



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES**

**MAESTRÍA EN CIENCIAS: MANEJO SUSTENTABLE DE BIORRECURSOS  
Y MEDIO AMBIENTE**

**TESIS DE GRADO**

**MAGISTER EN CIENCIAS**

**ANÁLISIS PARCIAL DE LA DIVERSIDAD DE AVES  
ASOCIADAS AL MANGLAR LA BOCA (MANABÍ - ECUADOR),  
REALIZADO DURANTE LA EPOCA SECA DEL AÑO 2015**

**JOSÉ LUIS MENDOZA GAVILANEZ**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

**2017**



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES**

**MAGISTER EN CIENCIAS: MANEJO SUSTENTABLE DE BIORECURSOS Y  
MEDIO AMBIENTE**

**Tesis de grado para la obtención del título de Magíster en Ciencias:**

**Manejo Sustentable de Biorrecursos y Medio Ambiente**

**ANALISIS PARCIAL DE LA DIVERSIDAD DE AVES  
ASOCIADAS AL MANGLAR LA BOCA (MANABÍ - ECUADOR),  
REALIZADO DURANTE LA EPOCA SECA DEL AÑO 2015**

**JOSÉ LUIS MENDOZA GAVILANEZ**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

**2017**

**CERTIFICACION DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACION**

**PhD. Beatriz Pernía Santos**  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

**MSc. Jaime Salas Zambrano**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

**MSc. Antonio Torres Noboa**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

**MSc. Telmo Escobar Troya**  
**DIRECTOR DE MAESTRÍA**

**Dra. Carmita Bonifaz de Elao**  
**MSc. DECANA**

## **DEDICATORIA**

*Dedico este trabajo a mis padres y hermanas, por ser un soporte y compañía durante todo este periodo de estudio, de manera especial a mi amada hija María Paula, quien a pesar de las circunstancias y mi sentida ausencia ha sabido entenderme y apoyarme.*

*A mis queridos sobrinos, Krystel, Jaden, Sofía, y Matías, para que vean en mí un ejemplo a seguir.*

*A Todos aquellos familiares y amigos que no menciono al momento de escribir esto. Ustedes saben quiénes son.*

*José Luis Mendoza Gavilanez*

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco de manera infinita a mis padres Luis Mendoza y Piedad Gavilanez, quienes con esfuerzo y lucha constante han sabido guiarme por este camino y han compartido sus buenos ejemplos para ser una persona de bien. A mis abuelos, tíos, primos, y hermanas, quienes de diferente forma me han brindado su apoyo y me han animado a seguir adelante.

Al personal del GAD Municipal de Portoviejo: Blgo Gabriel Mendoza, e Ing. Miguel Estévez, por las facilidades brindadas en las etapas previas a esta investigación, y durante el desarrollo del estudio para la elaboración del Diagnóstico y Plan de Manejo Ambiental del Manglar la Boca, a partir del cual se registraron gran parte de los datos que se presentan en esta investigación.

Al MSc. Walter Guillen quien a través de sus conocimientos ha sido un aporte importante para el análisis de datos y registro de especies, en calidad de especialista en temas de biodiversidad.

De manera especial agradezco a la MSc. Miriam Salvador quien en calidad de tutor ha sabido motivarme y guiarme para la culminación de este trabajo. De la misma forma a la MSc. Mariuxi Mero, y la PhD. Beatriz Pernía, por sus consejos y colaboración brindada para la consecución de este trabajo.

A mis compañeros de maestría por sus constantes palabras de motivación y acompañamiento.

# ÍNDICE DE CONTENIDO

CERTIFICACION DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACION .....	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTOS .....	IV
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	V
ÍNDICE DE TABLAS .....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VII
LISTA DE ANEXOS.....	VIII
RESUMEN.....	IX
ABSTRACT .....	XI
<b>1 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1 JUSTIFICACIÓN.....	2
1.2 OBJETIVOS.....	4
1.3 HIPÓTESIS.....	4
1.4 VARIABLES E INDICADORES UTILIZADOS EN ESTE ESTUDIO .....	5
<b>2 REVISIÓN DE LITERATURA .....</b>	<b>6</b>
2.1 INVENTARIOS BIOLÓGICOS.....	6
2.2 LA BIODIVERSIDAD EN EL ECUADOR.....	6
2.3 EL ESTUDIO DE LA AVIFAUNA .....	7
2.4 NORMATIVAS Y CONVENIOS .....	13
<b>3 MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>16</b>
3.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	16
3.2 MUESTREO DE LA AVIFAUNA .....	22
3.3 COMPOSICIÓN DE ESPECIES (INVENTARIO BIOLÓGICO).....	25
3.4 CÁLCULO DE LA DIVERSIDAD ALFA Y BETA .....	26
3.5 SELECCIÓN DE AVES DE IMPORTANCIA PARA SU CONSERVACIÓN CON PROPIEDADES PARA SER MONITOREADAS ...	28
<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>30</b>
4.1 COMPOSICIÓN DE ESPECIES DE AVIFAUNA .....	30
4.2 CÁLCULO DE LA DIVERSIDAD ALFA Y BETA.....	39
4.3 SELECCIÓN DE AVES DE IMPORTANCIA PARA SU CONSERVACIÓN EN EL ÁREA DE ESTUDIO .....	41
<b>5 DISCUSIÓN.....</b>	<b>43</b>
<b>6 CONCLUSIONES .....</b>	<b>47</b>
<b>7 RECOMENDACIONES .....</b>	<b>49</b>
<b>8 BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>50</b>
<b>GLOSARIO .....</b>	<b>57</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>59</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. <i>PUNTOS DE REFERENCIA DE LA AVIFAUNA REGISTRADA EN EL MANGLAR LA BOCA</i> .....	24
TABLA 2. <i>CRITERIOS DE SELECCIÓN DE ESPECIES DE IMPORTANCIA PARA SU CONSERVACIÓN EN EL ÁREA DE ESTUDIO</i> .....	29
TABLA 3. <i>REGISTRO DE ESPECIES IDENTIFICADAS EN EL MANGLAR LA BOCA CON SU RESPECTIVA CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA</i> .....	31

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. CLASIFICACIÓN DE LOS MÉTODOS PARA MEDIR LA DIVERSIDAD ALFA. ....	11
FIGURA 2. CLASIFICACIÓN DE LOS MÉTODOS PARA MEDIR LA DIVERSIDAD BETA. ....	12
FIGURA 3. MAPA DE UBICACIÓN DEL MANGLAR LA BOCA .....	16
FIGURA 4. MAPA DE COBERTURA VEGETAL Y USO DE SUELO .....	17
FIGURA 5. RAÍCES ZANCUDAS DE MANGLE ROJO <i>RHIZOPHORA MANGLE</i> .....	20
FIGURA 6. FRANJA DE MANGLAR EN ESTUARIO DEL RÍO PORTOVIEJO .....	20
FIGURA 7. ECOSISTEMA AGUA, EN MANGLAR LA BOCA.....	21
FIGURA 8. EJEMPLO DE ZONA INTERVENIDA EN EL MANGLAR LA BOCA .....	22
FIGURA 9. IC AL 95% PARA LA MEDIA DE AVES REGISTRADAS EN CADA SITIO DE MUESTREO .....	30
FIGURA 10. ABUNDANCIA RELATIVA DE AVIFAUNA DEL MANGLAR LA BOCA .....	35
FIGURA 11. COMPARACIÓN DE ABUNDANCIA EN ECUADOR, MANGLAR LA BOCA, REMCH Y REVISCOF .....	35
FIGURA 12. PORCENTAJE DE ENDEMISMOS DE LA AVIFAUNA REGISTRADA EN EL MANGLAR LA BOCA .....	36
FIGURA 13. PORCENTAJE DE MIGRACIONES DE LA AVIFAUNA DEL MANGLAR LA BOCA .....	37
FIGURA 14. PORCENTAJE DE LAS ESPECIES DE AVIFAUNA CON ESTADOS DE AMENAZA .....	38
FIGURA 15. PORCENTAJE DE LAS ESPECIES DE AVIFAUNA CON APÉNDICE CITES EN EL MANGLAR LA BOCA.....	38
FIGURA 16. CURVA DE RAREFACCIÓN DE LA AVIFAUNA PRESENTE EN EL MANGLAR LA BOCA. ....	39
FIGURA 17. ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON DE LA AVIFAUNA PRESENTE EN EL MANGLAR LA BOCA.....	40
FIGURA 18. ANÁLISIS CLÚSTER DE LA AVIFAUNA PRESENTE EN EL MANGLAR LA BOCA .....	41
FIGURA 19. SELECCIÓN DE AVES DE IMPORTANCIA PARA SU CONSERVACIÓN CON POSIBILIDADES PARA SER MONITOREADAS .....	42

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. MATRIZ DE REGISTRO PARA OBSERVACIÓN DE AVES .....	59
ANEXO B. ESTADO DE CONSERVACIÓN Y MIGRACIÓN DE ESPECIES. ....	60
ANEXO C. TRANSECTOS DE OBSERVACIÓN DE AVES EN MANGLAR LA BOCA Y ÁREAS DE ECOTONO. ....	63
ANEXO D. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA AVIFAUNA OBSERVADA EN EL MANGLAR LA BOCA.....	64

## RESUMEN

Este trabajo de investigación fue realizado en el manglar La Boca, ubicado en la Provincia de Manabí, entre los cantones Sucre y Portoviejo. Para efectos del estudio se dividió el área en 3 zonas denominados Zona Núcleo de Manglar (MZN), Área de transición entre Manglar y Espejos de Agua (MEA), y Zona de Transición entre el Manglar, áreas intervenidas con bosque seco y Cultivos (MCB).

Los muestreos fueron efectuados durante los meses de septiembre, octubre y noviembre del 2015, donde se registraron 102 especies de aves distribuidas en 84 Géneros, 42 Familias y 17 Órdenes. Se describen 12 especies endémicas de Bosque o Eco-Región Tumbesina, 1 especie Endémica de la Bio-Región del Chocó, 5 Especies Migratorias Australes, 17 especies Migratoria Boreales, 1 especie Migratoria Intertropical, y 2 especies de avifauna casi amenazadas y 2 en estado vulnerable.

La riqueza de aves en cada área de muestreo expresa que no existen diferencias significativas en función de cada una de las localidades ubicadas en las áreas de muestreo, con un nivel de confianza  $\pm$  del 95% donde se presentan rangos de IC= 21,9 – 31,7 (M-EA); IC= 17,0 – 26,9 (M-CB); IC= 18,6 -28,4 para la Zona Núcleo del manglar La Boca.

La rarefacción muestra que cada zona supera el número de individuos necesarios por especies para lograr su riqueza máxima teórica lo que muestra que el esfuerzo de muestreo en todas las zonas es significativo. La diversidad Alfa según el índice de Shannon muestra una diversidad media baja en todas las áreas estudiadas, siendo el área de ecotono entre el Manglar y Espejos de Agua (MEA), la que tiene mayor dominancia de especies, especialmente aves acuáticas y vadeadoras; y la Zona Núcleo de Manglar (MZN) la que tiene mayor equitatividad de especies. El análisis clúster muestra que las zonas presentan similitudes medias altas, donde la mayor afinidad se encuentra entre las Zona Núcleo de Manglar y la zona de transición entre Manglar, Bosque y Cultivos (MCB).

En base a los criterios para la determinación de especies importantes para su conservación, se seleccionaron a 6 especies: *Buteogallus anthracinus*, *Rostrhamus sociabilis*,

*Forpus coelestis*, *Glaucidium peruanum*, *Nyctanassa violácea*, *Dendroica petechia*. Siendo *Buteogallus anthracinus*, el de mejor representación según los resultados de ponderación, basados en criterios de conservación, migraciones, endemismos y especialidad en el hábitat.

Los resultados de la diversidad del manglar La Boca proporcionan más información que simplemente el número de especies presentes y sirven como valiosas herramientas para cuantificar la diversidad en una comunidad y describir su estructura numérica.

**Palabras clave:** Riqueza, Diversidad, Avifauna, Manglar, Ecotono.

## ABSTRACT

This research was conducted at the Boca Mangrove, located in the province of Manabí, between Sucre and Portoviejo district. For purposes of the study, the area was divided into 3 zones denominated Core Mangrove Zone (MZN); Transition area between Mangrove and Water Mirrors (MEA); and Transition Zone between Mangroves, intervened dry forest areas, shrimp ponds and crops (MCB).

The samplings were conducted during the months of September, October and November 2015, where 102 bird species distributed in 84 genders, 42 families and 17 orders were described. 12 endemic species of forest or ecoregion Tumbesina, 1 endemic species of Choco Bio-Region, 5 Southern Migratory Species, 17 Migratory species Boreales, 1 Intertropical migratory species, and 2 species of birds in a state of vulnerable threat.

The richness of birds in each sampling area expresses that there are no significant differences depending on each of the localities located in the sampling areas. With a confidence level  $\pm$  95% for the population mean with mean values of 26.8; 22.0; And 23.5 in each of the zones.

The rarefaction shows that each zone exceeds the number of individuals required by species to achieve their maximum theoretical wealth, which shows that the sampling effort in all areas is significant. Shannon alpha diversity shows low biodiversity in all areas studied, with the ecotone area between Manglar and Mirrors of Water (MEA), that present a greater predominance of species, especially water birds and waders; And the Mangrove Core Zone (MZN), that present the highest equitivity of species. The Cluster analysis shows that the areas present high average similarities, where the greatest affinity is found between the areas of Mangrove Core and the transition zone between Mangrove, Forest and Crops (MCB).

Based on the criteria for the determination of important species for conservation, six species were selected: *Buteogallus anthracinus*, *Rostrhamus sociabilis*, *Forpus coelestis*, *Glaucidium peruanum*, *Nyctanassa violacea*, *Dendroica petechia*. Where *Buteogallus anthracinus*, is the best representative according to the results of weighting, based on criteria of conservation, migrations, endemisms and speciality in the habitat.

The results of La Boca mangrove diversity provide more information than simply the number of species present and serve as valuable tools to quantify diversity in a community and describe its numerical structure.

**Keywords:** Richness, Diversity, Avifauna, Mangrove, Ecotone.

# 1 INTRODUCCIÓN

Desde el punto de vista ecológico, hay mucho interés por la conservación del manglar, ya que por su condición de ecotono entre dos grandes tipos de biomas como los ecosistemas terrestres y marinos, alojan gran cantidad de organismos. Sin embargo, aun siendo hábitats importantes para la reproducción, refugio y alimentación de aves acuáticas y terrestres, migratorias y residentes, no han sido bien estudiados y el estado actual de sus poblaciones es relativamente desconocido (Mann, 1982; Naranjo, 1997).

A pesar de la importancia que tiene este ecosistema, según datos de C-CONDEM (Ecuadorinmediato, 2013), en el Ecuador se ha destruido aproximadamente el 70% de manglares. La pérdida y degradación de los ambientes naturales han sido consideradas entre las principales amenazas para las aves silvestres. Estas perturbaciones, pueden afectar de manera diferencial la riqueza y abundancia de las especies en forma directa o indirecta. La riqueza y diversidad de especies son propiedades procedentes de las comunidades biológicas y comúnmente son utilizadas para describir una taxocenosis, para determinar su distribución y presencia, para evaluar sus respuestas a las perturbaciones ambientales y para establecer planteamientos contemporáneos de conservación (Magurran, 1988; Gastón, 1996; Rosenstock et al., 2002).

En particular, las aves que habitan humedales, cuerpos lagunares e islas, se ven afectadas por la pérdida de hábitat (Bryce et al. 2002). Un gran número de especies se encuentran actualmente amenazadas o al borde de la extinción, como consecuencia de la destrucción de sus hábitats y la explotación irracional a la que se ven sometidas (IUCN 2011). Tomando en cuenta el conocimiento que se tienen sobre los manglares como un hábitat importante para la avifauna, existe relativamente poca información sobre la avifauna en humedales del tipo manglar (CONABIO 2007), y este tipo de vegetación tiene fuertes presiones de uso por la gente y por las actividades de la industria camaronera por lo que ha tenido importantes pérdidas de superficie en los últimos años (CLIRSEN, 2006).

En las asociaciones ecológicas, la medición de la biodiversidad ha sido enfocada en la búsqueda de diferentes parámetros para definirla como una propiedad emergente. Pero las comunidades no están aisladas en un ecosistema neutro, y siempre encontramos un número

variable de comunidades en diferentes espacios geográficos o paisajes. Esto indica que es necesario comprender y tomar en cuenta los cambios de la biodiversidad con respecto a la estructuras paisajísticas o geográficas, y los componentes Alfa, Beta y Gamma (Moreno, 2001).

Según la propuesta técnica de criterios para la selección de sitios de restauración de manglares en la costa ecuatoriana, solo se toman en cuenta a los manglares con mayor extensión de los que se tienen registros ubicados en la zona de Bahía de Caráquez y desembocadura del río Chone y al norte en la frontera con la provincia de Esmeraldas (Briones, Arce & Tapia, 2009), dejando sin atención áreas de manglar que conservan gran biodiversidad a pesar de tener una extensión reducida.

Podemos considerar la importancia de la biodiversidad para conocer el estado en el que se encuentra un determinado ecosistema, más aún si tomamos en cuenta criterios como estado de conservación, migración, diversidad y abundancia lo que permitiría establecer índices para la instaurar sitios de interés para la conservación por parte de entidades gubernamentales u otras dedicadas a la protección del medio ambiente.

## **1.1 Justificación**

Ecuador compite en diversidad de especies con países varias veces más extensos como Brasil, Colombia y Perú (Freile & Santander, 2005). Siendo uno de los estados de mayor biodiversidad del mundo, catalogado como megadiverso, constituye una prioridad para el país proteger su riqueza biológica y cultural asociada para las generaciones presentes y futuras, ante la preocupante y considerable reducción y pérdida de la biodiversidad.

Es difícil entender la magnitud de la perturbación antropológica y cambios en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas, lo que conlleva a un problema para la conservación de especies a largo plazo (Canterbury et al 2000; Caro, 2000), por esta razón urge desarrollar métodos de bajo costo, y confiables para seleccionar especies o poblaciones que puedan indicar cambios ambientales o ecológicos. En las asociaciones ecológicas, la medición de la biodiversidad ha sido enfocada en la búsqueda de diferentes parámetros para definirla como una propiedad emergente. Pero las comunidades no están aisladas en un ecosistema neutro, y siempre encontramos un número variable de comunidades en diferentes espacios

geográficos o paisajes. Esto indica que es necesario comprender y tomar en cuenta los cambios de la biodiversidad con respecto a la estructuras paisajísticas o geográficas, y los componentes Alfa, Beta y Gamma (Moreno, 2001).

En el caso del manglar La Boca existen pocos estudios que permitan conocer el estado actual del ecosistema, y las bases de datos existentes están desactualizadas o se limitan a mencionar registros de observaciones insuficientes. En la provincia de Manabí en la mayoría de los casos los estudios están enfocados a áreas de manglar de mayor extensión o áreas protegidas ubicadas dentro de la provincia, por esta razón, determinar el estado actual del ecosistema de manglar mediante indicadores biológicos (aves), contribuye a su conservación y manejo sostenible, y de esta manera aporta con una herramienta para el cuidado de esta importante área natural.

