



## ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD DE LA AVIFAUNA MIGRATORIA BOREAL EN LA PLAYA DE TARQUI, MANTA, ECUADOR

## ABUNDANCE AND DIVERSITY OF THE BOREAL MIGRATORY BIRD ON THE BEACH OF TARQUI, MANTA, ECUADOR

Cuesta-Mero Giovani<sup>1\*</sup>; Castillo-Rupert Ricardo<sup>2</sup>; Zevallos Jean Carlos<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, ULEAM. Manta, Ecuador

<sup>2</sup>Docente de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, ULEAM. Manta, Ecuador

<sup>3</sup>Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, ULEAM. Manta, Ecuador

\*Correo: giodar-cu-me49@gmail.com

### Resumen

A nivel local, en Manta existe poca o nula información sobre el estado de conservación de las aves y del número de especies que existe, puesto que los monitoreos de fauna se restringen a las áreas protegidas de la provincia, sin tomar en cuenta la sinergia ecológica que existe fuera de estos espacios. Por tanto, el presente artículo tiene como objetivo determinar la abundancia y diversidad de la avifauna migratoria boreal en la playa de Tarqui. El área de estudio se sitúa en la playa de Tarqui, en la ciudad de Manta, Ecuador, específicamente desde el mercado de comercialización de productos pesqueros "Playita Mía" hasta la desembocadura del "Río Manta-Burro" y la zona rocosa artificial que limita con el sector conocido como "La Poza". El área de estudio delimitada en el recorrido del avistamiento de aves tiene aproximadamente 1 km. de longitud, de ancho variable que incluye el mar, y está intervenida por una amplia gama de actividades humanas. Se observan diferencias entre el número de especies en el área de estudio de la Playa de Tarqui, que cuenta con un número de especies máximo de 17 y un mínimo de 11 respecto al área protegida conocida como "Isla Corazón y Fragata".

**Palabras clave:** aves, fauna, playa, índice, abundancia.

### Abstract

At the local level, in Manta there is little or no information on the conservation status of birds and the number of species that exist, since wildlife monitoring is restricted to the protected areas of the province, without taking into account the ecological synergy that exists outside these spaces. Therefore, the objective of this article is to determine the abundance and diversity of the boreal migratory avifauna on Tarqui beach. The study area is located on the beach of Tarqui, in the city of Manta, Ecuador, specifically from the market for the commercialization of fishing products "Playita Mía" to the mouth of the "Río Manta-Burro" and the artificial rocky area that limits with the sector known as "La Poza". The study area delimited on the bird watching route is approximately 1 km. long, variable width that includes the sea, and is intervened by a wide range of human activities. Differences are observed between the number of species in the Tarqui Beach study area, which has a maximum number of species of 17 and a minimum of 11 with respect to the protected area known as "Isla Corazón y Fragata".

**Keywords:** birds, fauna, beach, index, abundance.

### Información del manuscrito:

**Fecha de recepción:** 03 de octubre de 2017

**Fecha de aceptación:** 12 de diciembre de 2017

**Fecha de publicación:** 10 de enero de 2018



## 1. Introducción

Freile et al. (2006), presenta una aproximación del estudio de la ornitología en el país, donde comentan que en la época de grandes exploradores como Humbolt o Wolf, el Ecuador era considerado “Una tierra pródiga en aves”, sin embargo, no existieron catálogos de aves hasta la época de 1830 donde Lesson, Jardine, entre otros, empezaron a describir la avifauna en la zona continental y Darwin en la zona insular.

Siguiendo la historia de la avifauna en Ecuador, encontramos a eminentes ornitólogos como Phillip Lutley Sclater y Robert Ridgway quienes hicieron considerables contribuciones en los inicios de esta ciencia en el país. No obstante, en 1926, Frank Michler Chapman publicó el primer compendio de aves del Ecuador, que marcó un precedente para nuevas publicaciones hasta llegar al actual compendio de aves del Ecuador de Ridgely & Greenfield. (Freile et al., 2006).

Así mismo de los estudios realizados por Freile et al., 2004, de las 3084 referencias sobre aves en Ecuador, tan solo el 4% corresponde a la zona

Costa Sur, y el 1% a la zona Costa Norte, donde se puede apreciar, que esta zona ha sido poco estudiada en cuanto a aves de diverso tipo. En la actualidad los estudios de aves que existen se remiten a planes de manejo de las distintas zonas protegidas, y a ciertas investigaciones de ONG's internacionales como BirdLife, Fundación Jocotoco, Fundación Natura, entre otras.

Desde este punto de vista, la idea de realizar el presente proyecto de investigación, nació con la finalidad de generar un aporte y darle relevancia al estudio ornitológico del cantón, tomando en cuenta el potencial de las playas y zonas húmedas de la Provincia que atraen a distintas especies cada año, son la combinación adecuada para resaltar la importancia ambiental de preservar los ecosistemas, para el uso y disfrute de las generaciones presentes y aquellas que están por venir.

En cuanto a la biodiversidad de aves, en Ecuador continental existen más de 1600 especies de aves (Ridgely y Greenfield, 2006). No existe un lugar en el mundo que reúna tal diversidad en aves en un territorio tan pequeño



como lo es en Ecuador; es así que, son muy numerosas en distintos parajes del país que inclusive en ciudades densamente pobladas como Quito y Guayaquil se puede observar un gran número de especies.

