



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

CARRERA DE MEDIO AMBIENTE

**INFORME DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN
MEDIO AMBIENTE**

MECANISMO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**COMPORTAMIENTO DE LA FAMILIA RALLIDAE COMO
INDICADOR BIOLÓGICO EN RELACIÓN A LA ACTIVIDAD
CAMARONERA EN EL HUMEDAL LA SEGUA**

AUTORES:

**CEDEÑO ALCÍVAR JOSÉ ALEJANDRO
VALDEZ MERA MARÍA GEMA**

TUTORA:

ING. LAURA GEMA MENDOZA CEDEÑO, M. Sc.

CALCETA, OCTUBRE DE 2022

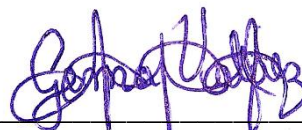
DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo **JOSÉ ALEJANDRO CEDEÑO ALCÍVAR** con cédula de ciudadanía **1313113191** y **MARÍA GEMA VALDEZ MERA**, con cédula de ciudadanía **1313543702**, declaramos bajo juramento que el Trabajo de Integración Curricular titulado: **COMPORTAMIENTO DE LA FAMILIA RALLIDAE COMO INDICADOR BIOLÓGICO EN RELACIÓN A LA ACTIVIDAD CAMARONERA EN EL HUMEDAL LA SEGUA** es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, concedemos a favor de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, conservando a nuestro favor todos los derechos patrimoniales de autores sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.




José Alejandro Cedeño Alcívar
CC: 1313113191



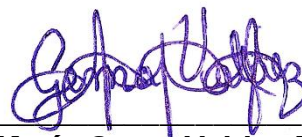
María Gema Valdez Mera
CC: 1313543702

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

JOSÉ ALEJANDRO CEDEÑO ALCÍVAR con cédula de ciudadanía **131311319-1** y **MARÍA GEMA VALDEZ MERA**, con cédula de ciudadanía **131354370-2**, autorizamos a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Integración Curricular titulado: **COMPORTAMIENTO DE LA FAMILIA RALLIDAE COMO INDICADOR BIOLÓGICO EN RELACIÓN A LA ACTIVIDAD CAMARONERA EN EL HUMEDAL LA SEGUA**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.



José Alejandro Cedeño Alcívar
CC: 1313113191



María Gema Valdez Mera
CC: 1313543702

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

ING. LAURA GEMA MENDOZA CEDEÑO, M. Sc. certifica haber tutelado el Trabajo de Integración Curricular titulado: **COMPORTAMIENTO DE LA FAMILIA RALLIDAE COMO INDICADOR BIOLÓGICO EN RELACIÓN A LA ACTIVIDAD CAMARONERA EN EL HUMEDAL LA SEGUA**, que ha sido desarrollado por **JOSÉ ALEJANDRO CEDEÑO ALCÍVAR** y **MARÍA GEMA VALDEZ MERA**, previo a la obtención del título de **INGENIERO EN MEDIO AMBIENTE**, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí Manuel Félix López.

Ing. Laura Gema Mendoza Cedeño, M. Sc.
CC: 1313222471
TUTORA

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del Tribunal correspondientes, declaramos que hemos **APROBADO** el Trabajo de Integración Curricular titulado: **COMPORTAMIENTO DE LA FAMILIA RALLIDAE COMO INDICADOR BIOLÓGICO EN RELACIÓN A LA ACTIVIDAD CAMARONERA EN EL HUMEDAL LA SEGUA**, que ha sido desarrollado por **JOSÉ ALEJANDRO CEDEÑO ALCÍVAR** y **MARÍA GEMA VALDEZ MERA**, previo a la obtención del título de **INGENIERO EN MEDIO AMBIENTE**, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Blga. María Fernanda Pincay Cantos, M. Sc.
CC: 0921757282
PRESIDENTA DEL TRIBUNAL

Ing. Jonathan Chicaiza Intriago M. Sc.
CC: 1312111923
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Silvia Montero Cedeño Ph.D.
CC: 1305358051
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de crecer como ser humano a través de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día;

A Dios ya que él es nuestro refugio y esperanza, con su bendición llena nuestras vidas, a nuestras familias, amigos y allegados y por darnos salud para poder seguir en este camino lleno de sueños y anhelos.