El manglar La Boca representa el lugar de sustento de familias que viven en zonas aledañas, quienes aprovechan los recursos generados por este ecosistema a través de actividades de pesca, captura de cangrejo, y turismo, así mismo este ecosistema tiene especial interés para ser declarado como área protegida por parte de las comunidades locales y GAD Municipal. Según el estudio efectuado por Mendoza et al, (2016), entre los objetos de conservación del manglar La Boca, se encuentran especies migratorias como espátulas rosadas (*Platalea ajaja*), garzas (*Egretta caerulea*, *Egretta tricolor*, *Ardea alba*), pelícanos (*Pelecanus occidentalis*, *P. thagus*), fragatas (*Fregata magnificens*), que se ubican a lo largo del ecosistema de manglar siendo un sitio privilegiado para la observación de aves y turismo ecológico. Especies importantes para el control biológico como el águila pescadora (*Pandion haliaetus*), y el elanio caracolero (*Rostrhamus sociabilis*), también se encuentran en la zona; lo que genera un valor agregado para la conservación del área.

Existen iniciativas a nivel local para la protección del manglar La Boca, pero hace falta contar con herramientas que permitan medir el estado actual así como los cambios y alteraciones en este ecosistema. Como solución a esta problemática y tomando en cuenta la relación existente entre las comunidades de aves, la estructura de la vegetación y los recursos asociados a un determinado ecosistema (p. ej. Alimento, dormideros, entre otros); Holmes (1990) recomienda utilizar el grupo de aves para evaluar la calidad de un hábitat ya que es un buen indicador de la

condición del ambiente. Considerando también el hecho de que muchos investigadores han encontrado que las características de un paisaje influyen en la composición y abundancia de las aves, pudiendo facilitar o impedir la continuidad de algunas especies (Gillespie & Walter, 2001).

En base a lo antes expuesto, este estudio permite utilizar los resultados como un instrumento para diseñar estrategias, programas, o normativas para la conservación del ecosistema de manglar La Boca, y de especies vulnerables o de interés ecológico. El conocimiento de la diversidad y abundancia de este grupo taxonómico podrá ser utilizado como herramienta en el monitoreo, para determinar posibles alteraciones en el área de estudio, así como en otros ecosistemas similares.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo general**

Analizar la diversidad de la avifauna del manglar La Boca y sus áreas de ecotono, durante los meses de septiembre a noviembre del año 2015.

### **1.2.2 Objetivos específicos:**

- a. Describir la composición de especies de aves presentes en el área de estudio con su respectivo estado de conservación.
- b. Calcular la diversidad alfa y beta de la avifauna presentes del manglar La Boca y sus áreas de transición.
- c. Seleccionar las especies de aves con propiedades para ser monitoreadas en base a la importancia para su conservación dentro del área de estudio.

## **1.3 Hipótesis**

El análisis de la biodiversidad de aves en las tres áreas de ecotono del manglar La Boca, no muestran diferencias significativas entre su composición y estructura.

#### **1.4 Variables e Indicadores utilizados en este estudio**

La diversidad Alpha y Beta se presentan como variables dependientes del estudio. Las variables independientes son las especies del área muestreada. Los indicadores para medir dicha diversidad están representada por el valor de los índices de la diversidad alta, media o baja que se muestran en las áreas estudiadas.

## **2 REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1 Inventarios Biológicos**

Para estudiar la biodiversidad es importante reconocer qué elementos o entidades la componen, se debe tener en cuenta los diferentes niveles de jerarquía y organización de la vida (ecosistemas, comunidades, poblaciones, especies, genes), junto con sus particularidades de composición, estructura y funcionalidad.

La realización de inventarios facilita describir y conocer la estructura y función de los diferentes niveles jerárquicos, para su aplicación en el uso, manejo y conservación de los recursos, es la forma más directa de reconocer la biodiversidad de un lugar (Noss, 1990). En su definición más compleja, se considera como el reconocimiento, ordenamiento, catalogación, cuantificación y mapeo de entidades naturales como genes, individuos, especies, poblaciones, comunidades, ecosistemas o paisajes (UNEP, 1995)

Los datos provenientes de los inventarios pueden ser procesados, contextualizados y analizados para obtener una caracterización de la biodiversidad; pueden tener aplicación en sistemática, ecología, biogeografía manejo de ecosistemas, entre otros. Ellos aportan información sobre el estado de conservación de la biodiversidad, la detección y evaluación de cambios biológicos y ecológicos, y la estimación de la proporción de la biodiversidad que falta inventariar (Villarreal et al, 2006)

### **2.2 La Biodiversidad en el Ecuador**

Según el Convenio de la Diversidad Biológica, se define a la biodiversidad, como “la variabilidad entre los organismos vivientes de todas las fuentes, incluyendo, entre otros, los organismos terrestres, marinos y de otros ecosistemas acuáticos, así como los complejos ecológicos de los que forman parte; esto incluye diversidad dentro de las especies, entre especies y de ecosistemas” (UNEP, 1992). En el Ecuador se han distinguido 7 biomas como: bosques húmedos tropicales, bosques secos tropicales, sabanas, matorrales xerofíticos, bosques montanos, páramos y manglares. (MAE, EcoCiencia et al, 2001). Hasta la actualidad se han descrito 382 mamíferos, 1.655 aves, 404 reptiles, 464 anfibios y 1.539 peces de agua dulce y salada, según datos del Ministerio del Ambiente de Ecuador (2010).

### 2.3 El estudio de la avifauna

Los muestreos de las comunidades de aves son útiles para diseñar e implementar políticas de conservación y manejo de ecosistemas y hábitats. Además, aportan información técnica para la identificación de comunidades que necesitan protección y datos científicos para el desarrollo de estudios en biogeografía, sistemática, ecología y evolución.

El estudio de la estructura de las comunidades de aves proporciona un método rápido, confiable y replicable de evaluación del estado de conservación de la mayoría de hábitats terrestres y acuáticos. También permite realizar comparaciones a lo largo de gradientes climáticos y ecológicos en cuanto a la riqueza, recambio y abundancia de especies. Con la información recopilada en los inventarios también se pueden documentar algunos aspectos de la historia natural de las especies como dietas, períodos reproductivos, migraciones, estructuras sociales y hábitos entre otros (Villarreal et al, 2006).

Las aves poseen una serie de características que las hacen ideales para inventariar gran parte de la comunidad con un buen grado de certeza y así describir los ecosistemas y los hábitats en que residen. Según el texto citado de Villarreal et al, (2006). Algunas de estas características son:

- Comportamiento llamativo. La gran mayoría de las aves son diurnas y muy activas. Además, casi todas se comunican con sonidos (cantos y llamados) que pueden ser detectados a muchos metros de distancia.
- Identificación rápida y confiable. La mayor parte de las especies pueden ser identificadas con facilidad por cualquier persona con un moderado entrenamiento y algo de práctica, fijándose principalmente en la forma, coloración y diseño del plumaje. Adicionalmente, se pueden identificar por sus cantos y llamados, los cuales son únicos para cada especie.
- Fáciles de detectar. Un inventario representativo de especies de una localidad puede ser elaborado en pocos días de trabajo de campo. La mayoría de las especies están presentes durante todo el año a excepción de algunas que presentan movimientos locales o migraciones (regionales o continentales) que determinan su presencia o ausencia.

- Son el grupo animal mejor conocido. Hay una gran cantidad de información a nivel local y mundial sobre ecología, distribución, y estado de conservación de estas especies, con ilustraciones de casi todas las aves presentes, lo que permite hacer identificaciones confiables en el campo.

### 2.3.1 Aves como especies indicadoras

El concepto de especies indicadoras ha sido criticado por algunos investigadores (Landres, Verner, & Thomas, 1988), mayormente porque ninguna sola especie puede, sin fallar, indicar algo importante sobre la estructura ecológica mayor. Eso es porque muchos factores afectan la presencia y abundancia de una especie, y puede resultar que la especie sea ausente en un hábitat aceptable, abundante en un hábitat de calidad pobre, u otros resultados contra-intuitivos. Este problema se elimina al considerar no solo una especie, sino conjuntos multiespecie de indicadores. Por ello se recomienda incluir todas las especies de aves observadas durante el monitoreo.

Las especies indicadoras, según la definición de Landres, Verner, & Thomas (1988), son organismos cuyas características (p. ej. presencia, abundancia, densidad, etc.) pueden ser usadas como un criterio para evaluar atributos que son muy difíciles, caros o inconvenientes de medir para otras especies o condiciones ambientales de interés. Las categorías de las especies indicadoras son: a) Indicadores ecológicos, que manifiestan el impacto de cambios ambientales sobre un hábitat; b) indicadores ambientales, que reflejan directamente el estado abiótico o biótico del ambiente, comunidad o ecosistema; c) indicadores de biodiversidad, que son indicativos de un taxa, o de toda la biodiversidad, en un área definida.

Las aves poseen una serie de particularidades que las hacen ideales para monitorear y conocer, de forma indirecta, algunas características de los ecosistemas que habitan, y el estudio de la estructura de sus comunidades proporciona un medio rápido, confiable y replicable para la evaluación del estado de conservación de la mayoría de hábitats terrestres y acuáticos (Villareal et al, 2006; Perovic et al, 2008), citado por (Cooperativa AMBIO - PROGRAMA Scolel'te, 2013).

Por su diversidad y movilidad las aves pueden decirnos mucho acerca de los cambios ambientales; la disminución de las especies o sus poblaciones, indica deterioros en el ambiente (BirdLife, 2002). Las aves son indicadores biológicos muy eficientes que, con su presencia o ausencia, indican la calidad ambiental en áreas naturales, rurales o urbanas. Un ave que deja de observarse en un lugar, indica el deterioro del sitio *“El uso de especies de aves como indicadoras se realiza bajo el supuesto de que las respuestas de especies individuales pueden ser representativas de la respuesta a otra fauna en la comunidad”* (Macnally & Fleishman, 2004 y Fleishman, et al 2005), citados por Londono (2012).

### 2.3.2 Aves en el Ecuador

En las tres regiones continentales del Ecuador, así como en la región insular de Galápagos, se han registrado alrededor de 1583 especies de aves ( BirdLife International, 2012). Según el Ministerio de Ambiente del Ecuador (2016), en su portal SUIA muestra que la riqueza de aves en Ecuador alcanza las 1685 especies incluyendo aquellas que han sido registradas en las Islas Galápagos, donde se encuentran 39 especies endémicas (Navarrete, 2010), lo que ubica al Ecuador continental con 1646 especies. Esta rica avifauna coloca al Ecuador como el cuarto país en el mundo, en cuanto al número más alto de especies de aves por país, solo por debajo de países como Colombia, Brasil y Perú.

- Aves en ecosistemas similares del SNAP

Existen áreas protegidas en Ecuador como la Reserva Ecológica Manglares Churute (REMCH), en la provincia del Guayas, el Refugio de Vida Silvestre Isla Corazón y Fraguatas (REVISCOF), en Manabí que representan ecosistemas similares, en áreas más grandes donde se han identificado mayor número de especies 300 y 136 especies en Churute y la Isla Corazón y Fraguatas respectivamente (Ministerio de Ambiente del Ecuador, 2016).

- Áreas importantes de Aves (IBAS - IMPORTANT BIRD AREAS)

Hasta el año 2014 según la página oficial del SUIA del Ministerio de Ambiente del Ecuador (2016), se han identificado 109 IBAs, 99 continentales y 10 en Galápagos. Las IBAs fueron reconocidas por el Ministerio del Ambiente como “áreas de interés público para la conservación de las especies de aves” mediante acuerdo ministerial 001, del 01 marzo 2005.

Las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (IBAs del inglés Important Bird Areas) son sitios críticamente importantes a nivel mundial para las aves y la biodiversidad. Estas áreas se identifican en base a una serie de criterios internacionales previamente acordados que han sido analizados y mejorados a través de una amplia consulta a nivel mundial (BirdLife International, 2012).

El objetivo del programa de las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (IBAs) es identificar y proteger una red de sitios a escala biogeográfica, que sean críticos para la viabilidad a largo plazo de las poblaciones naturales de las aves (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2016).

- Áreas importantes para la conservación de Aves Endémicas (EBAS)

Endemic Bird Áreas son los lugares con los hábitats más importantes para la conservación de aves endémicas. Birdlife ha identificado regiones en el mundo donde habitan dos o más de las especies de aves con un rango restringido formando así las Áreas Endémicas. El análisis inicial llevado a cabo por Birdlife identificó unas 218 EBAS en el mundo entero de las cuales nueve áreas de endemismo de aves están en Ecuador continental y una que integra a todo el archipiélago de Galápagos (Devenish et al, 2009).

### 2.3.3 Diversidad Alfa

La diversidad alfa es el total de especies de una comunidad particular a la que consideramos uniforme; está referida a un nivel local y refleja la coexistencia de las especies en una comunidad. La diversidad beta se refiere al grado de sustitución o variación en la composición de especies entre diferentes hábitats, y la diversidad gamma es el total de la riqueza de especies del conjunto de comunidades que integran un paisaje, resultante tanto de las diversidades alfa como de las diversidades beta (Whittaker, 1972).

Muchos métodos para calcular la riqueza de especies dentro de una comunidad se refieren a la diversidad alfa. Estos métodos los podemos dividir en dos grupos para diferenciar la función de las variables biológicas que miden. Así tenemos los métodos fundamentados en la cuantificación del número de especies presentes (riqueza específica), y los métodos basados en la estructura de una comunidad, donde se toma en cuenta el valor de importancia de cada

especie (abundancia relativa de los individuos, su biomasa, cobertura, productividad, etc.), en relación a su distribución proporcional dentro de un ecosistema. La Figura 1, corresponde a la clasificación de los métodos para medir la Diversidad Alfa.

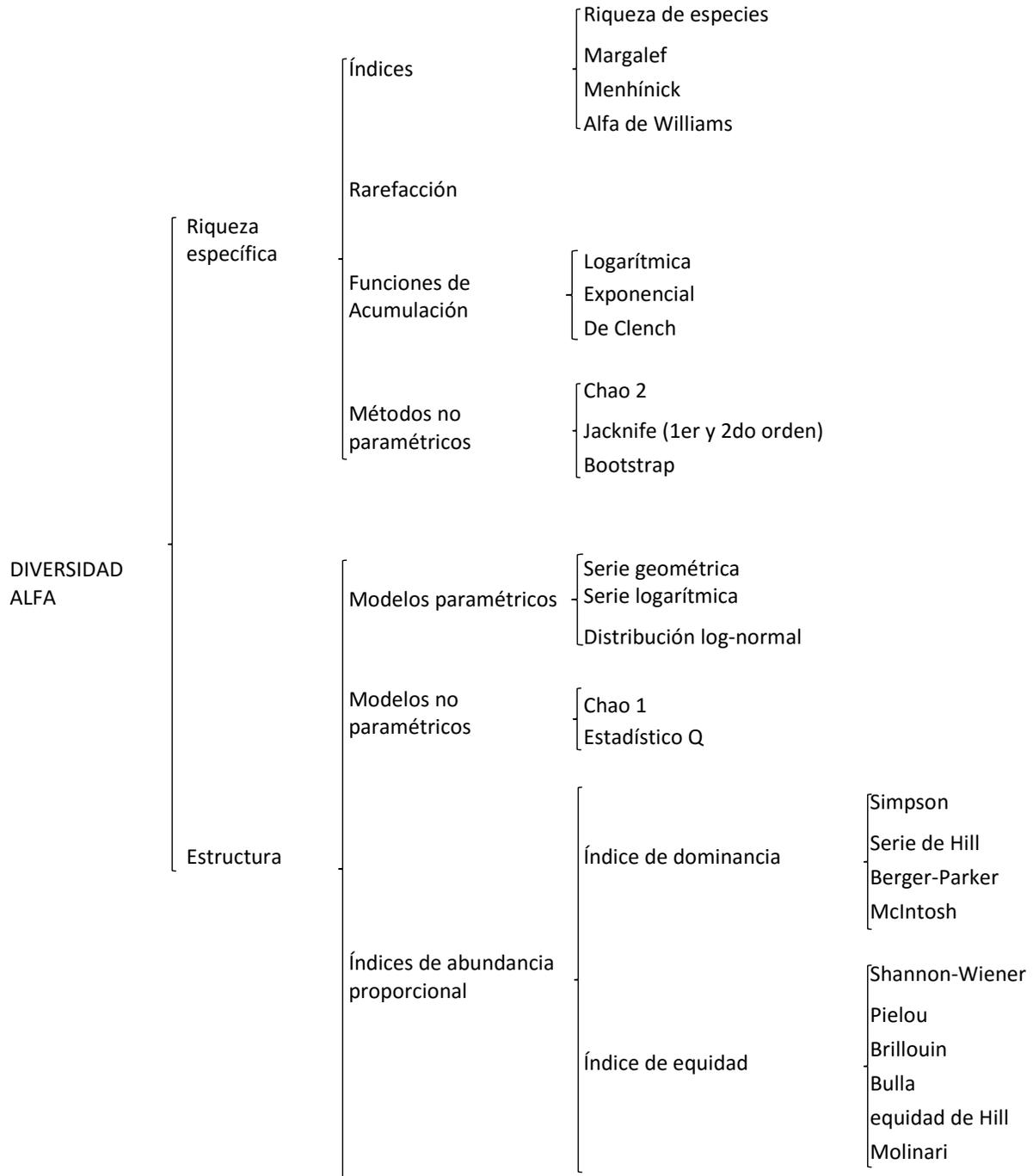


Figura 1. Clasificación de los métodos para medir la diversidad alfa.

Fuente: Moreno, 2001

### 2.3.4 Diversidad Beta

Se refiere a la diversidad entre hábitats donde se mide el grado de reemplazamiento de especies o cambio biótico a través de gradientes ambientales (Whittaker, 1972). A diferencia de las diversidades alfa y gamma que pueden ser medidas en función del número de especies, la diversidad beta se basa en proporciones o diferencias que pueden evaluarse con índices o coeficientes de similitud, de disimilitud o de distancia entre las muestras a partir de datos cualitativos (presencia-ausencia de especies) o cuantitativos (abundancia proporcional de cada especie medida como número de individuos, biomasa, densidad, cobertura, etc.), o bien con índices de diversidad beta propiamente dichos (Moreno, 2001) (Figura 2).

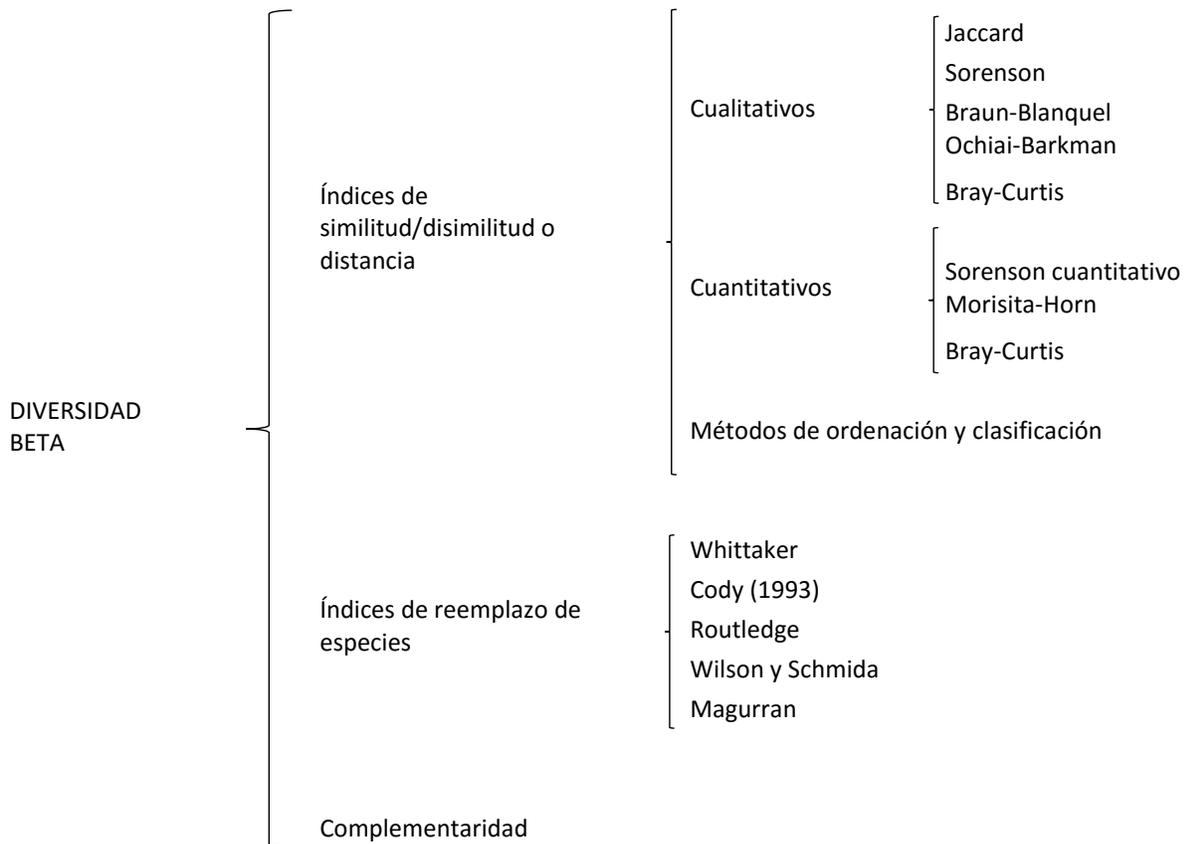


Figura 2. Clasificación de los métodos para medir la diversidad Beta.