Navarro et al., (2014) expresa: “La importancia de las aves en la estructura de los ecosistemas, la diversidad de sus formas, su interesante conducta, el misterio de su migración y sobre todo, la facilidad con que son observadas, las han hecho un grupo clave en el desarrollo de las ciencias biológicas” (p. 2).

Desde el punto de vista de aves playeras migratorias, estas poseen un valor agregado a lo mencionado anteriormente, debido a que la presencia de estas aves en lugares de recreación como playas, desembocaduras, ríos, etc., fomentan el ecoturismo, lo cual se traduce en una fuente de ingresos desde el punto de vista económico, sin dejar de lado el factor social ya que este tipo de aves son parte de la cosmovisión de diversas culturas (Asociación Ornitológica del Plata, 2013).

A nivel local, en Manta existe poca o nula información sobre el estado de conservación de las aves y del número de especies que existe, puesto que los monitoreos de fauna se restringen a las áreas protegidas de la provincia, sin tomar en cuenta la sinergia ecológica que existe fuera de estos espacios, por tanto es necesario el estudio de los mismos con el objetivo de asegurar la salud ambiental de todos los ecosistemas biodiversos y sus interacciones con otros espacios (Ph.D. Rolf Jensen, comunicación personal, 5 de febrero 2014).

En el primer semestre del año 2014, en visitas de campo realizados por el ornitólogo Rolf Jensen, se encontraron variaciones en la comunidad de aves que se encontraban en playa de Tarqui semanalmente, variaciones numéricas de las mismas, inter e intra especie, llegando a existir una dinámica comunitaria en este sector. Éstas juegan un rol fundamental en los ecosistemas de playa y costeros, que además por su condición de migratorios, pueden ser tomados en cuenta como bioindicadores climatológicos, de la salud del



ecosistema y de la contaminación (Parra-Ochoa, 2014).

Por tanto, es importante generar investigación sobre estas y otras especies, tanto en entidades nacionales como la Fundación Jocotoco (y sus renombrados manuales de identificación de aves) o internacionales como las publicaciones de entidades como BirdLife International, y otras, con el objetivo de conservación de los ecosistemas, el cuidado del ambiente y el manejo adecuado de estos espacios.

## **2. Materiales y métodos**

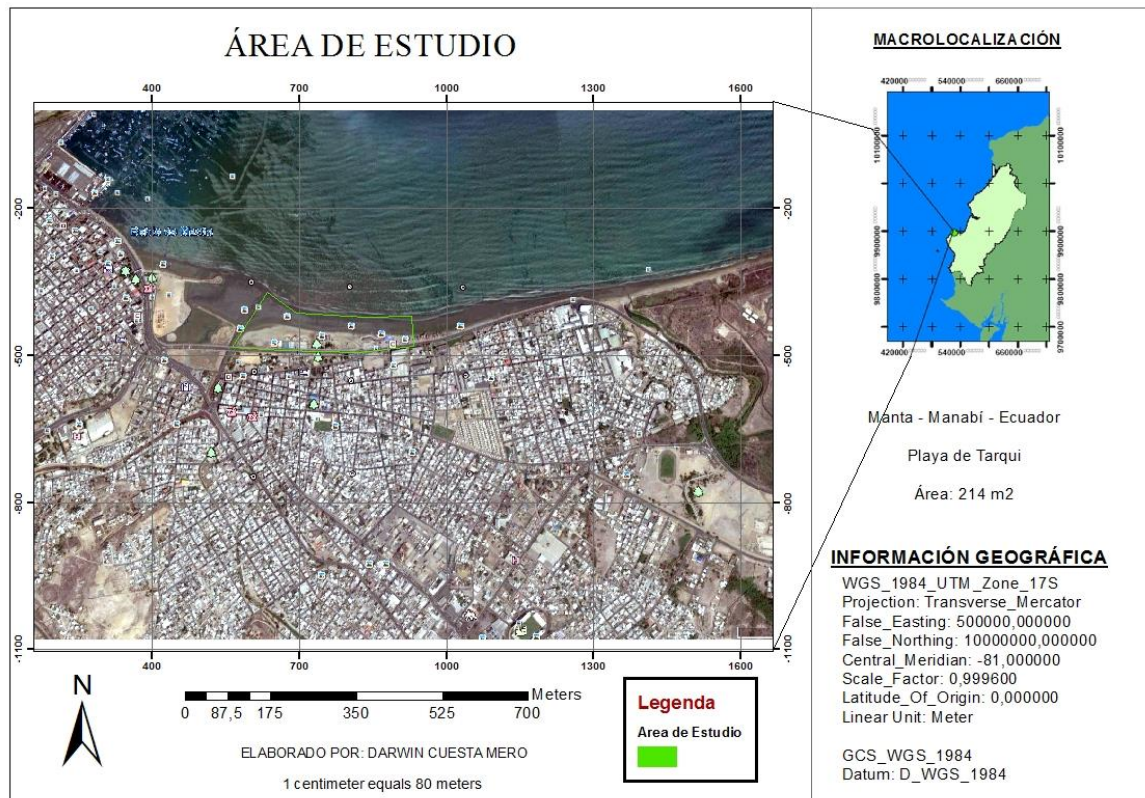
### **2.1. Ubicación**

El área de estudio se sitúa en la playa de Tarqui, en la ciudad de Manta, Ecuador, específicamente desde el mercado de comercialización de productos pesqueros “Playita Mía” hasta la desembocadura del “Río Manta-Burro” y la zona rocosa artificial que limita con el sector conocido como “La Poza”. El área de estudio delimitada en el recorrido del avistamiento de aves tiene aproximadamente 1 km. de longitud, de ancho variable que incluye el mar, y está intervenida por una amplia