A nuestra tutora de tesis la Ing. Laura Mendoza Cedeño, por la oportunidad de ser sus tutorados, por habernos guiado en nuestro trabajo de titulación y por habernos brindado su apoyo durante este tiempo de preparación, y

A la Guía Naturalista del humedal La Segua María Auxiliadora Corral por su amabilidad y disponibilidad, sobre todo por el apoyo brindado y todas las enseñanzas durante el tiempo que duró la investigación.

LOS AUTORES

DEDICATORIA

A Dios por la maravillosa oportunidad de poder estar aquí cumpliendo una meta más, a pesar de los errores en el camino nunca me dejó solo, con su infinito amor y misericordia me dio las fuerzas necesarias para seguir en pie y nunca desistir. En el todo lo puedo él es quien me fortalece y este logro es cumplido gracias a Él. Por eso a Él sea toda la gloria y la honra.

A mi abuelo José Buenaventura Alcívar Rivadeneira, con mucho amor y cariño le dedico el presente trabajo, por siempre haber creído en mí a pesar de todo, por su apoyo incondicional durante esta etapa, porque siempre me motivó a seguir adelante, porque anhelaba que llegara este día y ver este sueño cumplido, hoy ya no está conmigo, pero en donde quiera que esté, honraré su memoria con este logro.

A mis padres José Pablo Rivero Hidrovo y Narcisa Elizabeth Alcívar Delgado por la oportunidad para estudiar la universidad, por el apoyo brindado en todo momento, para absolutamente todo, infinitamente agradecido con ellos, sin su ayuda esto no hubiese sido posible, por eso este logro es para ellos.

A mi abuela María Delgado Demera por ser la persona quien me cuidó desde pequeño y por estar presente en cada etapa de mi vida. Todo el esfuerzo finalmente dará sus frutos.

A toda mi familia en general por siempre estar presente conmigo en todo momento.

JOSÉ ALEJANDRO CEDEÑO ALCÍVAR

DEDICATORIA

A Dios por haberme dado la vida y por guiarme siempre en el camino del aprendizaje, y también por permitirme llegar a este momento importante de mi vida profesional.

A mis padres, principalmente a mi madre Guillermina Mera por ser el pilar fundamental en mi formación académica, por brindarme su confianza, consejos, recursos y oportunidades. A mi hermana María Valdez por la ayuda brindada hasta el momento.

A mi abuelita Amira Mera que, aunque ya no esté conmigo la recuerdo siempre, la cual me inculcó valores y siempre la recuerdo con una sonrisa.

A mi familia porque siempre me apoyaron, dándome consejos, motivación y palabras de aliento que hicieron de mí una gran persona con principios y valores.

A todas esas personas que creyeron en mí, porque con sus oraciones y palabras motivadoras seguí adelante ante las dificultades que se interpusieron en mi camino.

MARÍA GEMA VALDEZ MERA

CONTENIDO GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN.....	iii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA.....	vii
DEDICATORIA.....	viii
CONTENIDO GENERAL	ix
CONTENIDO DE TABLAS Y FIGURAS	xiii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
1. CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	2
1.3 OBJETIVOS.....	5
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	5
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
1.4 IDEA A DEFENDER	5
2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1 AVES.....	6
2.1.1 AVES ACUÁTICAS.....	6
2.1.2 AVES COMO INDICADORES BIOLÓGICOS	7
2.2 INDICADOR AMBIENTAL.....	7
2.2.1 CARACTERÍSTICAS DE UN INDICADOR	9
2.3 FAMILIA RALLIDAE.....	9
2.3.1 HÁBITAT DE LA FAMILIA RALLIDAE.....	10