Fuente: Moreno, 2001

## 2.4 Normativas y convenios

- La Constitución de la República del Ecuador (2008) siguiendo los criterios de nuevo constitucionalismo, hace un aporte mundial al Derecho cuando incorpora a la Naturaleza como sujeto de derechos. Esto implica que los derechos “humanos” ya no sólo son del hombre sino de la naturaleza. La naturaleza tiene derecho a la restauración y reparación de los daños que le causen las actividades humanas que incluye evitar, mitigar y reparar los impactos ambientales contra los recursos naturales (Arts. 71 - 74 Constitución de la República).
- El Art. 86 proclama que el Estado protegerá el derecho de la población a vivir en un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice un desarrollo sustentable.
- El Art. 406, contempla que “El Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y, limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos y manglares, ecosistemas marinos y marinos – costeros”.

### Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre

- El 7 de agosto de 1990 se introduce una reforma en esta Ley y se especifica la importancia del manglar, así en el “Art. 1.- “...Los manglares, aún aquellos existentes en propiedades particulares se consideran bienes del estado y están fuera del comercio, no son susceptibles de posesión o de cualquier otro medio de apropiación, y solamente podrán ser explotados mediante concesión otorgada de conformidad con esta Ley y su reglamento.”

### Ley para la conservación y uso sustentable de la Biodiversidad

- Artículo 1.- La Ley para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad tiene por objeto proteger, conservar, restaurar la biodiversidad y regular e impulsar su utilización sustentable; establece los principios generales y normas para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad y sus servicios, el acceso a los recursos genéticos, la bioseguridad, la rehabilitación y restauración de ecosistemas degradados y la recuperación de especies amenazadas de extinción, y los

mecanismos de protección de los derechos sobre la biodiversidad en materia administrativa, civil y penal.

#### Acuerdos Ministeriales

- En el Acuerdo Ministerial del Ministerio de Agricultura 4.989 publicado en el R.O. 591, del 24 de diciembre de 1986, reformado por el Acuerdo del Ministerio de Agricultura y Ganadería No. 238, publicado en el R.O. 722, del 6 de julio de 1987, se declaran como bosques protectores a 362.802 hectáreas de manglar. La declaratoria dice textualmente: “Art. 1.- Declarar bosques protectores a los existentes en un área total que comprende 362.802 de superficie de tierras cubiertas de manglar.

#### Convenios Internacionales.

- La República del Ecuador suscribió el Convenio Sobre Diversidad Biológica. Su objetivo primordial es la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa de los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos. Según consta en los Registros Oficiales No. 109 del 18 de enero de 1993 y el 146 del 16 de marzo de 1993. Reconociendo el derecho soberano que ejercen los Estados sobre sus recursos biológicos
- Las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica Forman parte del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020, conforman un conjunto de 20 metas agrupadas en torno a cinco Objetivos Estratégicos, que deberían alcanzarse de aquí a 2020. Estos objetivos son a) abordar las causas subyacentes de la pérdida de la diversidad biológica mediante la incorporación de la diversidad biológica en todo el gobierno y la sociedad; b) reducir las presiones directas sobre la diversidad biológica y promover la utilización sostenible; c) mejorar la situación de la diversidad biológica salvaguardando los ecosistemas, las especies y la diversidad genética; d) aumentar los beneficios de los servicios de la diversidad biológica y los ecosistemas para todos; e) mejorar la aplicación a través de la planificación participativa, la gestión de los conocimientos y la creación de capacidad.

- La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES, Marzo de 1973, enmendada en junio de 1979). Su cometido es controlar el comercio de especies de fauna y flora y sus productos, prevenir que ciertas especies cuyo estatus de conservación es precario, participen en dicho comercio y proteger ciertas especies en peligro de extinción de la explotación excesiva mediante un sistema de permiso de importación y exportación.
- Convenio para la Protección del Medio Marino y la Zona Costera del Pacífico Sudeste. (12 de noviembre de 1981). Por un lado insta a las Partes a proteger y preservar el medio marino y la zona costera del Pacífico Sudeste contra todos los tipos y fuentes de contaminación; y por el otro, a cooperar en el plano regional para proteger y preservar dicho medio marino y zona costera, y asegurar una adecuada gestión ambiental de los recursos naturales.
- Protocolo para la Conservación y Administración de las Áreas Marinas y Costeras Protegidas del Pacífico Sudeste, Registro Oficial No. 532, 22 de septiembre de 1994.
- Convención para la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres-CMS, ratificada el 02 de octubre de 2003.
- Convenio RAMSAR, La Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, conocido en forma abreviada como Convenio de Ramsar, fue firmado en la ciudad de Ramsar el 2 de febrero de 1971 y entró en vigor el 21 de diciembre de 1975, ratificado en el 2008.
- Programa de Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (IBAs- AICAs), adscrito y ratificado en el 2005.

#### Plan Nacional del Buen Vivir

- Es el Plan Nacional de Desarrollo para los años 2013 – 2017 puesto en vigencia por el actual Gobierno. Tiene una mirada integradora, basada en un enfoque de derechos que va más allá de la entrada sectorialista tradicional, y tiene como ejes la sostenibilidad ambiental y las equidades generacional, intercultural, territorial y de género. Entre los doce objetivos del buen vivir se menciona el Objetivo 7. Para Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global.

### 3 MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Características generales del área de estudio

##### 3.1.1 Ubicación

El Manglar y estuario La Boca se encuentra ubicado en la Provincia de Manabí, en las parroquias Crucita (comuna las Gilces), perteneciente al cantón Portoviejo, y la parroquia Charapotó (comuna San Jacinto, San Roque, Santa Teresa) perteneciente al cantón Sucre, (Figura 3), entre las coordenadas geográficas UTM (-80.51957;-080033) y (553455.137; 9911536.712), de acuerdo al Datum del World Geodetic System 84 (WGS 84), Zona 17 S

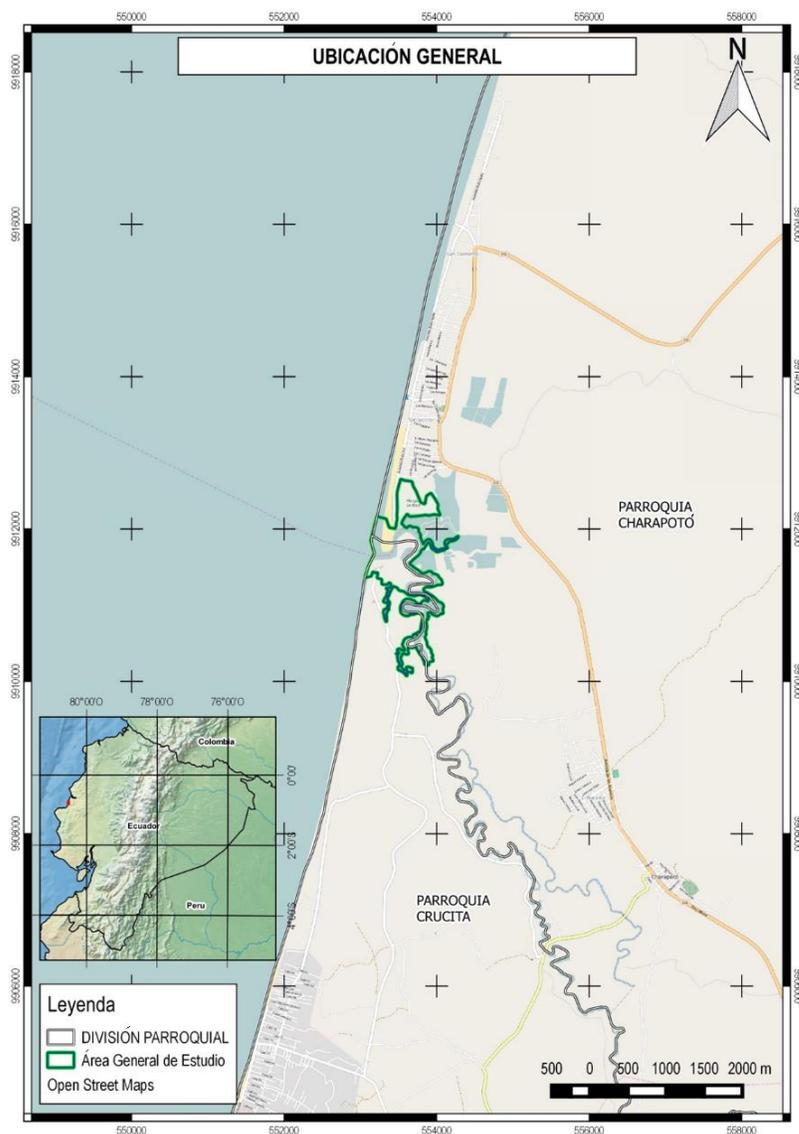


Figura 3. Mapa de ubicación del manglar La Boca

### 3.1.2 Cobertura vegetal y Uso de suelo

El área de estudio tiene una extensión total de 97,62 hectáreas, distribuidos entre la parroquia Charapotó del cantón Sucre con 56,33 has, y la Parroquia Crucita del cantón Portoviejo con 41,29 has. 56,5 has son de manglar distribuidos 24,8 ha en el cantón Portoviejo y 31,69 has en el cantón Sucre, el resto de la cobertura lo comparten, zonas de estuario, río Portoviejo, bosque seco, y áreas degradadas. El cuerpo de manglar se encuentra atravesado por el río Portoviejo hasta llegar a la desembocadura que forma el estuario (Figura 4).

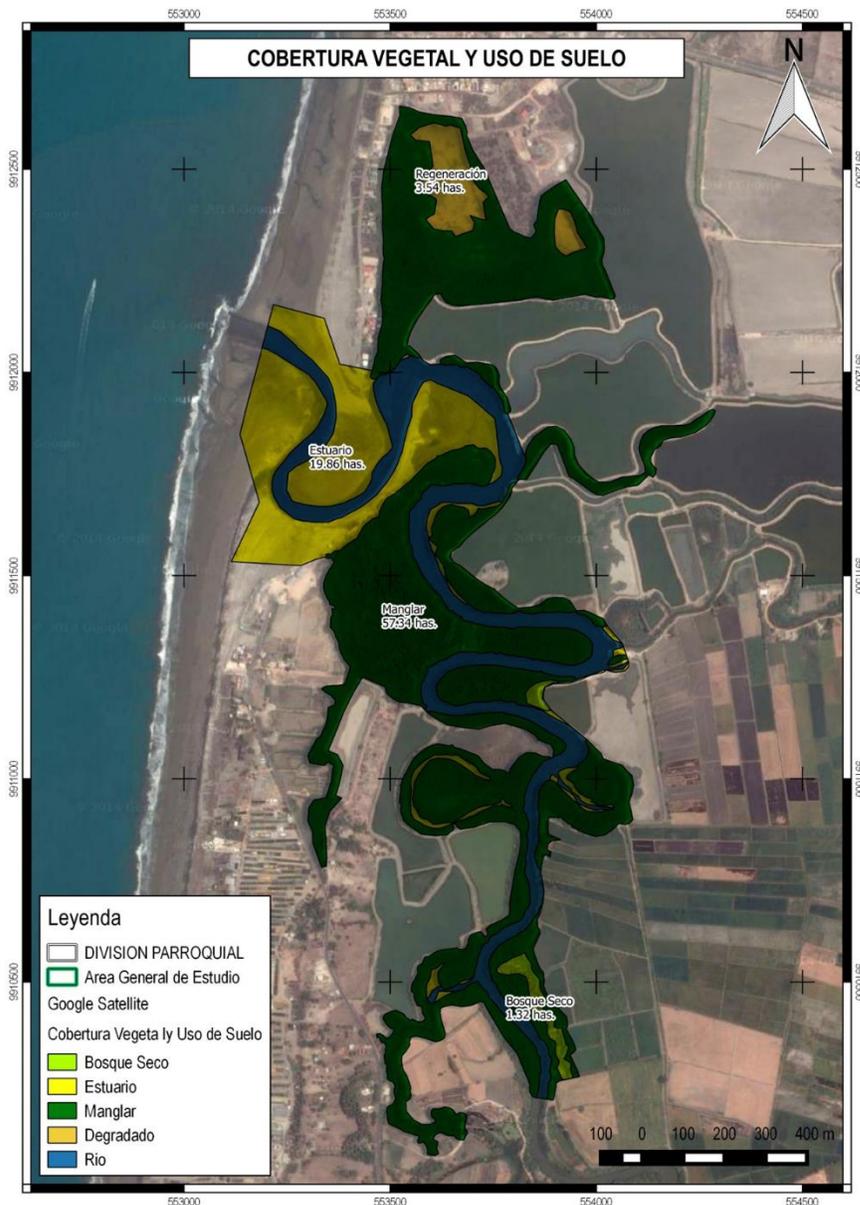


Figura 4. Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo

### 3.1.3 Hidrografía y limnología

El río Portoviejo es el único sistema de agua dulce presente en el área de estudio. Su desembocadura se caracteriza por formar varias curvas antes de formar una delta de aproximadamente 2 km de ancho. Entre las zonas de manglares se encuentran unos pequeños esteros que son alimentados por las aguas del río y las aguas del mar que llegan con las mareas.

El tipo de marea es semidiurna, manteniendo la característica de 2 pleamares y 2 bajamares al día, la marea más pronunciada se encuentran entre los meses de diciembre a abril con una amplitud promedio de marea de 3,04 m. Las corrientes generalmente van en dirección de la marea y su duración y velocidad de flujo y reflujos dependen de la relación entre las componentes diurnas y semidiurnas de la misma.

El viento que prevalece en el área proviene del oeste y en menor proporción del noroeste manteniendo una velocidad promedio anual de 6 nudos. Las olas producidas por los vientos son de poca altura siendo aún menores en el interior de la bahía debido a la poca profundidad. En el exterior del estuario el oleaje es fuerte, especialmente en los meses de junio, julio, agosto y septiembre (INOCAR, 2015).

### 3.1.4 Temperatura

La temperatura promedio anual en el área de estudio es de 24,4°C. Los meses de enero, febrero, marzo y abril son los que presentan el mayor valor de temperatura, mientras que los meses de julio y agosto son los que presentan valores ligeramente más bajos con respecto a la media anual. Las variaciones mensuales de las temperaturas no son significativas ya que su amplitud está alrededor de 2°C (Toral & OFIS, 1997).

### 3.1.5 Precipitación

Las Gilces tienen un clima cálido seco con precipitaciones lluviosas en los meses de enero a abril. La precipitación media anual es entre 250 y 500 mm (Toral & OFIS, 1997), vemos dos estaciones definidas: una donde las lluvias son más abundantes comprendido entre el periodo enero/abril y el segundo período de menos precipitación durante los meses de junio a diciembre.

### 3.1.6 Ecosistemas

Según el Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2013), los hábitats presentes en el área de estudio y su zona de influencia, son: Manglar del Jama-Zapotillo, Ecosistema Agua, y Zona Intervenida con Bosque bajo y arbustal decíduo de tierras bajas, respectivamente, esto en base al análisis de las especies diagnósticas presentes en cada sitio.

#### - Manglares Jama Zapotillo (Mg J-Z)

Localizados hacia el noroccidente del país en la provincia biogeográfica del Chocó, conformado por bosques de manglar frecuentemente más pequeños en relación a los bosques de este tipo. Se desarrollan en la interfaz de tierra firme hacia mar abierto y presentan un dosel cerrado que oscila entre 6 a 12 metros, vegetación típica con la presencia de raíces zancudas (Figura 5), además dentro de esta matriz se encuentran varias especies de hierbas, helechos y ocasionalmente algunas epífitas, especialmente de la familia *Bromeliaceae*.

Al igual que en la mayoría de manglares, las comunidades vegetales se encuentran distribuidas acorde a su especificidad a lo largo de esteros o al margen de estuarios (Figura 6), hacia el exterior se encuentra *Rhizophora mangle*. (Mangle rojo), seguido de *Avicennia germinans* (mangle negro), luego aparece *Laguncularia racemosa* (mangle blanco) y finalmente *Conocarpus erectus* (mangle botón). Este orden depende mucho del grado de tolerancia a la salinidad que presenta cada una de las especies. Este tipo de vegetación es característico del estuario del río Jubones-Santa Rosa-Arenillas y con una gran representación en el estuario del río Guayas y el Golfo de Guayaquil. Los suelos de este ecosistema generalmente son pantanosos (poco consolidados), saturados de humedad, pobres en oxígeno, ligeramente ácidos compuestos por limo, arcilla, arena y materia orgánica en descomposición. Estos suelos contienen un alto contenido de agua y sales producto de las intrusiones de las mareas y el lavado por la escorrentía generada.



Figura 5. Raíces zancudas de mangle rojo *Rhizophora mangle*



Figura 6. Franja de manglar en estuario del río Portoviejo

Especies diagnósticas: (*Avicennia germinans*, *Conocarpus erectus*, *Cryptocarpus pyriformis*, *Laguncularia racemosa*, *Rhizophora mangle*, *R. x harrisonii*, *R. racemosa*, *Eichhornia crassipes*, *Salicornia fruticosa*).

- Ecosistema Agua (Agua)

Este ecosistema estuarino está formado por la interacción del flujo del agua de mar proveniente del Océano Pacífico que ingresa por el Estero de la Boca de las Gilces hasta chocar con las vertientes del Río, el choque de esta mezcla de aguas conforma una coloración verde con gran aporte de detritus (materia orgánica particulada) por la descomposición de la de las hojas de manglar, sirviendo como fuente de alimento principalmente, para la captura de pesca blanca y cangrejos y jaibas; además el estero de la Boca representa el punto de división política entre los sectores Las Gilces, sector Crucita, Cantón y la zona de San Jacinto perteneciente al cantón Sucre. El área aproximada de esta capa mide aproximadamente 13,31 Has. según datos del Ministerio del Ambiente del Ecuador (2013).



Figura 7. Espejo de agua, en manglar La Boca

- Zona Intervenida (ZI)

Mayormente proliferan las gramíneas salinas, piñones y plantas oportunistas que se encuentran entre pajonales secos y arbustos de bosque seco (Figura 8), o en muchos casos son áreas donde se realizan malas prácticas de quemas de los bosques relictos que aún quedan y fueron reemplazados por el cultivo de varias especies de ciclo corto (arroz, maíz entre otros), y

las camaroneras que rodean al área de manglar. Esta área mide aproximadamente 17,44 Ha. Según datos del Ministerio de Ambiente del Ecuador (2013).