gama de actividades humanas: cabañas – restaurant, áreas de recreación (canchas), estacionamientos, y la zona de la playa dónde las aves son encontradas de forma mayoritaria. Cerca de la zona de estudio hay un espacio de tierras planas que sufre inundaciones intermitentes (ciénaga) conocida como “la poza”, que es un ecosistema atractivo para las aves, y existe presencia de vegetación cercana.

La figura 1 muestra la información de mayor relevancia respecto a la ubicación geográfica del área de estudio. La zona delimitada para el estudio abarca un área de 214 m<sup>2</sup>.

El invierno boreal en el hemisferio norte, que es el período en el cual las aves migratorias que han empezado su recorrido a finales del verano, ya se sitúan en los sitios de parada o descanso, comienza con el solsticio de invierno, es decir el 21 de diciembre y termina con el equinoccio de primavera el día 21 de marzo. Durante este período se realizó el levantamiento de la información referente a la abundancia y diversidad de avifauna migratoria.



**Figura 1.** Área de estudio “Playa de Tarqui”

## 2.2. Procedimiento

La metodología utilizada para la obtención de la información de biodiversidad y generación de datos de abundancia fue la propuesta por Hernández-Vásquez et al. (2011), que consta de los siguientes aspectos:

- a) El método de muestreo se realizó por transectos.
- b) Determinación de período de muestreo: diciembre 2015 a marzo 2016, período en el que se da el invierno boreal y las aves empiezan

su migración. Este período consta de 18 semanas, por lo cual se realizarán 18 muestreos (1 por semana).

- c) Determinación de la riqueza de especies, considerando un transecto de banda variable.
- d) A lo largo del transecto, se contaron las especies y los individuos observados. En caso de que los individuos estén por donde pasa el transecto, se los bordeará con el objetivo de que no sean ahuyentados por el observador.



**e)** Conteo de aves que se realizó una vez por semana en horario matutino, generalmente desde las 10:00 hasta las 13:00 horas con la ayuda de equipo de observación de binoculares para la identificación y cuantificación in situ y registro fotográfico para corroborar la identificación de las especies presentes en el tiempo de estudio.

**f)** Elaboración de listado por nombres científicos, vernaculares en español y clasificación taxonómica a través de la guía de Aves del Ecuador de Ridgely y Greenfield (2006).

**g)** Cálculo de Índices de diversidad: En cuanto a los índices de diversidad Moreno (2001) y Villareal et al. (2004), sugieren que se debe determinar en estos casos la diversidad Alfa ( $\alpha$ ), la cual corresponde a la riqueza de especies que hay en un hábitat determinado. Dentro de esta diversidad se tomó en cuenta la riqueza específica que será determinada por el índice de Margalef (1958):

$$D_{Mg} = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Donde:

**S:** Número de Especies.

**N:** Número de Individuos.

En cuanto a los índices de abundancia proporcional, se definen dos subcategorías (Villareal et al., 2004):

La diversidad específica se midió mediante Índice de Shannon-Weiner (1949).

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

Donde:

**S:** Número de Especies.

**P<sub>i</sub>:** Proporción de individuos de la especie *i* respecto al total de individuos ( $n_i/N$ ).

**n<sub>i</sub>:** Número de individuos de la especie *i*.

**N:** Número de todos los individuos de todas las especies.

Para calcular el índice de dominancia, se utilizó el Índice de Simpson (1949):

$$D = \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$



Donde:

**S:** es el número de especies.

**ni:** número de individuos de la especie *i*.

**N:** Número de todos los individuos de todas las especies.

h) Comparar los resultados obtenidos con los resultados presentados en sitios seleccionados como propicios para el avistamiento de aves. En el presente estudio se realizó la comparación con el área protegida conocida como “Isla Corazón y Fragata”, por ser un área con afluencia de aves migratorias y al ser un lugar de conservación biológica permite realizar las comparaciones respectivas. Los datos de esta área protegida, fueron obtenidos previa solicitud a la Dirección Provincial del Ministerio

del Ambiente del Ecuador (MAE), en Portoviejo, quienes se dirigieron a la Dirección del Refugio de Vida Silvestre “Isla Corazón y Fragatas”, y facilitaron para el presente trabajo de investigación, el Censo de Aves Migratorias que arriban a la zona, del año 2015 y 2016. Esta información de aves migratorias se recoge en dos transectos de 2 y 3 Km respectivamente, por un ancho de 1Km, es decir 5 Km<sup>2</sup>.

