *Métodos para contar aves terrestres del Caribe*. Forest Service. https://data.fs.usda.gov/research/pubs/iitf/gtr_iitf_1994_wunderle.pdf