Figura 8. Zona intervenida en el manglar La Boca

### 3.1.7 Estado de conservación de las especies observadas

El estado de conservación de las especies identificadas se elaboró tomando en cuenta los datos del Libro Rojo de las Aves del Ecuador (Granizo et al, 2002), (UICN, 2011), y CITES. Adicionalmente para los endemismos, se consideró la información de avifauna de Ridgely & Greenfield (2006) y la información de BirdLife International (2012). Se elaboró una tabla detallada del estado de conservación, migraciones, y endemismos de las aves (Anexo B).

## 3.2 Muestreo de la avifauna

Para el inventario de la avifauna se realizaron conteo de aves usando binoculares marca Bunshell Pacífica Modelo No.212050 20x50, a través de transeptos sin cálculo de distancia entre el ave y el observador, adoptando la metodología desarrollada por Wunderle, (1994). La elaboración general del trabajo se basó en los criterios del documento de Evaluación Ecológica Rápida propuesto por The Nature Conservancy, (1992). Se realizaron recorridos a través de los diferentes hábitats, con muestreos que tuvieron una duración total de 9 días, los mismos que se

dividieron en tres salidas de campo en las zonas de manglar asociadas con otros ecosistemas adyacentes o que se encuentren con algún grado de intervención. Para efectos del estudio estas áreas se denominaron:

- **Manglar y Espejos de Agua (MEA).** Se refiere a las áreas que intervienen el manglar La Boca incluidos en el ecosistema “Agua”, y corresponden al río Portoviejo y su desembocadura, aquí se encuentran áreas de anidación y descanso de aves, especialmente de especies marinas comunes a los largo de la costa ecuatoriana, como el cormorán (*Phalacrocorax brasilianus*), Pelícanos (*Pelecanus occidentalis*, *P. thagus*); Fragata (*Fregata magnificens*).
- **Manglar, Cultivos y Bosque Seco (MCB).** Describe las áreas de transición entre el manglar, zonas intervenidas con remanentes de bosque seco, y áreas de cultivos, situados a los alrededores del ecosistema de manglar
- **Manglar, Zona Núcleo (MZN),** corresponde al área interior del bosque de manglar, donde la cobertura vegetal es espesa y está dominada por especies de manglar, aquí se encontraron especies comunes a este tipo de ecosistema y que realizan actividades de forrajeo, anidación como el Gavilán cangrejero (*Buteogallus anthracinus*).

Los muestreos fueron efectuados durante la temporada seca en el último trimestre del año 2015, entre los días 24, 25, 26 de septiembre, 13, 14, 15, de octubre y 21, 22, 23, de noviembre, a través de recorridos en jornadas matutinas desde las 05:h00 a 07:h00, y vespertinas desde 17h00 a 19h00 mediante caminatas (en áreas con terreno firme) o en embarcaciones (en río Portoviejo y estuario), identificando por observación directa, sonidos acústicos emitidos por las aves (cantos) o capturando registros fotográficos cuando fue posible, tratando de cubrir la mayor cantidad de los lugares donde se concentren nidos, comedores o dormideros para registrar la mayor cantidad de especies de avifauna posible, dentro de los predios del manglar La Boca, con su respectiva georeferenciación (Tabla 1).

**Tabla 1***Puntos de referencia de la avifauna registrada en el manglar La Boca, coordenadas UTM WGS 84 Zona 17 S*

MBC			MEA			MZN		
N°	X	Y	N°	X	Y	N°	X	Y
1	553333.09	9911232.3	1	553568.18	9911568.39	1	553826.88	9910779.84
2	553317.88	9911185.14	2	553777.28	9911907.63	2	553574.06	9911205.41
3	553320	9911116.16	3	553850.68	9910717.54	3	553695.26	9909967.73
4	553297.88	9911843.55	4	553762.48	9910607.04	4	553593.09	9910094.45
5	553999.42	9909847.49	5	554193.41	9910061.22	5	553558.55	9911194.1
6	553797	9911863.9	6	553810.03	9911761.93	6	553567.53	9911197.94
7	553436.04	9912019.19	7	553944.07	9911088.77	7	553573.67	9911210.53
8	553816.39	9911787.82	8	553843.9	9910768.31	8	553805.14	9911782.78
9	553516.16	9912042.49	9	630058.63	9753522.82	9	553342.17	9911445.39
10	553882.85	9911413.19	10	553701.96	9912012.77	10	553353.18	9910998.61
11	553976.85	9911401.67	11	553978.81	9911400.74	11	553338.55	9910967.21
12	553525.79	9911133.81	12	553559.36	9911591.27	12	553296.02	9910881.09
13	553384.55	9911290.18	13	553643.13	9911442.01	13	553307.13	9910929.19
14	553449.62	9910501.16	14	553689.49	9911402.23	14	553341.94	9910759.23
15	553975.81	9911397	15	553726.55	9911390.93	15	553366.99	9911382.46
16	618224.72	9758226.05	16	553766.83	9911404.24	16	553381.98	9911327.09
17	553277.02	9911639.97	17	553924.34	9911280.64	17	553407.95	9911276.35
18	553286.36	9911595.34	18	553749.36	9911309.01	18	553397.52	9911238.09
19	553711.62	9911894.82	19	553885.22	9911033.14	19	553350.55	9911234.73
20	553878.97	9909767.63	20	553367.52	9911538.18	20	553361.02	9911161.73
21	553923.68	9910019.82	21	553476.18	9912024.24	21	553346.12	9911134.94
22	553850.79	9909857.82	22	553501.27	9911729.3	22	553300.26	9911046.58
23	554000.29	9909006.38	23	553601.57	9911811.21	23	553707.48	9911917.05
24	553303.57	9911527.51	24	553735.95	9911784.47	24	553463.31	9912010.92
25	553894.65	9909786.01	25	553698.75	9911824.56	25	619165.37	9759656.29
26	553444.19	9909303.25	26	553749.75	9911748.29	26	553733.97	9911713.46
27	553604.09	9911805.3	27	553725.49	9910529.2	27	553575.99	9911689.04
28	553599.48	9911882	28	553376.59	9910928.96	28	553367.52	9911538.18
29	553645.9	9911836.27	29	553389.91	9910933.47	29	554010.12	9910006.21
30	553627.37	9911776.79	30	553360.76	9910898.19	30	618262.96	9777232.81
31	553580.09	9911755.95	31	553355.61	9910871.77	31	620632.99	9779314.9
32	553595.85	9911768.89	32	553354.16	9910855.32	32	553279.06	9911504.48
33	553530.83	9911709.23	33	553438.08	9911625.76	33	544021.66	9765500.24
34	553546.96	9911686.5	34	553558.72	9911839.82	34	566252.77	9747893.12
35	553438.08	9911625.76	35	553558.73	9911839.93	35	553558.72	9911839.92

*Nota:* (MEA) Zona de transición entre Manglar y Espejos de Agua; (MZN) Zona Núcleo del Manglar; (MBC) Zona de transición entre Manglar, y zonas intervenidas de Bosque y Cultivos.

El muestreo biológico está respaldado con información obtenida a través de diálogos y entrevistas con personal local que acompañó a los recorridos, con el fin de confirmar datos o registrar aquellas especies que no pudieron ser observadas durante los recorridos.

### **3.3 Composición de Especies (inventario Biológico)**

#### 3.3.1 Taxonomía

La clasificación taxonómica y su nomenclatura en español, se efectuó en base a la Guía de Campo Aves del Ecuador (Ridgely & Greenfield, 2006), Fieldbook of the Birds of Ecuador including the Galápagos Islands (Mcmullan & Navarrete, 2013) a nivel de familia, nombre científico y nombre común de cada especie.

#### 3.3.2 Riqueza y abundancia de especies

Para medir la riqueza específica en el área se consideró el inventario de la avifauna para conocer el número total de especies (S) obtenido durante los censos o muestreos. Los análisis de riqueza se realizaron mediante el programa Excel para describir la abundancia, densidad, y comparar los resultados con la riqueza de especies que existen en otras áreas del Ecuador continental. Para comparar la riqueza total de especies entre los 3 sitios de muestreos se calcularon los intervalos de confianza del 95% utilizando el programa Minitab 17. Este análisis asume que la riqueza de especies proveniente de un conjunto de muestras es medida con error, lo que permite derivar un estimador de la varianza y de los intervalos de confianza (Colwell et al., 2004).

#### Abundancia Relativa

Es la relación porcentual entre el número de individuos de una especie determinada con el total de los individuos en un área explícita, multiplicados por 100, e indica en que porcentaje las especies participan en un determinado área. Esta medición permite identificar aquellas especies que por su escasa representatividad en una comunidad, son más sensibles a las perturbaciones ambientales (Magurran, 1988).

$$Ar = (Ni/EN) \times 100$$

### 3.4 Cálculo de la Diversidad Alfa Y Beta

La diversidad alfa basada en la estructura puede clasificarse según la dominancia o la equidad de la comunidad. Tomando en cuenta que la diversidad alfa se manifiesta en la presencia o existencia de diferentes especies dentro de un hábitat o ecosistema particular, entonces bastaría únicamente un conteo del número de especies de un sitio (índice de riqueza específica) para describir la diversidad alfa, sin necesidad de una evaluación del valor de importancia de cada especie dentro de la comunidad (Moreno, 2001).

Se efectuó la tabulación, ordenamiento e interpretación de los datos obtenidos en el campo para cálculos de biodiversidad, donde se determinaron: el número de especies (riqueza) y los individuos de cada especie (abundancia) en cada zona de muestreo. Para el presente estudio se empleó el software Biodiversity Pro 2.0 (McAleece et al, 1997), el cual nos muestra los números idóneos estimados para el cálculo de la diversidad alfa y beta con el fin de determinar la homogeneidad-equitatividad en la distribución del número de especies y/o individuos registrados en el Manglar La Boca

#### 3.4.1 Medición de la Diversidad Alfa

##### Curva de Rarefacción

La rarefacción calcula el número esperado de especies de cada muestra si todas las muestras fueran reducidas a un tamaño estándar, es decir, si la muestra fuera considerada de  $n$  individuos ( $n < N$ ), ¿cuántas especies se habrían registrado? En otras palabras permite determinar el número total de individuos que necesito registrar para que el muestreo sea aceptable y alcance la asíntota. Se utilizó la rarefacción para hacer comparaciones de números de especies entre comunidades considerando que el tamaño de las muestras de las zonas estudiadas no es igual (Gotelli y Colwell, 2011). Esta curva se efectuó usando como variable independiente el número de individuos del conjunto de especies, y como variable dependiente su riqueza de especies.

$$E(S) = \sum 1 - \frac{(N - N_i)/n}{N/n}$$

Donde:

$E(S)$  = número esperado de especies

$N$  = número total de individuos en la muestra

$N_i$  = número de individuos de la  $i$ ésima especie

$n$  = tamaño de la muestra estandarizado

### Índice de Shannon ( $H'$ )

El índice de Shannon ( $H'$ ) demuestra la diversidad de las especies que se encuentran distribuidos dentro de un área, de una manera más equitativa sin que exista ningún predominio o dominancia de especies sobre el resto. Se refiere a la similitud de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988), citado por Moreno (2001), asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Obtiene valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de “ $S$ ” cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

$$H' = -\sum_{i=1}^S (p_i) (\log_{10} p_i)$$

Dónde:

$S$  = número de especies (riqueza de especies)

$P_i$  = proporción de individuos de la especie  $i$  respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie  $i$ ),  $n_i/N$

$n_i$  = Número de individuos de la especie  $i$

$N$  = Número de todos los individuos de todas las especies

Este índice se representa normalmente como  $H'$  y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 1 y 5. Excepcionalmente puede haber ecosistemas con valores mayores (bosques tropicales, arrecifes de coral) o menores (algunas zonas desérticas). La mayor limitante de este índice es que no tiene en cuenta la distribución de las especies en el espacio. (Moreno, 2001).

### 3.4.2 Medición de la Diversidad Beta

Empleamos análisis de similitud por agrupamientos (clusters) de Bray-Curtis para comparar las composiciones de los habitat y los microhabitat. El índice de Bray-Curtis es una medida de similitud que enfatiza la importancia de las especies que se tienen en común entre los sitios de muestreo (Pielou 1984).

La similitud de Bray-Curtis arroja valores entre 0 y 1, donde 0 significa que los dos sitios no tienen la misma composición (es decir que no comparten todas las especies), y 1 significa que los dos sitios si comparten especies comunes

$$BC_{ij} = 1 - \frac{2C_{ij}}{S_i + S_j}$$

Donde:

$C_{ij}$ = es la suma de los valores menores únicamente para aquellas especies en común entre ambos sitios

$S_i$ , y  $S_j$ = son el número total de especímenes contados en ambos sitios.

El índice se reduce a  $1-2C / 2 = 1-C$  donde las abundancias en cada sitio se expresan como un porcentaje.

### 3.5 Selección de aves de importancia para su conservación con propiedades para ser monitoreadas

La selección de especies de aves con propiedades para ser monitoreadas en base a la importancia ecológica dentro del área de estudio, se realizó mediante una matriz adaptando la metodología propuesta por Altamirano et al (2003). Se tomó en cuenta la experiencia del observador para ponderación a través de valores numéricos donde cada unidad, tiene el doble del valor de importancia del anterior (0.5 -1-2-4). “A diferencia de los valores numéricos de tipo lineal, los valores numéricos ponderados permiten que se generen distancias amplias entre los valores finales, lo que permite discernir y priorizar entre estos” (Hernández et al. 1999). Los números con mayor valor, se asignaron a las características mejor representadas en una especie, según los criterios utilizados (Tabla 2).

**Tabla 2***Criterios de selección de Especies de importancia para su conservación en el área de estudio*

<b>Criterios de selección</b>	<b>Descripción</b>	<b>Ponderación</b>
Presencia en CITES	Cites III ( incluyen especies que están protegidas al menos en un país, el cual ha solicitado la asistencia de otras Partes en la CITES para controlar su comercio)	1
	Cites II (incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse)	2
	Cites I (incluyen todas las especies en peligro de extinción.)	4
Vulnerabilidad/ Estado de Amenaza (IUCN, Libro rojo Ecuador)	Preocupación menor LC (No cumple ninguno de los criterios de las categorías en peligro, en peligro crítico, vulnerable o casi amenazado de la Lista Roja. En consecuencia, es la de menor riesgo en la lista.)	1
	Casi amenazada NT (No satisface los criterios de las categorías vulnerable, en peligro o en peligro crítico de la Lista Roja)	2
	Vulnerable VU (presenta una alta probabilidad de convertirse en especie en peligro de extinción).	4
Endemismos y Migraciones	Especies migratorias (que migran periódicamente entre diferentes hábitats en ciclos regulares)	1
	Especies residentes (no migran dentro o entre ecosistemas, países o continentes, y se alimentan y reproducen localmente)	2
	Especies endémicas (limitado a un ámbito geográfico y que no se encuentra de forma natural en ninguna otra parte del mundo)	4
Especialidad en un ecosistema	Manglar y otra vegetación (bosque seco, cultivos), especies que ingresan al manglar pero que son más comunes en zonas de transición entre cultivos y bosque seco.	1
	Manglar y ecosistemas lacustres cercanos (río, estuario) se incluyen especies vadeadoras.	2
	Mayoritariamente manglar, especies que según registros han sido observadas comúnmente entre la vegetación de este ecosistema	4

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Composición de Especies de avifauna

#### 4.1.1 Riqueza de especies

En el área de estudio se registró la presencia de 102 especies de avifauna, representadas en 84 Géneros, 42 Familias y 17 Órdenes (Tabla 3).

Se observaron 7386 individuos de todas las especies registradas en el manglar La Boca y las áreas de ecotono, tomando en cuenta las posibles repeticiones consideradas dentro de la metodología utilizada. La riqueza de aves en cada área de muestreo expresa que no existen diferencias significativas en función de cada una de las localidades ubicadas en las áreas de muestreo con un nivel de confianza  $\pm$  del 95% para la media poblacional (fig. 9).

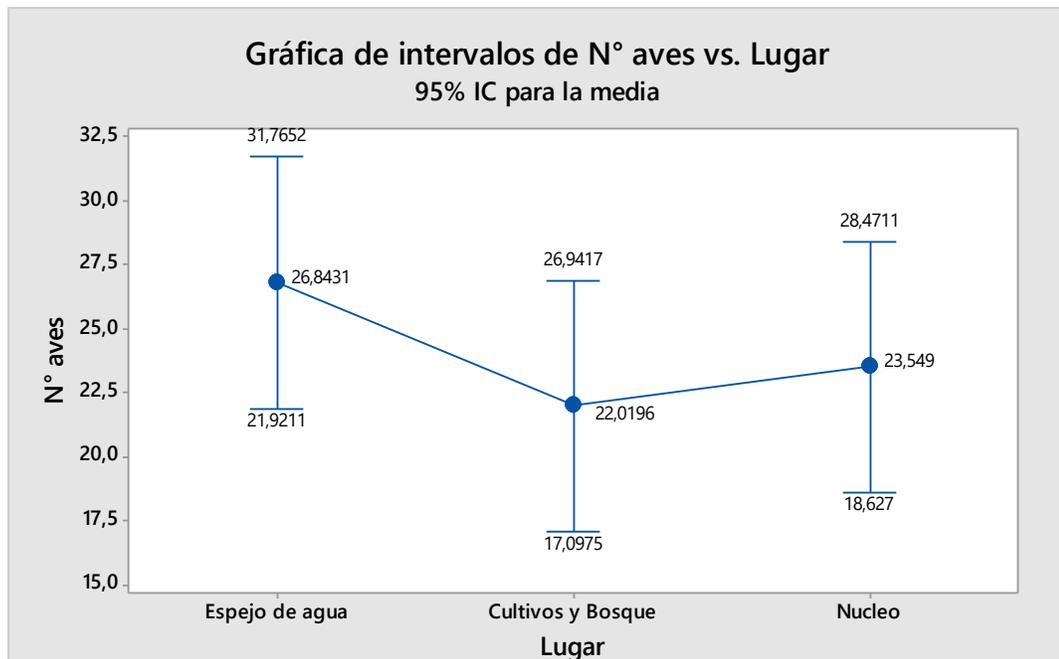


Figura 9. IC al 95% para la media de la Riqueza (S) de especies de aves registradas en cada sitio de Muestreo

**Tabla 3**

Registro de especies identificadas en el manglar La Boca con su respectiva clasificación taxonómica y porcentajes de abundancia.