### 3. Resultados y discusión

De los resultados obtenidos en las observaciones realizadas, la tabla 1 muestra los resultados de cada parámetro en función del conteo semanal. Por su parte, la tabla 2 presenta una matriz con los resultados del promedio mensual de avifauna.

**Tabla 1.**

*Matriz de los resultados obtenidos del conteo semanal de avifauna*

Conteos	Número de Especies (S)	Abundancia (N)	Índice de Margalef (I)	Índice de Shannon (H')	Índice de Simpson (D)
1	9	662	1,23	1,57	0,30
2	10	468	1,46	1,61	0,28
3	11	307	1,75	1,74	0,23
4	13	365	2,03	1,86	0,22
5	15	429	2,31	1,98	0,21
6	15	441	2,30	1,83	0,26
7	16	522	2,40	1,71	0,31
8	16	512	2,40	1,86	0,27
9	17	428	2,64	2,00	0,23
10	17	323	2,77	2,23	0,15
11	17	445	2,62	2,02	0,19
12	17	563	2,53	1,86	0,23
13	16	740	2,27	1,81	0,23
14	16	814	2,24	1,72	0,26
15	16	733	2,27	2,03	0,20
16	16	595	2,35	2,02	0,18
17	16	619	2,33	1,85	0,22
18	15	679	2,15	1,79	0,24

**Tabla 2.**

Matriz de los resultados obtenidos del promedio mensual de avifauna

Conteos	Número de Especies (S)	Abundancia (N)	Índice de Margalef (I)	Índice de Shannon (H')	Índice de Simpson (D)
1	11	451	1,62	1,70	0,26
2	16	466	2,41	1,88	0,26
3	17	518	2,55	1,98	0,20
4	16	690	2,30	1,91	0,22

Del mismo modo, en la tabla 3 se presentan los resultados condensados, pertenecientes al

Refugio de Vida Silvestre “Isla Corazón y Fragatas” (REVISICOF).

**Tabla 3.**

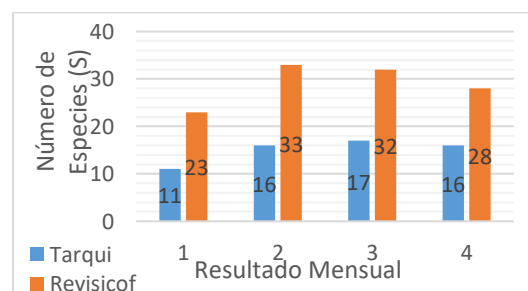
Matriz con los resultados obtenidos del Refugio REVISICOF

Conteos	Número de Especies (S)	Abundancia (N)	Índice de Margalef (I)	Índice de Shannon (H')	Índice de Simpson (D)
1	23	7818	2,45	2,00	0,22
2	33	4037	3,85	2,52	0,11
3	32	3785	3,76	2,65	0,10
4	28	2911	3,39	2,67	0,10

### 3.1. Número de especies

En cuanto al número de especies, en el siguiente gráfico se observan claramente las diferencias entre el número de especies en el área de estudio de la Playa de Tarqui, que cuenta con un número de especies máximo de 17 y un mínimo de 11, así como REVISICOF, con un máximo de 33 y un mínimo de 23. Esto es importante debido a que este factor es uno de los principales, al momento de determinar los índices

de biodiversidad más adelante, junto con el resultado de la abundancia de individuos presentes en ambos ecosistemas.

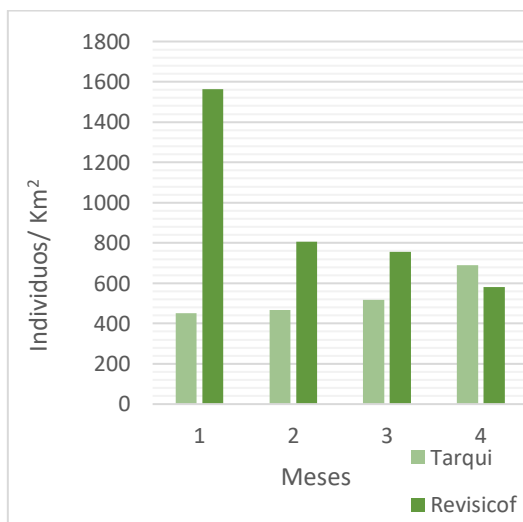


**Figura 2.** Número de especies presentes en la playa de Tarqui y REVISICOF



### 3.2. Abundancia

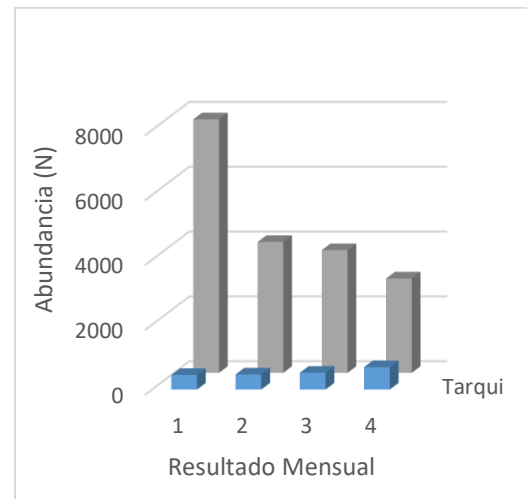
En términos de abundancia, en la siguiente figura, son notorios dos aspectos: el primero es en cuanto a la abundancia en sí que es mucho mayor en REVISICOF, esto debido también a que el área de protección de la misma es de 28,1167 Km<sup>2</sup> (5 Km<sup>2</sup> en los dos transectos), en comparación con el del área de estudio (Tarqui) con un área variable de apenas 1 Km<sup>2</sup> (recordando que el ancho del transecto es variable), donde en áreas protegidas más grandes están presentes más individuos debido a que existe poca o nula influencia humana.