2.3.2	ALIMENTACIÓN	10
2.3.3	REPRODUCCIÓN	11
2.3.4	CARACTERÍSTICAS DE LA FAMILIA RALLIDAE	11
2.3.5	FUNCIÓN BIOLÓGICA.....	12
2.3.6	COMPORTAMIENTO DE LA FAMILIA RALLIDAE	13
2.3.7	IMPORTANCIA ECOLÓGICA.....	15
2.4	HUMEDAL LA SEGUA.....	15
2.4.1	CONSERVACIÓN DE LOS HUMEDALES.....	15
2.4.2	IMPORTANCIA DE LOS HUMEDALES	16
2.5	GUÍAS DE CAMPO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE AVES	17
2.5.1	TÉCNICAS DE MUESTREO Y REGISTRO DEL COMPORTAMIENTO	17
2.6	MONITOREO DE AVES	17
2.6.1	TRANSECTOS PARALELOS	19
2.6.2	HORARIOS PARA MONITOREOS DE AVES.....	20
2.7	MÉTODOS DE MEDICIÓN A NIVEL DE ESPECIE	21
2.7.1	RIQUEZA ESPECÍFICA.....	21
2.7.2	ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER	21
2.7.3	ÍNDICE DE EQUIDAD DE PIELOU.....	21
2.7.4	ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SIMPSON.....	21
2.8	UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA.....	21
2.8.1	LISTA ROJA DE LA UICN	22
2.8.2	LISTA ROJA DE LAS AVES DEL ECUADOR.....	22
2.8.3	GRADO DE APLICACIÓN	22
2.9	MATRIZ DE LEOPOLD.....	24
2.10	GUÍA DIDÁCTICA.....	26
3.	CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO.....	27
3.1	UBICACIÓN.....	27
3.2	DURACIÓN DEL TRABAJO	28

3.3	MUESTREO	28
3.4	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	28
3.5	MÉTODOS Y TÉCNICAS	28
3.5.1	MÉTODO ESTADÍSTICO	28
3.5.2	MÉTODO DEDUCTIVO	28
3.5.3	MÉTODO INDUCTIVO	28
3.5.4	MÉTODO ANALÍTICO	29
3.5.5	MÉTODO BIBLIOGRÁFICO	29
3.6	TÉCNICAS.....	29
3.6.1	OBSERVACIÓN DIRECTA	30
3.6.2	ENCUESTA	30
3.6.3	GUÍAS DE CAMPO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE AVES	30
3.7	TIPOS DE INVESTIGACIÓN	30
3.7.1	INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA	30
3.7.2	INVESTIGACIÓN DE CAMPO	31
3.8	POBLACIÓN Y MUESTRA	31
3.9	PROCEDIMIENTOS	32
3.9.1	FASE 1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA ACTIVIDAD CAMARONERA EN EL HUMEDAL LA SEGUA	32
3.9.2	FASE 2. ESTIMACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LAS ESPECIES DE AVES DE LA FAMILIA RALLIDAE EN EL HUMEDAL LA SEGUA 33	
3.9.3	FASE 3. DETERMINACIÓN DE LA INCIDENCIA DE LA ACTIVIDAD CAMARONERA EN EL COMPORTAMIENTO DE LAS AVES DE LA FAMILIA RALLIDAE MEDIANTE LA MATRIZ DE LEOPOLD	39
4.	CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	41
4.1	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA ACTIVIDAD CAMARONERA EN EL HUMEDAL LA SEGUA.....	41
4.2	ESTIMACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LAS ESPECIES DE AVES DE LA FAMILIA RALLIDAE EN EL HUMEDAL LA SEGUA.....	51

4.3	DETERMINACIÓN DE LA INCIDENCIA DE LA ACTIVIDAD CAMARONERA EN EL COMPORTAMIENTO DE LAS AVES DE LA FAMILIA RALLIDAE MEDIANTE LA MATRIZ DE LEOPOLD	64
4.4	ACEPTACIÓN O RECHAZO DE LA IDEA A DEFENDER	90
5.	CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	91
5.1	CONCLUSIONES	91
5.2	RECOMENDACIONES	92
6.	BIBLIOGRAFÍA	93
7.	ANEXOS	110
	ANEXO 1. FICHA DE OBSERVACIÓN DE AVES Y PATRÓN DE COMPORTAMIENTO	111
	ANEXO 2. FORMATO DE ENCUESTA	113
	ANEXO 3. GUÍAS DE CAMPO	117
	ANEXO 4. MUESTRA REPRESENTATIVA	117
	ANEXO 5. ENCUESTAS A LOS HABITANTES DEL ÁREA DE ESTUDIO	118
	ANEXO 6. GEORREFERENCIACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	118
	ANEXO 7. AVISTAMIENTO DE LAS AVES	125
	ANEXO 8. RESULTADOS DE ÍNDICES DE DIVERSIDAD	129
	ANEXO 9. COMPORTAMIENTOS	130
	ANEXO 10. IMPACTOS	131