#	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	MEA	MCB	MZN	NI	% Ar
1	Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor Piquipinto		15	25	40	0,5
2	Procellariiformes	Diomedidae	<i>Thalassarche melanophris</i>	Albatros Ojeroso			2	2	0,0
3		Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán Neotropical	118	97	115	330	4,5
4	Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelícano Pardo	83	79	65	227	3,1
5			<i>Pelecanus thagus</i>	Pelícano Peruano	32	23	40	95	1,3
6		Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata Magnífica	202	160	127	489	6,6
7			<i>Dendrocygna bicolor</i>	Pato Silbador Canelo	32		40	72	1,0
8	Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pato Silbador ventoinegro	45		65	110	1,5
9			<i>Anas discors</i>	Cerceta Aliazul			27	27	0,4
10			<i>Anas bahamensis</i>	Anade Cariblanco			19	19	0,3
11			<i>Ardea alba</i>	Garceta Grande	36	67	54	157	2,1
12			<i>Ardea cocoi</i>	Gazón cocoi	27	32	43	102	1,4
13			<i>Egretta thula</i>	Garza Nívea	34	27	16	77	1,0
14			<i>Egretta caerulea</i>	Garceta Azul	17	13	9	39	0,5
15		Ardeidae	<i>Egretta tricolor</i>	Garceta Tricolor	31		17	48	0,6
16			<i>Nyctanassa violacea</i>	Garza Nocturna Cangrejera	33		27	60	0,8
17			<i>Nycticorax</i>	Garza Nocturna Coroninegra		45	19	64	0,9
18	Ciconiiformes		<i>Butorides striata</i>	Garcilla Estriada o Chuque	21	15	13	49	0,7
19			<i>Bubulcus ibis</i>	Garceta Bueyera	33	21	19	73	1,0
20		Threskiornithidae	<i>Platalea ajaja</i>	Espátula Rosada o Quinceñera			23	23	0,3
21			<i>Plegadis falcinellus</i>	Ibis Morito		13	7	20	0,3
22			<i>Eudocimus albus</i>	Ibis Blanco	12	18	28	58	0,8
23		Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo cabeza negra	53	45	33	131	1,8
24			<i>Cathartes aura jota</i>	Gallinazo cabecirrojo	14	21	9	44	0,6
25	Gruiformes	Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	Carrao	17		8	25	0,3
26		Rallidae	<i>Gallinula galeata</i>	Gallareta Común		12	17	29	0,4
27		Jacanidae	<i>Jacana jacana</i>	Jacana Carunculada	32	21	13	66	0,9
28			<i>Tringa semipalmata</i>	Vadeador Aliblanco	67	45	16	128	1,7
29	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito Trinador	43	33	27	103	1,4
30			<i>Actitis macularius</i>	Andarríos Coleador	37	27	11	75	1,0

#	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	MEA	MCB	MZN	NI	% Ar
31			<i>Leucophaeus pipixcan</i>	Gaviota de Franklin	87		65	152	2,1
32			<i>Leucophaeus atricilla</i>	Gaviota Reidora	93	40	23	156	2,1
33		Laridae	<i>Croicocephalus cirrocephalus</i>	Gaviota Cabecigris	67	31	15	113	1,5
34			<i>Thalasseus elegans</i>	Gaviotín Elegante	78	56	42	176	2,4
35		Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Cigüeñuela Cuellinegra	45	55	34	134	1,8
36			<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlo Semipalmeado	65		33	98	1,3
37			<i>Charadrius wilsonia</i>	Chorlo de Wilson	27		13	40	0,5
38		Charadriidae	<i>Charadrius collaris</i>	Chorlo Collarejo	33		21	54	0,7
39			<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo Tildío	15		23	38	0,5
40			<i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlo Gris	53		31	84	1,1
41			<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Elanio Caracolero	23	32	45	100	1,4
42			<i>Buteogallus meridionalis</i>	Gavilán Sabanero			9	9	0,1
43		Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Gavilán Negro Cangrejero	9		11	20	0
44			<i>Gampsonyx swainsonii</i>	Elanio Perla			4	4	0,1
45	Falconiformes		<i>Pandion haliaetus</i>	Aguila Pescadora	13	23	17	53	0,7
46			<i>Herpotheres cachinnans</i>	Halcón Reidor o Valdivia	22		17	39	0,5
47		Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano	5		12	17	0,2
48			<i>Caracara cheriway</i>	Caracara Crestado Norteño	8		11	19	0,3
49			<i>Patagioenas cayennensis</i>	Paloma Ventripálida o Santa Cruz	23	35	40	98	1,3
50			<i>Columbina cruziana</i>	Tortolita Croante	45		21	66	0,9
51	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina buckleyi</i>	Tortolita Ecuatoriana	17	22	31	70	0,9
52			<i>Leptotila pallida</i>	Paloma Pálida	8		13	21	0,3
53			<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma Apical	7	9	13	29	0,4
54			<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola Orejuda		21	17	38	0,5
55			<i>Zenaida meloda</i>	Tórtola Meloda		45	34	79	1,1
56	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus coelestis</i>	Periquito del Pacífico o Viviñas	56	65	21	142	1,9
57	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero Piquiestriado	45	33	16	94	1,3
58		Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza Campanaria	8		5	13	0,2
59	Strigiformes	Strigidae	<i>Athene cucularia</i>	Búho Terrestre		15		15	0,2
60			<i>Glaucidium peruanum</i>	Mochuelo Del Pacífico	17	25		42	0,6
61	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus anthonyi</i>	Chotacabras de Anthony		18	14	32	0,4
62	Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia amazilia</i>	Amazilia Ventirrufa	26		17	43	0,6

#	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	MEA	MCB	MZN	NI	% Ar
63	Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín Pescador Verde	33	55	43	131	1,8
64			<i>Megaceryle torquata</i>	Martín Pescador Grande	45	21	17	83	1,1
65	Piciformes	Picidae	<i>Veniliornis callonotus</i>	Carpintero Dorsiescarlata	27		15	42	0,6
66			<i>Colaptes rubiginosus</i>	Carpintero Olivodorado		36	18	54	0,7
67		Corvidae	<i>Cyanocorax mystacalis</i>	Urraca Coliblanca o Quen	19		25	44	0,6
68		Dendrocolaptidae	<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	Trepatroncos Cabecirrayo	13		7	20	0,3
69		Furnariidae	<i>Furnarius cinnamomeus</i>	Hornero del Pacífico		27	11	38	0,5
70		Thamnophilidae	<i>Thamnophilus bernardi</i>	Batará Collarejo		25	12	37	0,5
71			<i>Camptostoma obsoletum</i>	Tiranolete Silvadador Sureño	17	18	23	58	0,8
72			<i>Myiodynastes maculatus</i>	Mosquero Rayado		17	9	26	0,4
73			<i>Megarynchus pitangua</i>	Mosquero Pícuo		23	11	34	0,5
74			<i>Fluvicola nengeta</i>	Tirano Enmascarado de Agua		31	27	58	0,8
75	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero Bermellón o Pajaro Brujo			12	12	0,2	
76		<i>Myiozetetes similis</i>	Mosquero social	45	37	20	102	1,4	
77		<i>Tyrannus niveigularis</i>	Tirano Goliníveo		36	15	51	0,7	
78		<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Tropical	43	21	32	96	1,3	
79		<i>Progne tapera</i>	Martín Pechipardo	60		28	88	1,2	
80	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	Martín Pechigrís			33	33	0,4
81			<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Golondrina Alirrasposa Sureña	15	24	39	78	1,1
82			<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina Azul y Blanca	33	12	9	54	0,7
83		Troglodytidae	<i>Campylorhynchus fasciatus</i>	Soterrey Ondeado , Sacaco		33	17	50	0,7
84			<i>Troglodytes aedon</i>	Soterrey Criollo o Chauí	65	32	27	124	1,7
85		Poliopitidae	<i>Poliopitila plumbea</i>	Perlita Tropical	33	27	17	77	1,0
86		Parulidae	<i>Dendroica petechia</i>	Reinita Manglera	65	47	27	139	1,9
87			<i>Parula pitayumi</i>	Parula Tropical			10	10	0,1
88		Turdidae	<i>Turdus maculirostris</i>	Mirlo Ecuatoriano		12	9	21	0,3
89		Mimidae	<i>Mimus longicaudatus</i>	Sisonte Colilargo o Cucube	33	21	14	68	0,9
90	Thraupidae	<i>Euphonia laniirostris</i>	Eufonia Piquigruesa			9		0,1	
91		<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara Azuleja	27	14	35	76	1,0	
92	Cardinalinae	<i>Saltator striatipectus</i>	Saltador Listado		43	17	60	0,8	
93		<i>Volatinia jacarina</i>	Semillerito Negriazulado	37		25	62	0,8	
94	Emberizidae	<i>Sicalis flaveola</i>	Pinzón Sabanero Azafranado	45	31	17	93	1,3	
95		<i>Sporophila peruviana</i>	Semillerito Pico de Loro	44	35	21	100	1,4	

#	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	MEA	MCB	MZN	NI	% Ar
96			<i>Sporophila telasco</i>	Espiguero Gorjicastaño		45	19	64	0,9
97			<i>Sporophila corvina</i>	Espiguero Variable		32	21	53	0,7
98			<i>Cacicus cela</i>	Cacique Lomiamarillo o Colemba	35	19	25	79	1,1
99			<i>Sturnella bellicosa</i>	Pastorero peruano		17	8	25	0,3
100		Icteridae	<i>Icterus graceanae</i>	Bolsero Filiblanco		17	9	26	0,4
101			<i>Quiscalus mexicanus</i>	Clarinegro Coligrande	23	31	19	73	1,0
102			<i>Dives warszewiczi</i>	Negro Matorralero o Negro Fino	67	53	48	168	2,3
Número total de Individuos de todas las especies (N)					2738	2246	2402	<b>7386</b>	
Número total de especies (S)					70	68	100		

*Nota:* (MEA) Zona de transición entre Manglar y Espejos de Agua; (MZN) Zona Núcleo del Manglar; (MCB) Zona de transición entre Manglar, y zonas intervenidas de Bosque y Cultivos; (Ni) Número de especies de las tres zonas; (Ar) abundancia relativa.

De las 42 familias registradas en el manglar La Boca, las más representativas fueron, la familia Ardeidae con 9 especies equivalente al 8,82%, Tyrannidae con 8 especies (7,84%), Columbidae con 7 especies (6,86%), Charadriidae y Accipitridae con 5 especies equivalentes al 4,90%. Las especies observadas con mayor frecuencia corresponden a las familias Fregatidae (*Fregata magnificens*), con 489 individuos equivalente al 6,6%; Phalacrocoridae (*Phalacrocorax brasilianus*), 330 aves con el 4,5%; Pelecanidae (*Pelecanus occidentalis*), 227 individuos con el 3,1%; Laridae (*Leucophaeus pipixcan*) 2,1%, (*L. atricilla*) 2,1%, entre otras especies.

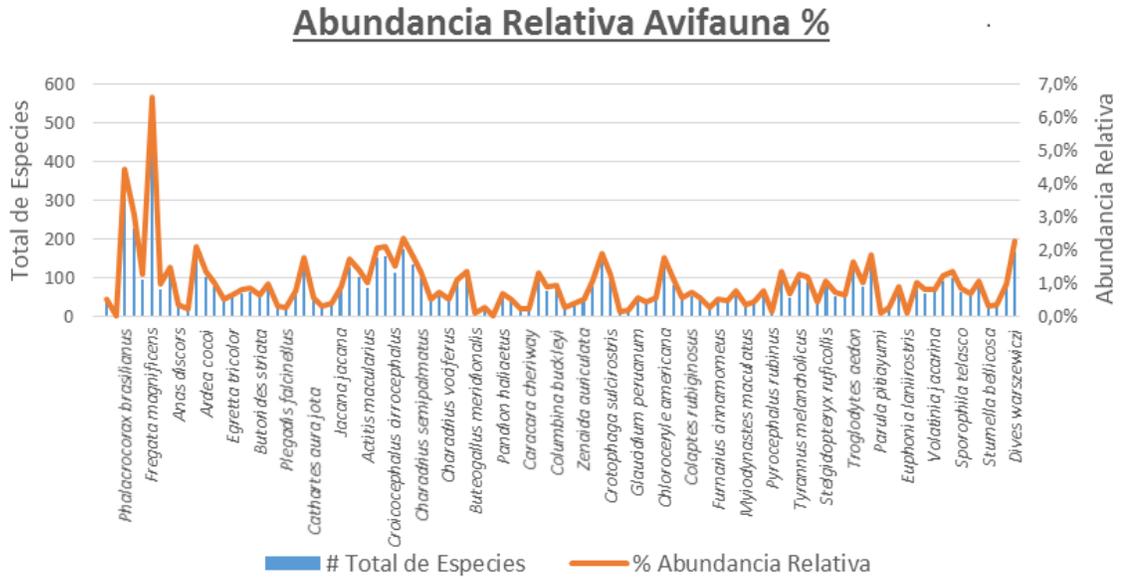


Figura 10. Abundancia Relativa de avifauna del manglar La Boca

De las aproximadamente 1660 especies de aves descritas en el Ecuador Continental correspondiente al 100% del total de aves inventariadas (Ministerio del Ambiente del Ecuador 2013), tenemos 102 especies registradas en el manglar La Boca que corresponden al 6,10%, en comparación con las 136 (8,10%) especies del Refugio de Vida Silvestre Isla Corazón y Fragatas (REVISCOF), y las 300 especies (18%) de aves identificadas en La Reserva Ecológica Manglares Churute (REMCH), según datos de BirdLife International (2012).

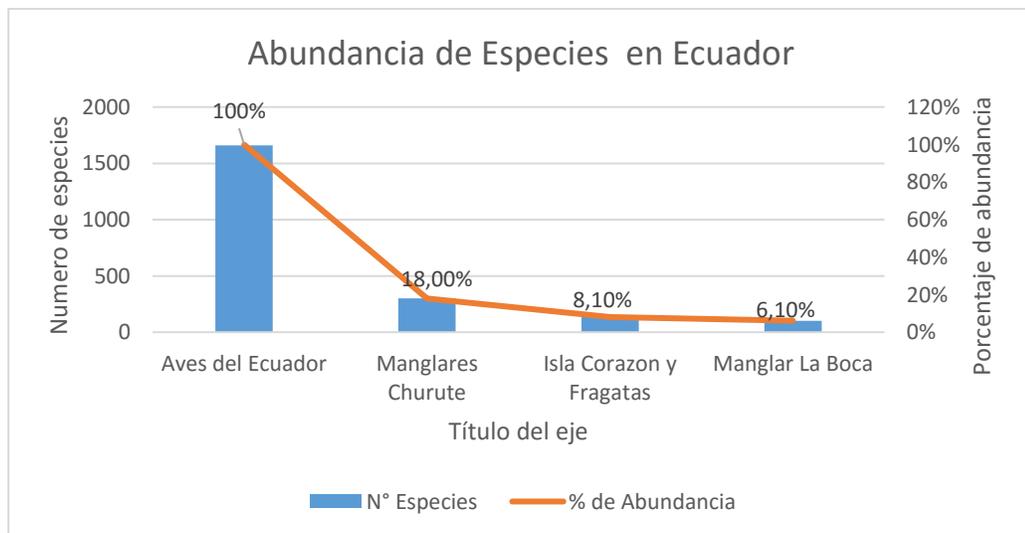


Figura 11. Comparación de abundancia en Ecuador, manglar La Boca, REMCH y REVISCOF

Si tomamos en cuenta el número de especies registradas y el tamaño del área donde se han identificado dichas especies (Densidad), y lo comparamos el total de especies observadas en el Ecuador y en otros ecosistemas similares como las Áreas Protegidas Manglares Churute e Isla Corazón y Fragatas; podemos observar que existe un mayor número de especies por área (0,97 Km<sup>2</sup>), en el manglar La Boca, en relación al Ecuador continental (256.370 Km<sup>2</sup>), y los ecosistemas comparados.

#### 4.1.2 Estado de Conservación de las Especies observadas

##### Endemismo

Se registraron 12 especies endémicas de Bosque o Eco-Región Tumbesina (EBS), *Columbina buckleyi*, *Forpus coelestis*, *Glaucidium peruanum*, *Caprimulgus anthonyi*, *Veniliornis callonotus*, *Cyanocorax mystacalis*, *Furnarius cinnamomeus*, *Thamnophilus bernardi*, *Campylorhynchus fasciatus*, *Turdus maculirostris*, *Sporophila peruviana*, *Icterus graceannae*; con en 12% del total registrado, 1 especie Endémica de la Bio-Región del Chocó (EE. CHOCÓ), *Leptotila pallida*; con el 1%.

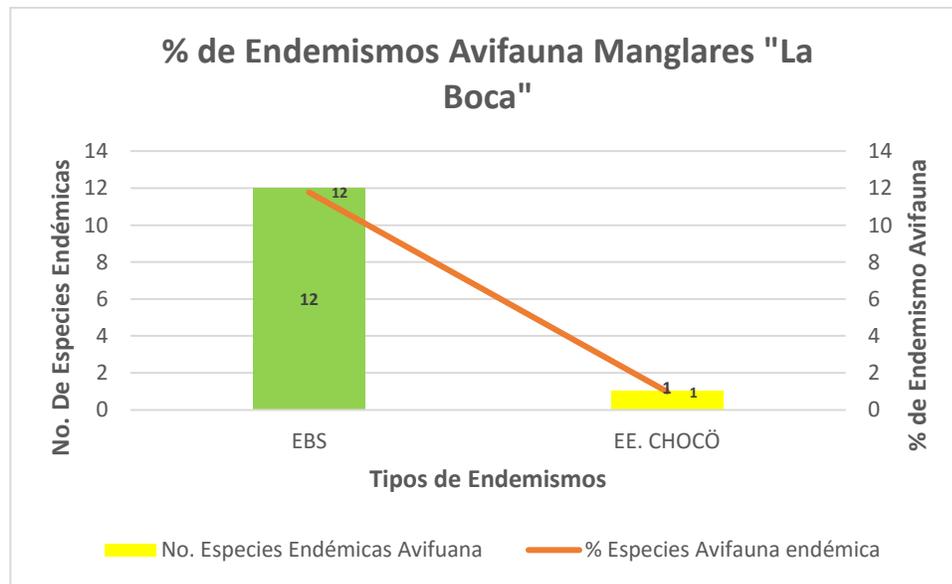


Figura 12. Porcentaje de Endemismos de la Avifauna registrada en el manglar La Boca

## Migraciones

Se registraron 5 especies Migratorias Australes (MA), *Myiodynastes maculatus*, *Pyrocephalus rubinus*, *Tyrannus melancholicus*, *Progne tapera*, *Pygochelidon cyanoleuca*; con el 5%. 17 especies Migratoria Boreales (MB), *Anas discors*, *Ardea alba*, *Egretta caerulea*, *Egretta tricolor*, *Nycticorax nycticorax*, *Bubulcus ibis*, *Plegadis falcinellus*, *Cathartes aura*, *Tringa semipalmata*, *Numenius phaeopus*, *Leucophaeus pipixcan*, *Leucophaeus atricilla*, *Thalasseus elegans*, *Charadrius semipalmatus*, *Charadrius vociferus*, *pluvialis squatarola*, *Pandion haliaetus*, con el 17%; 1 especie Migratoria Intertropical (MI) *Tyrannus niveigularis*, con el 1%; 1 especie visitante del Perú (VP), *Thalassarche melanophris*, con el 1%.

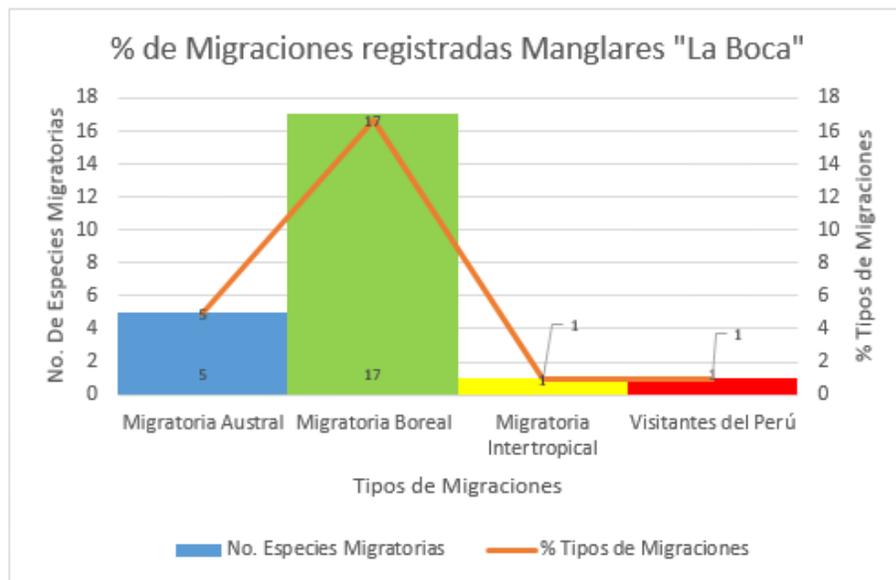


Figura 13. Porcentaje de Migraciones de la Avifauna del manglar La Boca

## Estados de Amenaza (Lista Roja Ecuador) y UICN

De acuerdo al estado de amenaza del Libro Rojo de Aves del Ecuador (Granizo *et al.* 2002) entre las 102 especies registradas existen 2 especies de avifauna en estado de amenaza Vulnerable (VU), *Buteogallus anthracinus* y *Rostrhamus sociabilis* con el 2% para el área. Mientras que según el estado de amenaza de la Lista Roja de la UICN, existen 2 especies de avifauna en estado Casi Amenazada (NT), *Thalassarche melanophris*, y *Thalasseus elegans*.