**Figura 3.** Abundancia sobre kilómetros cuadrados

El segundo aspecto a tomar en cuenta es que la abundancia en Revisicof, tiene una tendencia a

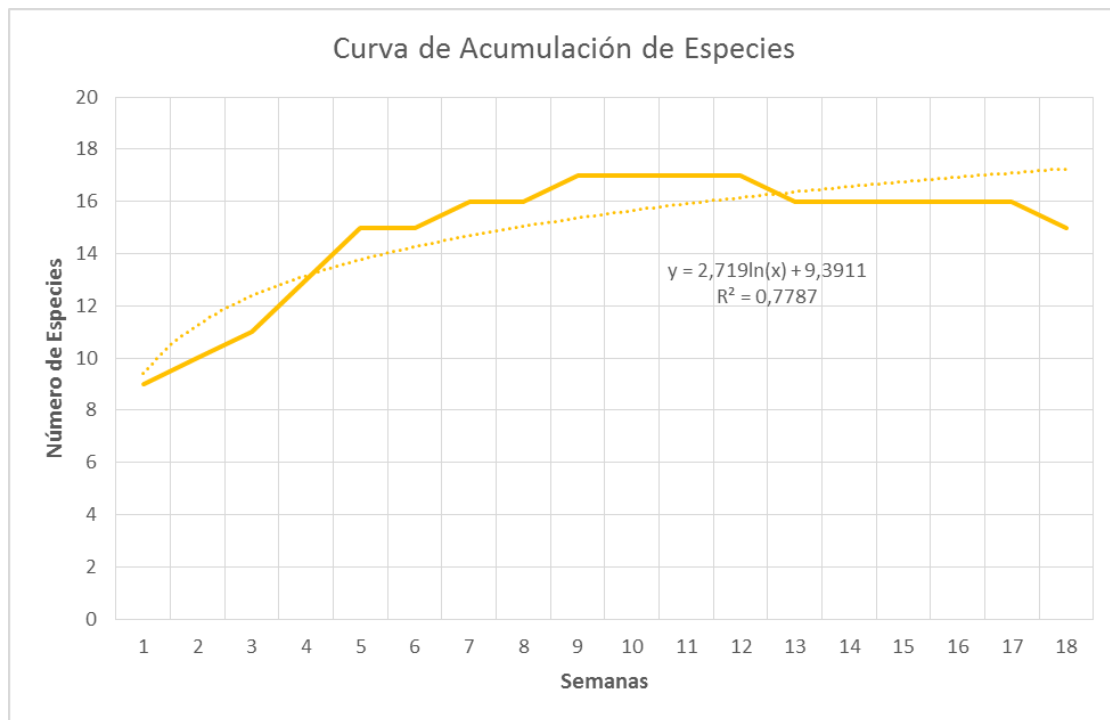
disminuir, en cambio en Tarqui, tiende a aumentar.



**Figura 4.** Comparación de abundancias entre Revisicof y Tarqui

Al relacionar los cuadros de abundancia y el del número de especies se determina fácilmente que a pesar de que el número de especies sea reducido, la abundancia de cada una de ellas es muy grande en comparación, es decir, que a la playa de Tarqui llegan muchos individuos de una cantidad limitada de especies.

Todo esto dando como resultado final, la gráfica 5, que refleja la curva de acumulación de especies que se presentan en la zona de Tarqui.



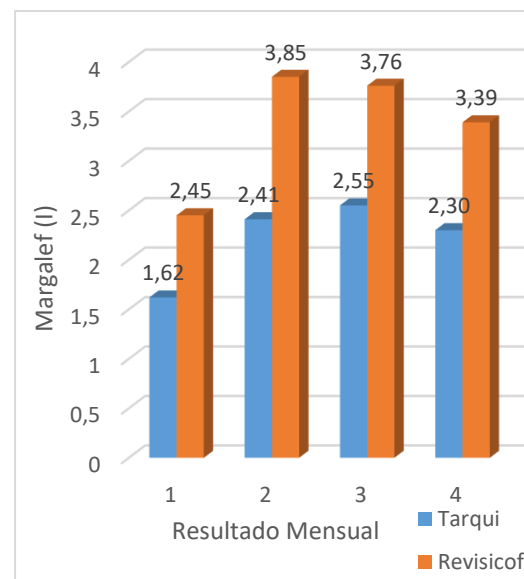
**Figura 5.** Curva de acumulación de especies en la playa de Tarqui

### 3.3. Índice de Margalef

El índice de Margalef en la Playa de Tarqui, refleja resultados de un máximo de 2,55; un poco mayor que el resultado mínimo de Revisicof (2,45), y un mínimo para Tarqui de 1,62 en contraste con el máximo de Revisicof de 3,85.