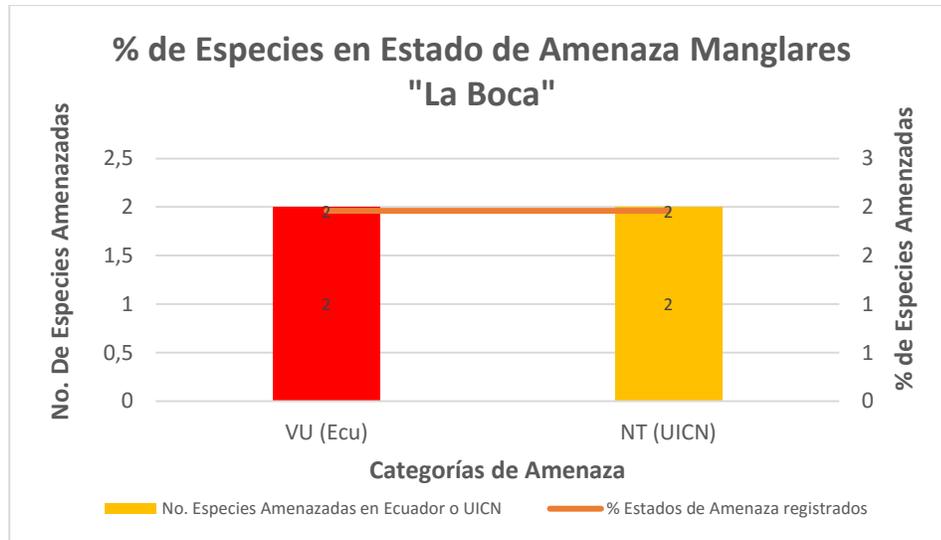


Figura 14. Porcentaje de las Especies de Avifauna con Estados de Amenaza

### Apéndices CITES

Entre las 102 especies, 15 se encuentran registradas en alguna categoría CITES, de las cuales 13 especies: *Rostrhamus sociabilis*, *Buteogallus meridionalis*, *Buteogallus anthracinus*, *Gampsonyx swainsonii*, *Pandion haliaetus*, *Herpetotheres cachinnans*, *Falco sparverius*, *Caracara cheriway*, *Forpus coelestis*, *Tyto alba*, *Athene cunicularia*, *Glaucidium peruanum*, *Amazilia amazilia*, se encuentran en el Apéndice II correspondientes al 13%, y 2 especies *Dendrocygna bicolor*, *Dendrocygna autumalis*, en el Apéndice III de CITES con el 2%.

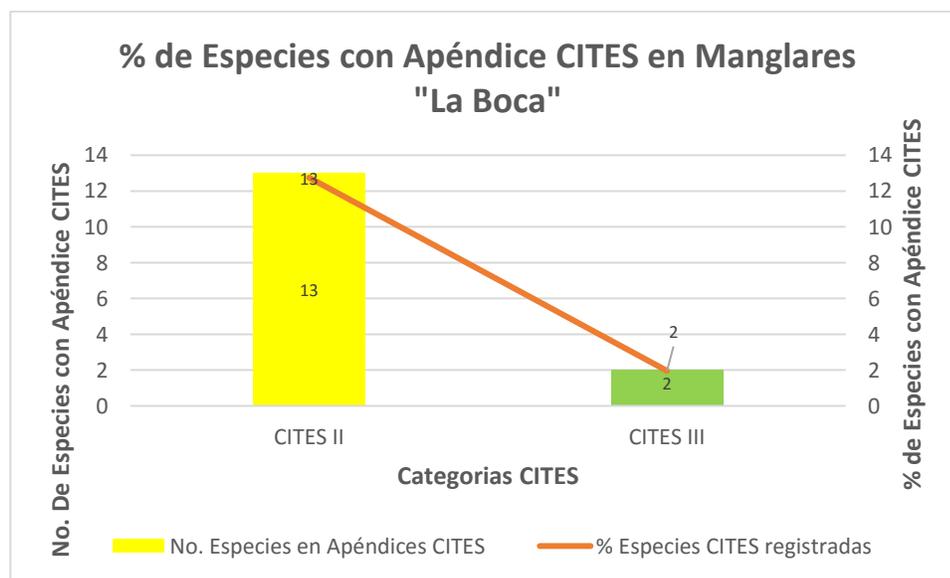


Figura 15. Porcentaje de las Especies de Avifauna con Apéndice CITES en el manglar La Boca

## 4.2 Cálculo de la diversidad alfa y beta

### 4.2.1 Medición de la diversidad alfa

#### La curva de Rarefacción

Esta curva indica que la riqueza de especie es significativa ya que muestran una asíntota en todos los sitios de muestreo lo que significa que llegan a su riqueza máxima teórica.

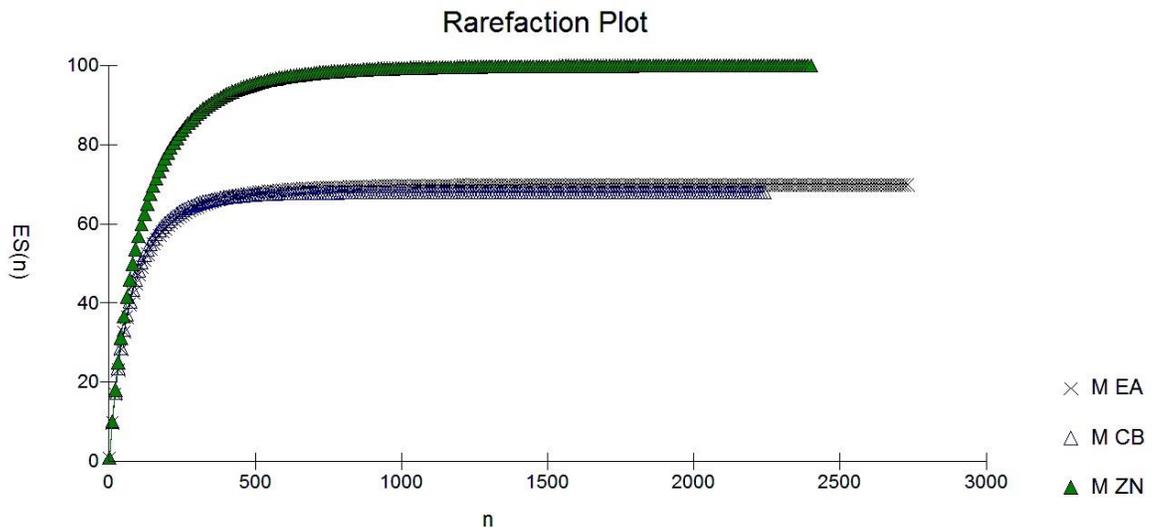


Figura 16. Curva de Rarefacción de la avifauna presente en el manglar La Boca.

#### Índice de Shannon (H')

Según el Índice de Shannon ( $H'$ ) todos, los sitios muestran relativamente una diversidad Media baja, sin expresar una diferencia significativa entre sus resultados, sin embargo en la zona de muestreo denominado Manglar Zona Núcleo (MZN), con un índice de  $H'=1,899$  ( $SD=19,25$ ), tiene una mejor diversidad de especies, por encima de las zonas MCB con  $H'=1,756$  ( $SD=24,3$ ). Así mismo tenemos que la zona denominada MEA con  $H'=1,745$  ( $SD=30,8$ ), están distribuidos en el ecosistema de manera menos homogénea o equitativa. (Figura 17).

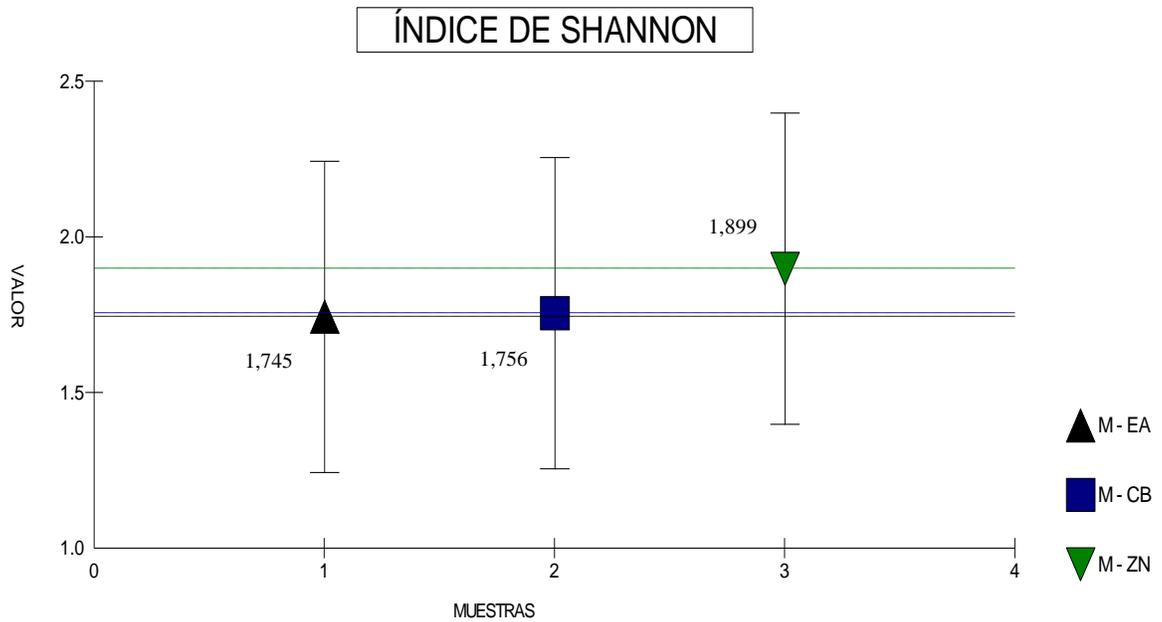


Figura 17. Índice de Diversidad de Shannon de la Avifauna presente en el manglar La Boca

#### 4.2.2 Medición de la diversidad beta

##### Afinidad entre especies Bray Curtis (Análisis clúster)

La similaridad más alta registrada es la de MZN con respecto al MCB con 66,43% es decir comparten especies comunes en ese porcentaje. Los manglares de Zona Núcleo (MZN), con los Manglares y Espejos de Agua (MEA), tienen una afinidad del 65, 66%; es decir que comparten especies en un porcentaje menor al clúster anterior debido a que las especies que se registran son más específicas en su habitat y en su distribución obviamente porque la predominancia la tienen las aves acuáticas comunes entre las dos zonas, en cambio en el primero van a compartir especies tanto de la MZN como en los MCB de manera que van a abarcar una mayor cantidad de especies comunes.

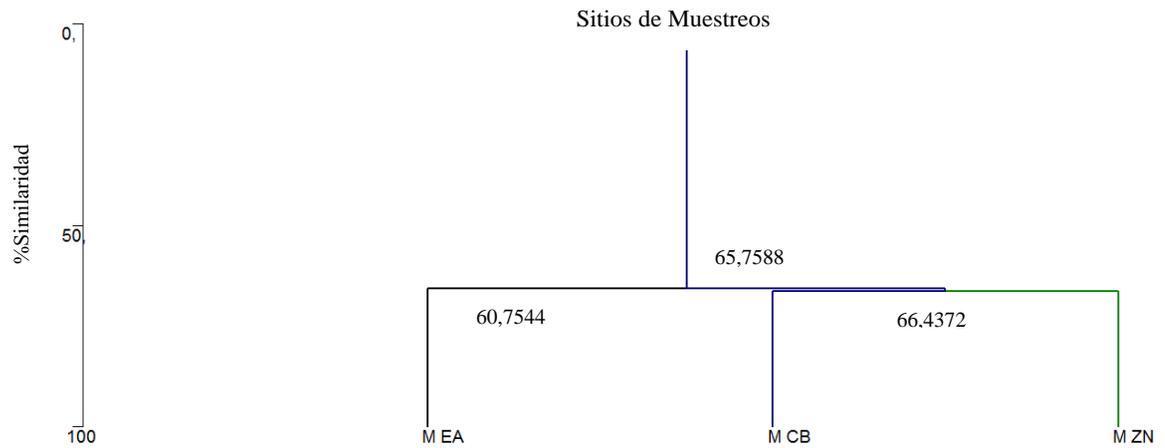


Figura 18. Análisis Clúster de la Avifauna presente en el manglar La Boca

### 4.3 Selección de aves de importancia para su conservación en el área de estudio

Mediante el uso de los criterios para la selección de especies importantes para su conservación se escogieron 6 aves para ser consideradas como especies de importancia ecológica para la conservación dentro del área de estudio. *Buteogallus anthracinus* con un valor de 12; es la mejor ubicada dentro de la ponderación, donde además se tomaron en cuenta especies como: *Rostrhamus sociabilis*, *Forpus coelestis*, *Glaucidium peruanum*, *Nyctanassa violacea*, *Dendroica petechia*, según los resultados, basados en base a criterios de conservación, migraciones, endemismos y especialidad en el hábitat (Figura 19).

## Selección de especies importantes para su conservación

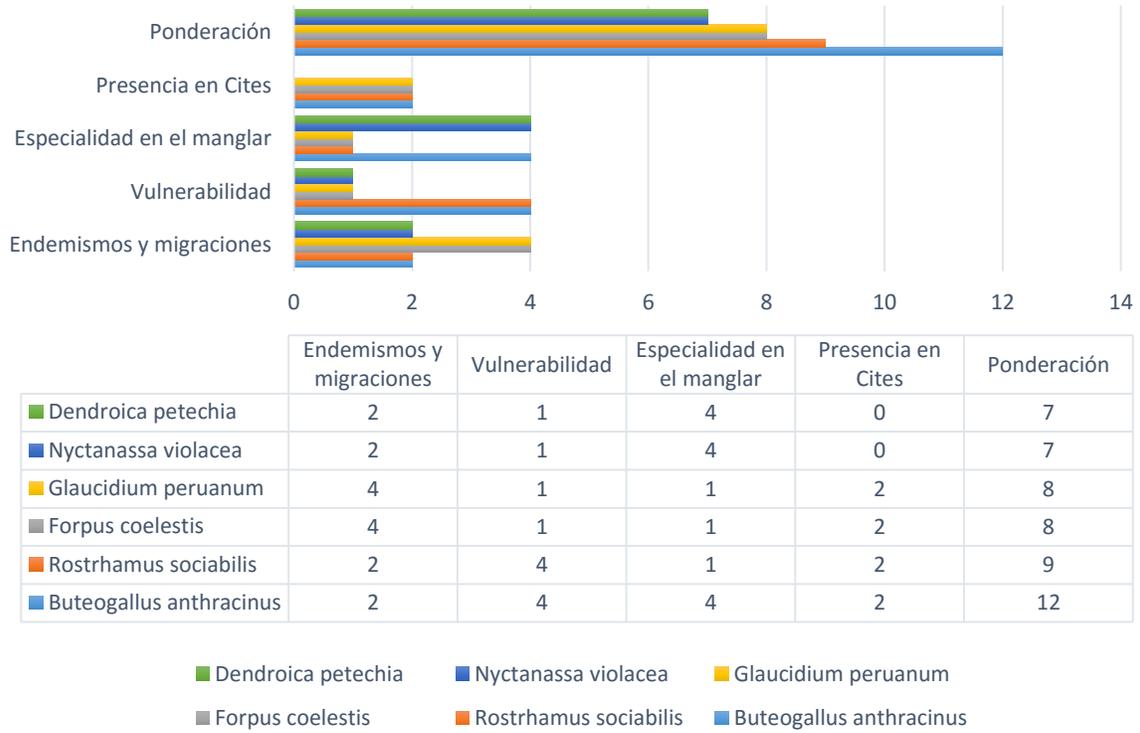


Figura 19. Selección de aves de importancia para su conservación con posibilidades para ser monitoreadas

## 5 DISCUSIÓN

La metodología utilizada permitió documentar la diversidad de aves en el manglar La Boca y sus áreas de ecotono asociadas, de manera relativamente sencilla y rápida e incrementa el conocimiento sobre la avifauna que regularmente se puede encontrar en estos hábitats. Sin embargo se debe tomar en cuenta las limitaciones observadas al aplicar la metodología, ya que existe la probabilidad de que las especies detectadas puedan ser repetidas durante el levantamiento de información, ya que la técnica propuesta no contempla el marcaje de individuos.

A pesar de que el ecosistema de manglar tiene gran importancia ecológica, hace falta realizar inventarios biológicos, que nos permitan conocer el estado actual de su biodiversidad, según lo referido por Mann (1982) Naranjo (1997).

Los registros de este estudio con 102 especies de aves registradas (tabla 3), superan a las referidos en el año 2012 en el inventario realizado en el estuario del Río Portoviejo por Vaca & Piguave (2012), con 42 especies registradas; y a las 46 especies registradas en el Diagnóstico Ambiental de la desembocadura del río Portoviejo (Toral & OFIS, 1997). Entre los factores que podrían explicar la diferencias entre los registros realizados en este estudio y efectuados en años anteriores, podemos considerar el método de muestreo, el tamaño del área muestreada, y la cobertura propia del hábitat según refiere Soberón y Llorente (1993), en estudios realizados en ecosistemas similares.

El estudio actual se basó en una metodología especializada para observación de aves terrestres (Wunderle, 1994), donde las observaciones se realizan a través de recorridos por transeptos en cada una de las zonas de estudio, mientras que los registros anteriores se basaron en identificación de aves marinas mencionando a Tasker et al (1983), como metodología utilizada, donde se indica que las observaciones se realizan en puntos fijos desde una embarcación, limitando las observaciones solo a los espejos de agua entre las zonas de transición del manglar y río o estuario.

En el manglar La Boca, la riqueza de aves muestra desigualdades en cuanto al número de especies observadas en cada área de muestreo. No obstante, estas diferencias no son

significativas entre el área de manglar y los ecotono, con valores medios de IC al 95% de 26,8; 22,0; y 23,5 en cada una de las zonas (Figura 9).

En el Ecuador se han registrado aproximadamente 1685 especies (Ministerio de Ambiente del Ecuador, 2016), en un área de 256.370 Km<sup>2</sup>. Se puede observar que número de especies registradas en el manglar La Boca, representa el 6,10% con 102 especies registradas, en comparación con el total de especies descritas en Ecuador. En otros ecosistemas similares como la Reserva Ecológica Manglares Churute e Islas Corazón y Fragatas se han registrado 300 (18%) y 136 (8,10%) especies respectivamente (Ministerio de Ambiente del Ecuador, 2016), lo que nos permite comparar la densidad de estos ecosistemas y el número de especies del Ecuador continental evidenciando que la representatividad de avifauna del manglar La Boca la ubican como el de mayor riqueza en cuanto a especies de aves, en especial si consideramos que tan sólo tiene 0,97 Km<sup>2</sup>.