No obstante, el índice de Margalef, depende del número de especies y la abundancia, factores que Revisicof por ser un área protegida supera en número a Tarqui, por lo que no es extraño que este resultado sea superior, sin desmerecer los

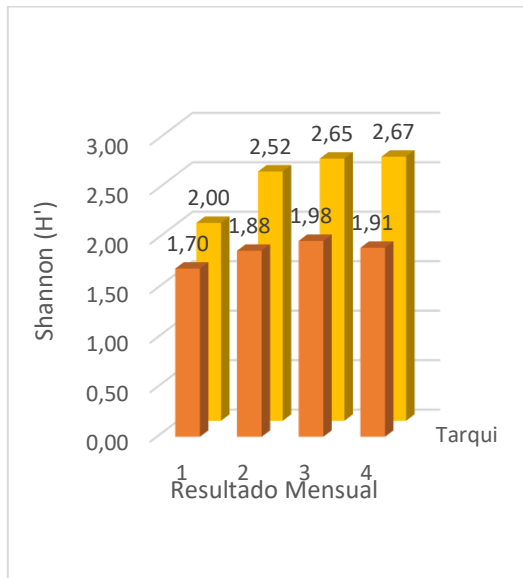
resultados muy buenos que posee Tarqui a pesar de su extensión menor.



**Figura 6.** Índice de Margalef de Tarqui y Revisicof

### 3.4. Índice de Shannon-Weiner

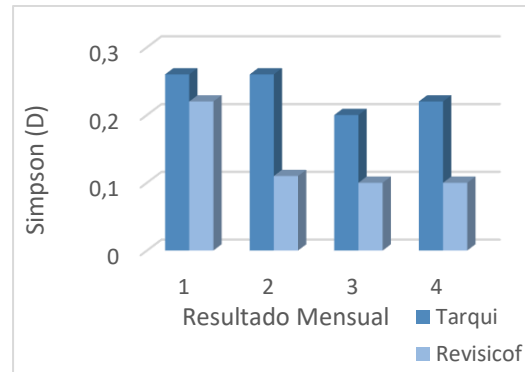
En lo que se refiere al índice de Shannon, para Tarqui se obtuvo un valor mínimo promedio de 1,70 y un máximo de 1,98. Por su parte Revisicof posee un mínimo de 2,00 y un máximo 2,67 según la figura 7.



**Figura 7.** Resultados del índice de Shannon en la playa de Tarqui y Revisicof

### 3.5. Índice de Simpson

El índice de dominancia de Simpson, toma valores entre 0 y 1, siendo los valores más cercanos 0, aquellos que representan mayor diversidad (Moreno, 2001). En el presente estudio, la dominancia de especies es “alta” debido a que tanto los resultados de Tarqui y Revisicof son cercanos a cero, como se evidencia en la figura 8.



**Figura 8.** Resultados del índice de Simpson en la playa de Tarqui y en Revisicof

La diversidad de aves en el país es notable, debido a la legislación que, permite un sistema de áreas protegidas que dan soporte a los esfuerzos de conservación que se pretenden realizar (Freile y Rodas, 2008). En este sentido, existen diversas categorías de estas áreas protegidas que dependen fundamentalmente de la diversidad que los ecosistemas posean. Por lo tanto, la preservación de los mismos ha generado tal impacto, que se dirigen cada vez mayores esfuerzos hacia los programas que existen y lleven este fin (Moreno, 2001).

En el país, el Ministerio del Ambiente, es el ente rector en cuyos valores se ve reflejado el cuidado de los ecosistemas mediante proyectos y programas (Ministerio del Ambiente, 2007). Por tal política, dentro de su plataforma on line conocida como Sistema de



Información Ambiental (SUIA), existen diversos documentos que refieren al estado de las áreas protegidas nacionales que son accesibles al público, tales como Planes de Manejo, Informes Nacionales, Estado Forestal Nacional, etc.

A pesar de que esta información está al alcance del público, la misma solo se refiere a los resultados, sin publicar los métodos o procedimientos para la determinación de los mismos. Esto no quiere decir que estos no existan, sino que, los datos más técnicos o especializados reposan dentro de bases de datos que, pese a ser información muchas veces sensible, no están accesibles al público.

Debido a que, en el presente estudio se hizo una comparación con un área protegida, la misma escogida para este fin, fue el Refugio de Vida Silvestre “Isla Corazón y Fragatas”. El Ministerio del Ambiente, en su página web describe a La Isla Corazón y Fragatas, como un conjunto de islas e islotes que fueron declaradas como área protegida bajo la nominación de “Refugio de Vida Silvestre” en el acuerdo ministerial N° 733 del 27 de diciembre de 2002,

debido a la biodiversidad presente en la zona, mayoritariamente por avifauna. Están localizadas a 8 Km de la ciudad de Bahía de Caráquez, y es la única zona protegida de la provincia de Manabí que, por la importancia de aves en la misma, lleva un control mensual de la avifauna migratoria y local.

De esta manera, realizando las consultas respectivas y con los permisos adecuados se accedió a la información de los censos de aves neotropicales, incluida avifauna migratoria, que realiza el Refugio de Vida Silvestre Isla Corazón y Fragatas (REVISICOF), donde se pudo conocer que para realizar los mismos, se toman en cuenta 2 transectos (5 Km<sup>2</sup> aprox.), realizando un conteo mensual, por lo cual se tomaron aquellos que coinciden con el tiempo de duración propuesto, para efectuar la respectiva comparación.

Realizando el respectivo análisis de los resultados del Refugio de Vida Silvestre Isla Corazón y Fragatas, se denota que la abundancia de la misma disminuye de 7818 individuos a 2911, esto se debe, a que las distintas especies de aves disminuyen con la época lluviosa y



aumentan con la época seca, puesto que muchas aves realizan migraciones internas buscando refugios para la lluvia (Ministerio del Ambiente [MAE], 2009), además de que la mayoría de aves migratorias al realizar su recorrido, buscan distintos sitios de parada desde el norte al sur del continente buscando la franja tropical a lo largo de la duración de su recorrido (Ocampo - Peñuela, 2010).

Por otro lado, en los resultados de la Playa de Tarqui, la abundancia de especies migratorias, aumentan y disminuyen con respecto a la semana de conteo, sin embargo, existe una tendencia al crecimiento de población en general en este ecosistema.

Estas aparentes aleatoriedades en la abundancia poblacional que existen en estos dos ecosistemas, van más allá que simples cambios poblacionales, puesto que obedecen a las condiciones de hábitat, disponibilidad de alimentos, factores abióticos que favorezcan los vuelos a grandes alturas, mismos de los que dependen el tiempo de permanencia de la avifauna migratoria en un sitio de parada específico (Albanese, & Davis, 2015), inclusive Albanese &

Davis (2013), pone de manifiesto la importancia de que un sitio de parada posea pequeños humedales, puesto que se convierte en un factor decisivo para que un hábitat sea preferencial para las aves migratorias, por lo tanto no es raro tratándose de aves migratorias que distintos ecosistemas, tengan poblaciones variables, sin dejar de quitarle importancia a los mismos.

En este sentido, el ecosistema de la playa de Tarqui posee en su cercanía una pequeña zona de humedal conocida como "La Poza", que les proveería según Albanese & Davis (2013), un ecosistema preferencial para las aves migratorias, por lo que no hay un gran desplazamiento de la avifauna en esta área. Asimismo, el Humedal de la Segua (el más cercano a Revisicof), queda a 20 km de distancia, por lo que, por este factor se podría justificar el descenso de la abundancia en Revisicof (migraciones internas al humedal cercano).

Además, realizando el análisis de abundancia por metro Km<sup>2</sup>, se puede constatar que, pese a las diferencias de áreas entre los dos ecosistemas a ser analizados, este parámetro



indica diferencias en la relación entre estas áreas que, de mes a mes, van disminuyendo e inclusive, en el último muestreo indica una pequeña superioridad en la playa de Tarqui. Esto, nos permite vislumbrar o justificar los resultados de biodiversidad mostrados. En términos de biodiversidad, el número de especies es la medida más habitual, puesto que la riqueza de los mismos, muestra diversos aspectos intrínsecos (Moreno, 2001). De esta manera la abundancia de especies en los ecosistemas y el número de especies son factores determinantes para que a través de índices de biodiversidad podamos evaluar el ecosistema en cuestión (Moreno, 2001).

Cabe recalcar que el número de especies en los ecosistemas propuestos varía, en este sentido en el REVISICOF, el rango de especies varía desde 23 a 33 y en la playa de Tarqui, de 11 a 17, por lo cual debemos tomar en cuenta que el primer ecosistema es un área protegida, con un área mayor para albergar especies, al contrario de la playa de Tarqui cuya área es menor y ha sido ampliamente influida por actividades humanas.

En cuanto a los resultados obtenidos, el índice de Margalef en REVISICOF genera un rango entre 2,45 y 3,85; mientras que en Tarqui oscila entre 1,62 y 2,55. Comparando estos resultados se observa una superioridad numérica de REVISICOF por sobre Tarqui, sin embargo Moreno en 2001, manifiesta que este índice está determinado por la relación entre el número de especies y el número de individuos que existen en el ecosistema y, tomando en cuenta la complejidad de REVISICOF en cuanto a estos dos factores determinantes, es notable que los resultados, sean más altos que en Tarqui, no obstante no se debe restar importancia a este ecosistema, puesto que los resultados reflejados, tomando en cuenta el número de especies que habitan y la extensión de igual manera es un ecosistema notable.

En cuanto al índice de Shannon que expresa la uniformidad de los ecosistemas, REVISICOF posee un índice de Shannon mínimo de 2,00/5 y un máximo de 2,67/5, así mismo Tarqui posee un mínimo de 1,70/5 y un máximo de 1,98/5. Esto nos demuestra que el ecosistema de



REVISICOF es mucho más uniforme en términos de biodiversidad que Tarqui. Cabe indicar que REVISICOF es un sitio permanente de muchas especies de aves (Ministerio del Ambiente del Ecuador [MAE], 2009). Al contrario, Tarqui que es un sitio de parada para aves migratorias cuyas poblaciones varían en número de individuos y número de especies.