La rarefacción (Figura 16), muestra una riqueza de especies estabilizada en los sitios muestreados del manglar La Boca, siendo la zona núcleo de manglar la que presenta un mayor número de acumulación de especies. Según la asíntota graficada, cada zona supera el número de individuos necesarios por especies para lograr su riqueza máxima teórica lo que indica que el esfuerzo de muestreo en todas las zonas es significativo.

Tomando en cuenta que la migración es un fenómeno que se ve favorecido por características especiales de comportamiento y fisiología (Fierro, 2009), que las aves migran para aprovechar la abundancia de alimento según la estación del año que la migración incrementa el "éxito reproductivo", es decir, que migrando las aves pueden criar en promedio a un número mayor de polluelos que permaneciendo en la misma zona, se puede considerar que su ausencia puede indicar alguna afectación en este ecosistema, y su presencia es buena indicadora del buen estado del mismo.

En el Manglar La Boca se registraron especies de tres tipos de migración conocidos, 5 Especies Migratorias Australes con el 4,9%, 17 especies Migratoria Boreales con el 16,7%, 1 especie Migratoria Intertropical con el 1%, según los datos obtenidos de ( BirdLife International, 2012). Es decir 23 especies registradas de las 35 que fueron observadas en el censo realizado para la identificación de aves migratorias en el refugio de vida Silvestre Isla

Corazón y Fragatas (La Hora, 2011). Obviamente el mayor número de aves migratorias presentes, responde a que es un área mucho más extensa con 28,11 Km cuadrados. Estos sitios, sobre todo para especies visitantes, representarían lugares donde las aves podrían acumular reservas energéticas para una migración exitosa (Bojorges–Baños, 2011).

La compleja geografía del Ecuador y la diversidad de patrones climáticos en todo el país son las razones más importantes para la creación de hábitats que son el hogar de la rica avifauna ecuatoriana; estos hábitats pueden ser organizados dentro de ecorregiones.

En el Ecuador se han registrados 57 especies endémicas de la Ecoregión Tumbesina y 30 especies de tierras bajas de la Ecoregión El Chocó (Navarrete, 2010). De las cuales 12 especies Tumbesinas que representan el 11,8%; y 1 especie Endémica (*Leptotila pallida*) de la Bio-Región del Chocó con el 1%, han sido registradas en el Manglar la Boca. Si bien el agrupamiento de estas especies refleja su ordenamiento biogeográfico (Ridgely & Greenfield 2001). También podemos considerar que la avifauna registrada en este estudio utiliza los manglares como sitios de anidación, alimentación, refugio y descanso, debido a la relativa cercanía de estos sistemas, las especies que comparten y la similitud de ambientes, como ha sido señalado por Bojorges–Baños (2011) en trabajos realizados en ecosistemas similares.

En base a la riqueza de especies observadas y la importancia que tiene este ecosistema para la conservación de la avifauna presente, se podría incluir al manglar La Boca entre las áreas prioritarias para ser consideradas entre las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICAs), considerando que en Manabí existen 7 AICAS de un total de 107 registradas en el Ecuador (Freile & Santander 2005).

De acuerdo a los valores calculados de Shannon  $H' = 1,74$  para MEA;  $H' = 1,75$  para MCB; y  $H' = 1,89$  para MZN (Figura 17), indican que la diversidad del manglar La Boca y las áreas de ecotono no presentan diferencias significativas, y se considera como una diversidad media baja en un rango de 0 a 5, tomando en cuenta que los valores superiores a 3 son considerados diversos. La mayor diversidad dentro del área de estudio se encuentra en la Zona Núcleo (MZN), por presentar menor dominancia de especies, mientras que las Zona de transición entre el Manglar y Espejos de Agua (MEA) muestran una mayor dominancia de especies y menos equitatividad con  $H' = 1,745$  es decir, la zona con menor diversidad. La

diversidad también queda afectada por la presencia de especies raras, propias de hábitats específicos, o que tienen un tamaño poblacional reducido o pequeño; o por la especificidad de la dieta, en el caso de la dominancia de especies se debe a que las especies más abundantes son las especies acuáticas y predominan en los espejos de agua (Blanco, 2000).

El análisis de la diversidad Beta muestra que la riqueza observada y la proporción de especies residentes y migratorias son similares en los 3 ecotonos; y comparten un número considerable de especies, siendo las zonas comprendidas entre MZN y MCB las que tienen más similitud (Figura 18). Las diferencias que existen entre la afinidad de los clústeres, puede atribuirse al método de muestreo, tamaño de ecosistema, o características físicas, como la superficie inundable de cada zona, la cual varía y expone superficies muy inundadas como en los espejos de agua, o con poca y nula inundación, lo que es aprovechado por especies con distintos hábitos. (Bojorges–Baños, 2011).

Sobre la selección de aves de importancia para su conservación con posibilidades para ser monitoreadas, el método planteado permite, de una forma sencilla, escoger un grupo de especies basadas en criterios como: los estados de amenaza, migraciones, especialidad en algún tipo de ecosistema, endemismos y discernimientos de la literatura especializada (Noss 1990; Cooperrider et al. 1986).

Según manifiesta Landres et al. (1988), existen varias dificultades al seleccionar especies indicadoras, donde el criterio ecológico utilizado es, a menudo, ambiguo e inexacto. De igual manera, existen opiniones donde se consideran ampliamente los aspectos ecológicos al momento de establecer un indicador, como es el caso de las abundancias relativas y los rangos de distribución en hábitat específicos (Dufrene & Legendre, 1997). Mills, Soule, & Doak, (1993), señalan otra dificultad reconocida en la selección y uso de especies indicadoras, al observar que hace falta incluir una consideración operacional o estratégica de la especie dentro del ecosistema.

Cabe señalar que la presente investigación se basó en la selección de especies que se consideran vulnerables, lo que sustituye la condición de operacionalidad , si se toman en cuenta las consideraciones de Noss (1990).

## 6 CONCLUSIONES

El registro de 102 especies realizados en el manglar y sus ecotonos supera los inventarios descritos en estudios anteriores. La riqueza de especies en cada una de las zonas de muestreo no presenta diferencias significativas según el IC de la media de aves ( $\pm 95\%$ ).

La rarefacción muestra que el esfuerzo de muestreo en todas las zonas es significativo, ya que según la asíntota generada en cada zona supera el número de individuos necesarios por especies para lograr su riqueza máxima teórica.

El manglar la Boca mantiene un equilibrio ecológico debido a que brinda hábitat para su supervivencia, alimentación, reproducción, y conservación de las aves, tanto locales, o migratorias.

La riqueza y abundancia observada entre especies residentes, migratorias, y otras especializadas o en algún estado de amenaza, indican que el Manglar La Boca es utilizado como un lugar de tránsito para descanso, forrajeo, o reproducción de especies e incrementa el conocimiento sobre la avifauna que regularmente se puede encontrar en estos hábitats.

A pesar de la riqueza de especies observadas, y el tamaño del área de estudio en comparación con otros ecosistemas similares, la diversidad de aves del manglar La Boca se presenta como media baja en todas las zonas muestreadas debido a la poca uniformidad y la dominancia de algunas especies de aves, con valores de Shannon de  $H' = 1,74$  para MEA;  $H' = 1,75$  para MCB; y  $H' = 1,89$  para MZN. Así mismo se reconoce que las especies más dominantes corresponden a especies acuáticas y vadeadoras presentes especialmente en el estuario y río, mientras que las especies más especializadas o raras son más equitativas y se encuentran en la zona Núcleo de Manglar.

Según la diversidad beta, todas las áreas son afines entre sí, y la mayor similitud de especies, corresponde a las zonas de ecotono entre Manglar y áreas intervenidas por cultivos y Bosque y la zona núcleo de manglar, y las que tienen menos afinidad están entre la zona de transición entre Manglar y espejos de agua y las zonas de ecotono entre manglar, cultivos camaroneras y bosque seco.

Se seleccionaron un grupo de especies de aves (6) como especies de importancia para su conservación, siendo *Buteogallus anthracinus*, la que presenta un mejor valor de ponderación para ser priorizada dentro de esta consideración. Los resultados obtenidos dan muestras de confianza entre las especies seleccionadas al poder escoger, de entre 102 especies, a sólo 6 representantes *Buteogallus anthracinus*, *Rostrhamus sociabilis*, *Forpus coelestis*, *Glaucidium peruanum*, *Nyctanassa violacea*, *Dendroica petechia*, con mejores posibilidades de ser monitoreadas, tomando en cuenta criterios, especialidad en el hábitat, estado de amenaza, migraciones, y endemismos.

Debido a que los índices de diversidad proporcionan más información que simplemente el número de especies presentes en el manglar La Boca, sirven como valiosas herramientas que permiten a los investigadores cuantificar la diversidad en una comunidad y describir su estructura numérica.

## 7 RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar muestreos en diferentes temporadas y lograr el registro de la mayor cantidad de especies posible, ya que el monitoreo continuo de la avifauna presente en este ecosistema de manglar, permitirá inferir sobre su sensibilidad a cambios ambientales, al identificar causas y efectos espaciales y temporales.

Debido a la riqueza y abundancia de especies registradas, consideramos necesario informar a las comunidades aledañas para que tengan conocimiento de la importancia ecológica para conservar este ecosistema, y poderlos involucrar en actividades relacionadas a la observación de aves, y así obtener registros constantes de estas especies.

Se sugiere el uso de las especies seleccionadas en futuros estudios para ser consideradas como especies paraguas, con importancia ecológica, tomando en cuenta que los resultados permitieron elegir a las que tienen alguna consideración en su estado de conservación y pueden brindar información importante para protección de este ecosistema.

Se recomienda utilizar los resultados de este documento como una herramienta para la toma de decisiones y trabajos de investigación futuras por parte de las entidades interesadas en la conservación del Manglar, como los GADs Parroquiales, Municipales, y Provinciales, especialmente en iniciativas para la declaratoria del Manglar La Boca como un área de conservación comunitaria y/o Municipal.

La metodología utilizada en este estudio puede ser replicada en otras áreas vulnerables, con la intención de obtener datos que sirvan para la creación de programas o proyectos para su conservación y manejo, ya que por la importancia que tiene este ecosistema para la conservación de la avifauna presente, se podría incluir al manglar La Boca entre las áreas prioritarias para ser consideradas entre las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICAs).

Se recomienda incentivar la participación de las comunidades Las Gilces, San Jacinto, San Roque, San Clemente y de instituciones GADs Provinciales, y Municipales de los Cantones Portoviejo y Sucre, para el manejo y conservación de este importante ecosistema, por medio de actividades de observación de aves, promovida en forma sustentable insertándolo como un producto turístico vinculado a los programas de desarrollo comunitario.

## 8 BIBLIOGRAFÍA

Altamirano González, M. A., Guzmán Hernández, J., Martín Gómez, M. F., & Domingo, L. E. (2003). Un método para la selección de aves bioindicadoras con base en sus posibilidades de monitoreo. *Huitzil. Revista Mexicana de Ornithologia*, 4 núm 2, 10-16.

BirdLife International. (2012). Sites IBAS. Recuperado el 03 de octubre de 2015, de [www.birdlife.org](http://www.birdlife.org):

<http://www.birdlife.org/datazone/userfiles/file/IBAs/AmCntryPDFs/Ecuador.pdf>

Blanco D. 2000. Los Humedales como Hábitat de aves acuáticas. *Boletín UNESCO, Uruguay*. : 208-217.

Bojorges–Baños, J. C. (2011). Riqueza y diversidad de especies de aves asociadas a manglar en tres sistemas lagunares en la región costera de Oaxaca, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 82:205-215.

Briones, E., Arce, S., & Tapia, A. (2009). Propuesta técnica de criterios para la selección de sitios de reforestación (restauración) de manglares en la costa ecuatoriana. Obtenido de [www.ecociencia.org](http://www.ecociencia.org): <http://www.ecociencia.org/archivos/InformeResultados-Camaroneras-091125.pdf>

Bryce, S. A., Hughes, R. & Kaufmann, P. R. 2002. Development of a bird integrity index: using bird assemblages as indicators of riparian condition. *Environmental Management*, 30:294-310.

Canterbury, G. E., Martin, T. E., Petit, D. R., Petit, L. J., & Bradford, D. F. (2000). Bird Communities and Habitat as Ecological Indicators of Forest Condition in Regional Monitoring. *Conservation Biology*, 14(2), 544 - 558.

Caro, T. M. (December de 2000). Focal species. *Conservation Biology*, 14(6), 1569-1570. Obtenido de <http://www.jstor.org/stable/2641507>

CLIRSEN, Centro de Levantamientos Integrados de Recursos por Sensores Remotos. (2006). Estudio Multitemporal de los Manglares, Camaroneras y Áreas Salinas de la Costa Ecuatoriana. Quito: Centro de Levantamientos Integrados de Recursos por Sensores Remotos.

Cooperativa AMBIO - PROGRAMA Scolel'te. (2013). Las aves como indicadores de biodiversidad. Recuperado el 15 de Abril de 2016, de <http://ambio.org.mx/download/publicaciones/reportes/Monitoreo%20de%20biodiversidad.pdf>

Cooperrider, A.Y., R.J. Boyd, and H.R Stuart. 1986. Inventory and monitoring of wildlife habitat. U.S. Dept. Interior, Bureau of Land Management, Service Center, Denver, CO. 858 pp.[Available from the Superintendent of Documents, U.S.Government Printing OfPice, Washington, DC

Colwell, R.K. (2004). ESTIMATES: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples, Version 7.5. Available at <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>. Persistent URL <http://purl.oclc.org/estimates>

Devenish, C., Díaz Fernández, D. F., Clay, R. P., Davidson, I. & Yépez Zabala, I. Eds. (2009) Important Bird Areas Americas - Priority sites for biodiversity conservation. Quito, Ecuador: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 16).

Dufrene, M., & Legendre, P. (1997). Species assemblages and indicator species: the need for a flexibleasymmetrical approach. *Ecological Monographs*, 67:345-366.

Ecuadorinmediato. (17 de septiembre de 2013). Entrevista a C-CONDEM. “Industria camaronera es responsable de la pérdida del 70% del ecosistema manglar en el país”. Recuperado el 8 de Septiembre de 2015, de [http://www.ecuatorinmediato.com/index.php?module=Noticias&func=news\\_us](http://www.ecuatorinmediato.com/index.php?module=Noticias&func=news_us)

Fierro K. (2009). Aves migratorias en Colombia. En: Plan Nacional de las Especies Migratorias: Diagnóstico e identificación de acciones para la conservación y el manejo sostenible de las especies migratorias de la biodiversidad colombiana. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial & WWF Colombia. Naranjo, L.G. &Amaya-Espinel J.D. (Editores). Bogotá.

Freile, J. F., & Santander, T. (2005). Areas Importantes para la Conservación de las Aves en Ecuador [Important Bird Areas in Ecuador]. En B. I. Aves y Conservación (Corporación Ornitológica del Ecuador). Quito - Ecuador: BirdLife International. Obtenido de <http://www.birdlife.org/>:  
<http://www.birdlife.org/datazone/userfiles/file/IBAs/AmCntryPDFs/Ecuador.pdf>

Gastón, K. J. 1996. Species richness: measure and measurement. In Biodiversity: a biology by numbers and difference, K. J. Gaston (ed.). Blackwell Science, Oxford. p. 77–113.

Gotelli, N. J. & Colwell, R. K. (2011). Estimating species richness. In Biological Diversity: Frontiers in Measurement and Assessment (Magurran, A. E. & McGill, B. J., eds). Oxford: Oxford University Press

Gillespie, T. W., & Walter. H. (2001). Distribution of bird species richness at a regional scale in tropical dry forest of Central America. *Journal of Biogeography*, 28:651–662.

Granizo, T., Pacheco, C., Rivadeneira, M. B., Guerrero, M., & Suarez, L. (2002). Libro rojo de las aves del Ecuador (Vol. 2). Quito, Ecuador: SIMBIOE, Conservación Internacional, Eco Ciencia, Ministerio del Ambiente.

Hernández, M. A., Abril, G. M. y Hernández, A. 1999. Guía de análisis de impactos y sus fuentes en áreas naturales. The Nature Conservancy. México, D. F

Holmes, R. T. (1990). Ecological and evolutionary impacts of bird predation on forest insects. *Studies in Avian Biology*, 6-13.

INOCAR, Instituto Oceanográfico de la Armada (2015). [www.inocar.mil.ec](http://www.inocar.mil.ec), Recuperado el 17 de diciembre del 2015, de tabla de mareas del 2015: <https://www.inocar.mil.ec/web/index.php/comunicamos/324-tabla-de-mareas-2015-a-la-venta-en-el-instituto-oceanografico-de-la-armada>

IUCN (International Union for conservation of Nature and Natural Resources). 2011. The IUCN Red list of Threatened species. Version 2011.1. Available on line [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org) (downloaded August 2011)

La Hora. (12 de junio de 2011). Aves Migratorias en Manabí. Obtenido de [www.lahora.com.ec](http://lahora.com.ec): <http://lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101156262#.WBaVEeMrLIU>

Landres, P. B., Verner, J., & Thomas, J. W. (1988). Critique of vertebrate indicator species. *Conservation Biology* 2, 316-328.

Londono, J. C. (2012). Discusiones sobre la presencia de aves rapaces, aves migratorias y aves bajo algún grado de amenaza en la ciudad de Pereira, Risaralda. *Luna Azul*, 36: 134-164. Obtenido de <http://lunazul.ucaldas.edu.co/index.php?option=content&task=view&id=798>

Magurran, A. E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, New Jersey. 179 p.

Mann, K. 1982. *Ecology of coastal waters: a system approach*. University of California, Berkeley. 322 p.

Mcaleece, N.; Lamshead, P. J. D.; Paterson, G. L. J. & Gage, J. D. (1997). *Biodiversity Professional*. London: The Natural History Museum & The Scottish Association for Marine Science

McMullan, M.; Navarrete, L. (2013). "Fieldbook of the birds of Ecuador, including the Galapagos Islands". Fundación Jocotoco: Quito.

Mendoza, J. L., Guillen, W., Zambrano, G., & Cortez, M. (2016). *Diagnóstico Ambiental y Plan de Manejo del Manglar La Boca*. Portoviejo, Ecuador: GAD Municipal del Cantón Portoviejo.

Mills, L. S., Soule, M. E., & Doak, D. F. (1993). The keystone-species concept in ecology and conservation. *Bioscience*, 43:219-224.

Ministerio del Ambiente del Ecuador, EcoCiencia y UICN. 2001. *La Biodiversidad del Ecuador. Informe 2000*. Quito. Carmen Josse, ed., Ministerio del Ambiente, EcoCiencia y UICN.

Ministerio del Ambiente de Ecuador. 2010. Cuarto Informe Nacional para el Convenio sobre la Diversidad Biológica. Quito.

Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2013. Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito.

Ministerio de Ambiente del Ecuador. 2016. [areasprotegidas.ambiente.gob.ec](http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec).  
Obtenido de [suia.ambiente.gob.ec](http://suia.ambiente.gob.ec):  
<http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/346522/Lista+de+aves+del+Ecuador.pdf/858f26bb-d741-494d-b79a-2ebb82b72b62>

Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. . En M&T–Manuales y Tesis SEA (Vol. vol 1, pág. 84). Zaragoza.

Naranjo, L. G. 1997. A note on the birds of the Pacific mangroves of Colombia. In Mangrove ecosystem studies in Latin America and Africa, B. Kjerfve, L. D. de La Cerda y H. S. Diop (eds.). UNESCO–International Society for Mangrove Ecosystems. Forest Service Department of Agriculture, Paris. p. 64–70.

Navarrete, L. (2010). Where to find birds in Ecuador. Recuperado el 14 de marzo de 2016, de <http://www.birdsinecuador.com/es/capitulo-1/item/105-114-distribuci%C3%B3n-de-las-aves-en-las-regiones-geogr%C3%A1ficas-ecuatorianas>

Noss, R. F. (1990). From endangered species to biodiversity. In K Kohm, editor. Balancing on the brink: A retrospective on the Endangered Species Act. Washington, D.C: Island Press.

Perovic, P.; Trucco, C.; Tálamo, A.; Ramallo, D.; Baumgartner, A.; Lacci, A.; Mohr, F.; Bonduri, Y. & Quiroga, V. 2008. Primer monitoreo de la biodiversidad de la Unidad de Conservación Copo. Informe Final. Programa de Monitoreo de la Biodiversidad del Parque Nacional Copo, Reserva Provincial Copo y zona de Amortiguamiento. Informe APN/GEF/BIRF.

Pielou, E.C. (1984). The Interpretation of Ecological Data, JohnWiley & Sons, New York, p. 263.

Ridgely, S., & Greenfield, P.J (2001). Birds of Ecuador, status distribution and taxonomy (Vol. 2). Ithaca: University Press.

Ridgely, S., & Greenfield, P. J (2006). Aves del Ecuador. Fundación Jocotoco. Quito - Ecuador (Volumen II). USA.

Rosenstock, S. S., D. R. Anderson, K. M. Giesen, T. Leukering y M. F. Carter. 2002. Landbird counting techniques: Current practices and an alternative. *Auk* 119:46–53.

Secretaría de la Convención Ramsar. (2013). Manual de la Convención de Ramsar: Guía a la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971). En S. d. Ramsar, Manual de la Convención Ramsar (6ta Ed ed.). Gland, Suiza.

Soberon, J. & J. Llorente (1993). The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. *Conserv. Biol.*, 7: 480-488.

Tasker, M., Jones, P., Dixon, T., & Blake, B. (1983). Counting seabirds at sea from Ships: a review of methods employed and a suggestion for a standardized approach. Scotland: Nature Conservancy Council.

The Nature Conservancy. (1992). Evaluación Ecológica Rápida. Programa de Ciencias para América Latina, (pág. 232 p). Arlington, VA, USA.

Toral, G. F., & OFIS. (1997). Diagnóstico Ambiental: Desembocadura del río Portoviejo La Boca. Documento para el proyecto "Plan de Manejo del Ecosistema de Manglar de la Desembocadura del Río Portoviejo". Portoviejo.

UNEP. (1992). Convention on biological diversity. Nairobi: United Nations Environmental Program, Environmental Law and Institutions Program Activity Centre.

UNEP. (1995). The Role of Indicators in Decision-Making. Belgium.: UNEP and the UN Division for Sustainable Development, Department for Policy Coordination and Sustainable Development (DPCSD).

Vaca, G., & Piguave, X. (2012). Inventario de Flora y Fauna del Estuario del Rio Portoviejo. Carrera de Biología. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Bahía de Caraquez.

Villarreal, H., Álvarez, S., Córdova, F., Escobar, G., Fagua, F., Gast, H., Umaña, A. M. Segunda edición (2006). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de Biodiversidad. Bogotá: Instituto de investigación de Recursos biológicos Alexander von Humboldt.

Whittaker, R. H. (1972). Evolution and measurement of species diversity. *Taxón*, 21(2/3): 213-251-

Wunderle, J. (1994). Métodos para contar aves terrestres del Caribe. New Orleans, Louisiana: USDA, Forest Service, Southern Forest Experiment Station.

## **GLOSARIO**

### **AICAS**

Siglas de las Áreas de Interés para la Conservación de Aves Silvestres

### **CITES**

Es la sigla inglesa de The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres).

### **Convención RAMSAR**

La Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas

### **Eotono**

Zona de transición entre dos ecosistemas diferentes.

### **Especies Bioindicadoras**

Es un indicador formado por una o un grupo de especies (grupo eco-sociológico) cuya presencia (o estado) nos da información sobre ciertas características ecológicas, (físico-químicas, micro-climáticas, biológicas y funcionales), del medio ambiente, o sobre el impacto de ciertas prácticas en el medio.

### **Especies Diagnósticas**

Especies con cualidades o caracteres establecidas en un determinado grupo o taxón que permiten su identificación rápida y segura

## **Inventario Biológico**

Es una relación detallada, ordenada y valorada de los componentes bióticos que componen un ecosistema en un momento determinado.

### **MBC**

Denominación que se da a la Zona de transición (Ecotono), entre el Bosque de Manglar y áreas intervenidas por cultivos o con remanentes de bosque seco

### **MEA**

Denominación que se da a la Zona de transición (Ecotono), entre el Bosque de Manglar y las áreas inundadas que comprenden el Estuario y río Portoviejo.

### **MZN**

Denominación que se da a la Zona comprendida al interior del Bosque de Manglar, también conocido como Zona Núcleo y cuya cobertura vegetal esta compuesta en su totalidad por especies y manglar.

### **Salineras**

Lugar de donde se extrae la sal para el consumo humano y que generalmente se encuentran distribuidas a manera de piscinas en la costa cerca al mar o lagunas saladas.

### **UICN**

Siglas de La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (en inglés: IUCN) es una organización internacional dedicada a la conservación de los recursos naturales.

### **Vadeadoras**

Aves que se caracterizan por poseer patas muy largas que les permiten caminar por aguas someras (poco profundas).



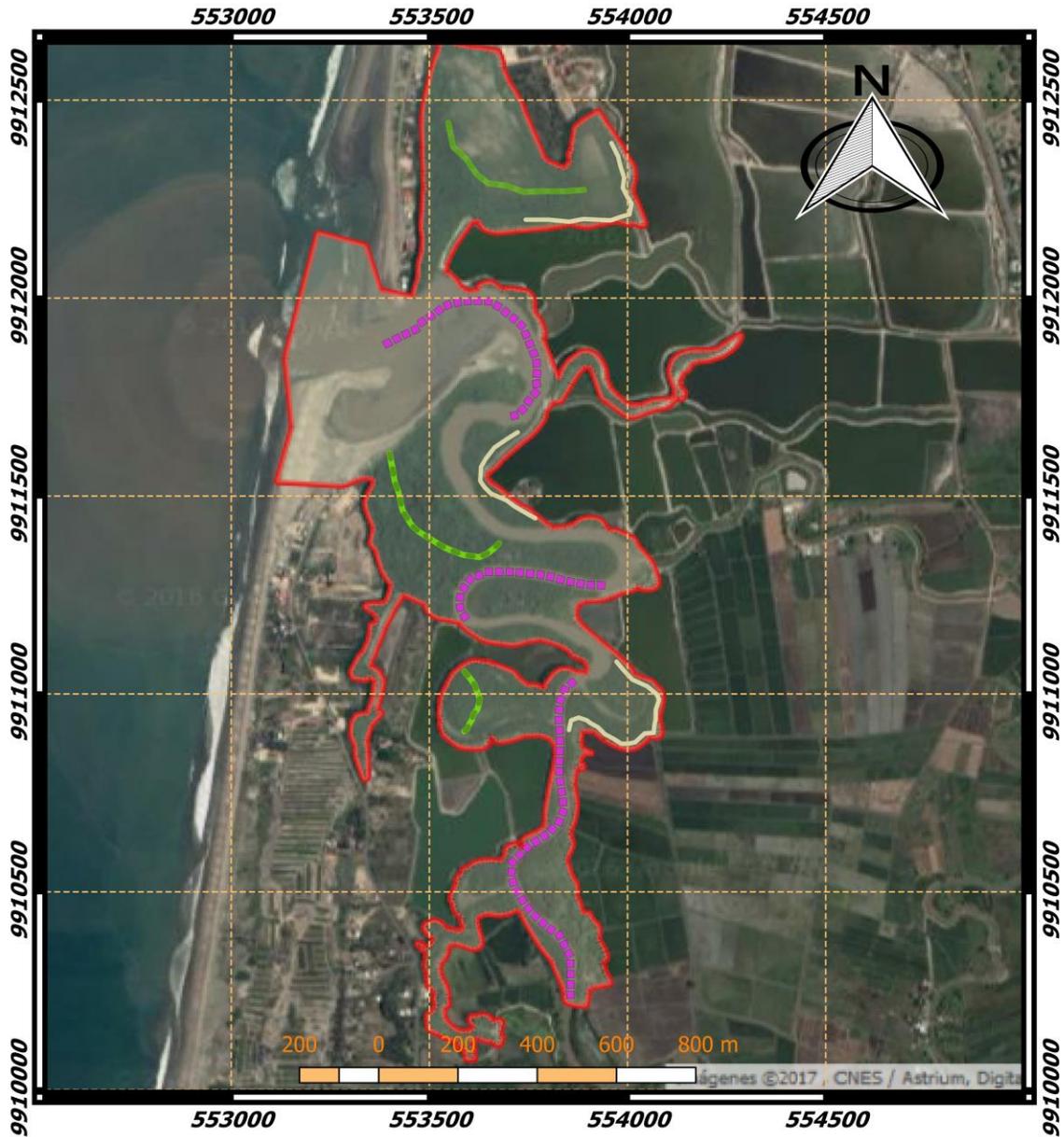
## Anexo B. Estado de conservación y migración de especies.

No.	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Estado de Conservación			Áreas Endémicas / Migraciones
				ECUADOR	CITES	UICN	
1	PODOICIPEDIDAE	Podilymbus podiceps	Zambullidor Piquipinto			LC	
2	DIOMEDEIDAE	Thalassarche melanophris	Albatros Ojeroso			NT	VP
3	PHALACROCORACIDAE	Phalacrocorax brasilianus	Cormorán Neotropical			LC	
4	PELECANIDAE	Pelecanus occidentalis	Pelicano Pardo			LC	
5		Pelecanus thagus	Pelicano Peruano			LC	
6	FREGATIDAE	Fregata magnificens	Fragata Magnífica			LC	
7	ANATIDAE	Dendrocygna bicolor	Pato Silbador Canelo		III	LC	
8		Dendrocygna autumnalis	Pato Silbador ventoinegro		III	LC	
9		Anas discors	Cerceta Aliazul			LC	MB
10		Anas bahamensis	Anade Cariblanco			LC	
11		Ardea alba	Garceta Grande			LC	MB
12		Ardea cocoi	Gazón cocoi			LC	
13		Egretta thula	Garza Nivea			LC	
14		Egretta caerulea	Garceta Azul			LC	MB
15	ARDEIDAE	Egretta tricolor	Garceta Tricolor			LC	MB
16		Nyctanassa violacea	Garza Nocturna Cangrejera			LC	
17		Nycticorax	Garza Nocturna Coroninegra			LC	MB
18		Butorides striata	Garcilla Estriada o Chuque			LC	
19		Bubulcus ibis	Garceta Bueyera			LC	MB
20		Platalea ajaja	Espátula Rosada o Quinceñera			LC	
21		THRESKIORNITHIDAE	Plegadis falcinellus	Ibis Morito			LC
22		Eudocimus albus	Ibis Blanco			LC	
23		Coragyps atratus	Gallinazo cabeza negra			LC	
24	CATHARTIDAE	Cathartes aura jota	Gallinazo cabecirrojo			LC	MB
25	ARAMIDAE	Aramus guarana	Carrao			LC	
26	RALLIDAE	Gallinula galeata	Gallareta Común			LC	
27	JACANIDAE	Jacana	Jacana Carunculada			LC	
28		Tringa semipalmata	Vadeador Aliblanco			LC	MB
29		SCOLOPACIDAE	Numenius phaeopus	Zarapito Trinador			LC
30		Actitis macularius	Andarrios Coleador			LC	
31		Leucophaeus pipixcan	Gaviota de Franklin			LC	MB
32	LARIDAE	Leucophaeus atricilla	Gaviota Reidora			LC	MB
33		Croicocephalus cirrocephalus	Gaviota Cabecigris			LC	
34		Thalasseus elegans	Gaviotín Elegante			NT	MB
35		RECURVIVORIDAE	Himantopus mexicanus	Cigüeñuela Cuellinegra			LC
36	CHARADRIIDAE	Charadrius semipalmatus	Chorlo Semipalmeado			LC	MB
37		Charadrius wilsonia	Chorlo de Wilson			LC	

No.	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Estado de Conservación			Áreas Endémicas / Migraciones
				ECUADOR	CITES	UICN	
38		Charadrius collaris	Chorlo Collarejo			LC	
39		Charadrius vociferus	Chorlo Tildío			LC	MB
40		Pluvialis squatarola	Chorlo Gris			LC	MB
41		Rostrhamus sociabilis	Elanio Caracolero	VU	II	LC	
42		Buteogallus meridionalis	Gavilán Sabanero		II	LC	
43	ACCIPITRIDAE	Buteogallus anthracinus	Gavilán Negro Cangrejero	VU	II	LC	
44		Gampsonyx swainsonii	Elanio Perla		II	LC	
45		Pandion haliaetus	Águila Pescadora		II	LC	MB
46		Herpotheres cachinnans	Halcón Reidor o Valdivia		II	LC	
47	FALCONIDAE	Falco sparverius	Cernícalo Americano		II	LC	
48		Caracara cheriway	Caracara Crestado Norteño		II	LC	
49		Patagioenas cayennensis	Paloma Ventripálida o Santa Cruz			LC	
50		Columbina cruziana	Tortolita Croante			LC	
51		Columbina buckleyi	Tortolita Ecuatoriana			LC	EBS
52	COLUMBIDAE	Leptotila pallida	Paloma Pálida			LC	EE CHOCÓ
53		Leptotila verreauxi	Paloma Apical			LC	
54		Zenaida auriculata	Tórtola Orejuda			LC	
55		Zenaida meloda	Tórtola Meloda			LC	
56	PSITTACIDAE	Forpus coelestis	Periquito del Pacífico o Viviñas		II	LC	EBS
57	CUCULIDAE	Crotophaga sulcirostris	Garrapatero Piquiestriado			LC	
58	TYTONIDAE	Tyto alba	Lechuga Campanaria		II	LC	
59		Athene cucularia	Búho Terrestre		II	LC	
60	STRIGIDAE	Glaucidium peruanum	Mochuelo Del Pacífico		II	LC	EBS
61	CAPRIMULGIDAE	Caprimulgus anthonyi	Chotacabras de Anthony			LC	EBS
62	TROCHILIDAE	Amazilia	Amazilia Ventirrufa		II	LC	
63		Chloroceryle americana	Martín Pescador Verde			LC	
64	ALCEDINIDAE	Megaceryle torquata	Martín Pescador Grande			LC	
65		Veniliornis callonotus	Carpintero Dorsiescarlata			LC	EBS
66	PICIDAE	Colaptes rubiginosus	Carpintero Olivodorado			LC	
67	CORVIDAE	Cyanocorax mystacalis	Urraca Coliblanca o Quen			LC	EBS
68	DENDROCOLAPTIDAE	Lepidocolaptes souleyetii	Trepatroncos Cabecirrayo			LC	
69	FURNARIIDAE	Furnarius cinnamomeus	Hornero del Pacífico			LC	EBS
70	THAMNOPHILIDAE	Thamophilus bernardi	Batará Collarejo			LC	EBS
71		Camptostoma obsoletum	Tiranolete Silvadador Sureño			LC	
72		Myiodynastes maculatus	Mosquero Rayado			LC	MA
73		Megarynchus pitangua	Mosquero Pícuo			LC	
74	TYRANNIDAE	Fluvicola nengeta	Tirano Enmascarado de Agua			LC	
75		Pyrocephalus rubinus	Mosquero Bermellón o Pajaro Brujo			LC	MA
76		Myiozetetes similis	Mosquero social			LC	

No.	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Estado de Conservación			Áreas Endémicas / Migraciones
				ECUADOR	CITES	UICN	
77		<i>Tyrannus niveigularis</i>	Tirano Goliníveo			LC	MI
78		<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Tropical			LC	MA
79		<i>Progne tapera</i>	Martín Pechipardo			LC	MA
80	HIRUNDINIDAE	<i>Progne chalybea</i>	Martín Pechigrís			LC	
81		<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Golondrina Alirrasposa Sureña			LC	
82		<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina Azul y Blanca			LC	MA
83	TROGLODYTIDAE	<i>Campylorhynchus fasciatus</i>	Soterrey Ondeado , Sacaco			LC	EBS
84		<i>Troglodytes aedon</i>	Soterrey Criollo o Chauí			LC	
85	POLIOPTILIDAE	<i>Polioptila plumbea</i>	Perlita Tropical			LC	
86	PARULIDAE	<i>Dendroica petechia</i>	Reinita Manglera			LC	
87		<i>Parula pitiauyumi</i>	Parula Tropical			LC	
88	TURDIDAE	<i>Turdus maculirostris</i>	Mirlo Ecuatoriano			LC	EBS
89	MIMIDAE	<i>Mimus longicaudatus</i>	Sisonte Colilargo o Cucube			LC	
90	THRAUPIDAE	<i>Euphonia lanirostris</i>	Eufonia Piquigruesa			LC	
91		<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara Azuleja			LC	
92	CARDINALINAE	<i>Saltator striatipectus</i>	Saltador Listado			LC	
93		<i>Volatinia jacarina</i>	Semillerito Negriazulado			LC	
94		<i>Sicalis flaveola</i>	Pinzón Sabanero Azafranado			LC	
95	EMBERIZIDAE	<i>Sporophila peruviana</i>	Semillerito Pico de Loro			LC	EBS
96		<i>Sporophila telasco</i>	Espiguero Gortjicastaño			LC	
97		<i>Sporophila corvina</i>	Espiguero Variable			LC	
98		<i>Cacicus cela</i>	Cacique Lomiamarillo o Colemba			LC	
99		<i>Sturnella bellicosa</i>	Pastorero peruano			LC	
100	ICTERIDAE	<i>Icterus graceanae</i>	Bolsero Filiblanco			LC	EBS
101		<i>Quiscalus mexicanus</i>	Clarínegro Coligrande			LC	
102		<i>Dives warszewiczi</i>	Negro Matorralero o Negro Fino			LC	

Anexo C. Transectos de observación de aves en manglar La Boca y áreas de ecotono.



<b>SIMBOLOGÍA</b>	
Transectos de los Ecosistemas presentes en Estuario Manglares "La Boca"	
	<b>Manglar y Espejos de Agua (MEA)</b>
	<b>Manglar, Cultivos y Bosque Seco (MCB)</b>
	<b>Manglar, Zona Núcleo (MZN)</b>
	<b>Área General de Estudio</b>
Imagen satelital del Área Manglares "La Boca"	

TRANSECTOS PARA LA OBSERVACIÓN DE AVES EN EL MANGLAR "LA BOCA" Y SUS ÁREAS DE ECOTONO	
<b>DATOS GEOGRÁFICOS:</b> IGM MAGAP CURSEN MAE, 2015	DATUM: WGS 84 17 S EPSG: 32717 ESCALA 1:13000 GOOGLE EARTH 2017 ORTOFOTO MANGLARES "LA BOCA"
ELABORADO POR: BILGO, WALTER GUILLÉN	REV. BILGO, JOSÉ LUIS MENDOZA

**Anexo D. Registro Fotográfico de la Avifauna observada en el manglar La Boca.**



*Zambullidor Piquipinto (Podilymbus podiceps)*



*Cormorán Neotropical (Phalacrocorax brasilianus)*



*Pelicano Pardo (Pelecanus occidentalis)*



*Pelicano Peruano (Pelecanus thagus)*



*Fragata Magnífica (Fregata magnificens)*



*Pato Silbador Canelo (Dendrocygna bicolor)*