El índice de Simpson es un índice basado en la dominancia de las especies (Moreno, 2001), es mucho más alentador para Tarqui debido a que este índice toma valores entre 0 y 1 siendo los más cercanos a 0, más diversos. Por consiguiente, los resultados de REVISICOF son entre 0,22 y 0,10 y Tarqui 0,26 y 0,22. Estos valores son muy cercanos entre estos dos ecosistemas, demostrando una biodiversidad en dominancia de especies notables entre estas dos zonas.

### Conclusiones

La Playa de Tarqui, por sus condiciones bióticas y abióticas puede ser considerado como un “sitio de parada” para la avifauna migratoria boreal, llámese “sitio de parada” a aquellos ecosistemas que cuentan las condiciones bióticas y

abióticas necesarias para que sean visitados durante la migración.

El Refugio de Vida Silvestre Isla Corazón y Fragatas, es un área protegida que cuenta con una biodiversidad muy alta en distintas especies de aves migratorias y locales por lo que puede ser considerado como un sitio de avistamiento de avifauna importante a nivel nacional y regional. La Playa de Tarqui, pese a su corta extensión, posee índices de biodiversidad con valores medios en avifauna migratoria boreal, lo que cumple con la hipótesis de que existe una alta biodiversidad de aves en los meses de diciembre a marzo, donde se realizó el estudio

### Bibliografía

- Albanese, G., & Davis, C. A. (2013). Broad-Scale Relationships between Shorebirds and Landscapes in the Southern Great Plains. *The Auk*, 130(1), 88–97.  
<http://doi.org/10.1525/auk.2012.11240>
- Albanese, G., & Davis, C. A. (2015). Characteristics within and around stopover wetlands used by migratory shorebirds: Is the neighborhood important? *The Condor*, 117(3), 328–340.



- Asociación Ornitológica del Plata (2013). *“Las Aves hacen mucho por vos”*. Buenos Aires: Autor
- Freile, J. F., J. M. Carrión, F. Prieto-Albuja, & F. Ortiz-Crespo. (2004). Listado bibliográfico sobre las aves del Ecuador: 1834–2001. EcoCiencia & Fundación Numashir: Quito, Ecuador. Disponible en: <http://www.numashir.org/espanol/aves.htm>.
- Freile, J., Carrión, J. M., Prieto-Albuja, F., Suarez, L., & Ortiz-Crespo, F. (2006). La Ornitología en el Ecuador: Un análisis actual del conocimiento y sugerencias para prioridades de investigación. *Ornitología Neotropical*, 17, 183–202.
- Freile, J., & Rodas, F. (2008). Conservación de Aves en Ecuador: ¿Cómo estamos y qué necesitamos hacer? *Cotinga* 29, 48–55.
- Hernández-Vázquez, S., Rodríguez-Estrella, R., Valadez-González, C., & Rojo-vázquez, J. A. (2011). Abundancia, Distribución y Reproducción de aves marinas costeras de Jalisco, México. *Revista Latinoamericana de Conservación*, 2(2), 8 – 18.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador (2009). Plan de Manejo Participativo Comunitario del Refugio de Vida Silvestre Isla Corazón y Fragatas. MAE. Quito. Recuperado de: <http://suia.ambiente.gob.ec/documentos/10179/242256/10+PLAN+DE+MANEJO+CORAZON+Y+FRAGATAS+PLAN+DE+MANEJO+DEL+REVISICION.pdf/ae00d4f3-f442-4874-bbb0-406d5c2d9928>
- Ministerio del Ambiente del Ecuador (2017). Valores / Misión / Visión. Ministerio del Ambiente. MAE: Quito. Disponible en: <http://www.ambiente.gob.ec/valores-mision-vision/>
- Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. M&T - Manuales y Tesis SEA (Vol. 1). Zaragoza. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0103709>
- Navarro-Sigüenza, A. G., Rebón-Gallardo, M. F., Gordillo-Martínez, A., Peterson, A. T., Berlanga-García, H., & Sánchez-González, L. A. (2014). Biodiversidad de aves en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85(SUPPL.), 476–495. <http://doi.org/10.7550/rmb.41882>
- Ocampo-Peñuela, N. (2010). El fenómeno de la migración en aves: una mirada desde la Orinoquia. *Orinoquia*, 14(2), 188–200.
- Parra-Ochoa, E. (2014). Aves silvestres como bioindicadores de





contaminación ambiental y metales pesados. *CES Salud Pública*, 5, 59–69. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4804774.pdf>

Ridgely, R. S. y Greenfield, P. J. (2006) *Aves del Ecuador*. (Volúmen II). Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia y Fundación de Conservación Jocotoco: Quito.

Villareal H., M., Álvarez, S. Córdoa, F., Escobar, G., Fagua, F.

Gast, H., Mendoza, M., & Umaña. M. (2004). *Métodos para el análisis de datos: una aplicación para resultados provenientes de caracterizaciones de biodiversidad*. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de recursos biológicos Alexander Von Humbolt.