CONTENIDO DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 2.1. Matriz de interacción entre los factores ambientales y las acciones.	25
Tabla 2.2. Interpretación de los impactos negativos.	25
Tabla 2.3. Interpretación de los impactos positivos.	26
Tabla 3.1. Características fisicoquímicas del cuerpo de agua.	34
Tabla 3.2. Formato del inventario cuantitativo y cualitativo.	35
Tabla 3.3. Matriz para organizar información índice de Shannon-Wiener.	35
Tabla 3.4. Interpretación de Índice Shannon-Wiener.	36
Tabla 3.5. Matriz para organizar la información.	36
Tabla 3.6. Matriz para organizar la información.	37
Tabla 3.7. Interpretación del índice de Simpson.	37
Tabla 3.8. Etograma para medir el comportamiento de las aves.	38
Tabla 3.9. Valoración de impactos.	39
Tabla 4.1. Coordenadas de las camaroneras.	49
Tabla 4.2. Días de avistamientos.	52
Tabla 4.3. Especies de aves identificadas de la familia Rallidae.	52
Tabla 4.4. Etograma de aves de la familia Rallidae (<i>G. Galeata</i> y <i>P. martinica</i>).	58
Tabla 4.5. Etograma de aves de la familia Rallidae (<i>L. albigularis</i> y <i>M. erythrois</i>).	59
Tabla 4.6. Etograma de aves de la familia Rallidae (<i>R. longirostris</i> y <i>P. carolina</i>).	61
Tabla 4.7. Matriz de Leopold.	65
Figura 2.1. Guía de transectos.	20
Figura 2.2. Grado de categorías.	23
Figura 2.3. Grado de criterios.	24
Figura 3.1. Mapa de ubicación de la zona de estudio.	27
Figura 4.1. Actividades productivas realizadas en la zona de estudio.	42
Figura 4.2. Tiempo que realizan las actividades productivas.	42
Figura 4.3. Aves como amenaza para la producción camaronera.	43
Figura 4.4. Amenazas que causan las aves.	44
Figura 4.5. Influencia de la actividad camaronera en la pérdida de las aves.	44
Figura 4.6. Actividad productiva que causa más deterioro al ambiente.	45
Figura 4.7. Actividad camaronera que aumentaron en los últimos años.	46
Figura 4.8. Actividad camaronera en la pérdida de biodiversidad en el humedal La Segua.	47
Figura 4.9. Conocimiento de las especies de Aves de la Familia Rallidae.	47
Figura 4.10. Observación de Aves de la Familia Rallidae.	48
Figura 4.11. Especies de aves de la familia Rallidae.	48
Figura 4.12. Camaroneras identificadas en el humedal La Segua.	50
Figura 4.13. Mapa de ruta y transectos realizado para el avistamiento de aves.	51
Figura 4.14. Especies de aves de la familia Rallidae en el humedal La Segua Manabí 2021.	54
55	
Figura 4.15. Origen de las especies de la familia Rallidae en el humedal La Segua Manabí 2021.	55
Figura 4.16. Categoría de amenazas de acuerdo a la lista roja de la UICN en el humedal La Segua Manabí 2021.	55
Figura 4.17. Categoría de amenazas de acuerdo a la lista roja de las Aves del Ecuador en el humedal La Segua Manabí 2021.	56
Figura 4.18. Índices de diversidad aplicados.	57
Figura 4.19. Representación gráfica de la magnitud e importancia de los impactos.	69

RESUMEN

El humedal La Segua es hogar de diversas familias de avifauna acuática, entre ellas la familia de las Rallidae, también se encuentran camaroneras cuya actividad generan impactos en el hábitat de estas especies, es por esto que el objetivo de esta investigación consistió en evaluar el comportamiento de la familia Rallidae en relación a la actividad camaronera, además se georreferenció el área de estudio con el uso de un drone. Los métodos utilizados con relación al comportamiento de las aves fueron el estadístico, deductivo, inductivo, analítico y bibliográfico; la información fue levantada in situ mediante la aplicación de encuestas a los habitantes; para el cálculo de estos datos. Se utilizó el muestreo no probabilístico para medir el comportamiento de las aves, la cual se empleó el método focal. Se evaluó el impacto que genera la actividad camaronera en el área de estudio con la utilización de la matriz de causa - efecto de Leopold. Se encuestaron un total de 313 personas en donde el 54% aseguraron dedicarse a la acuicultura desde hace más de 15 años, en efecto, se referenciaron 75 camaroneras. En la zona de estudio se identificaron un total de seis especies de la familia Rallidae, siendo la Gallareta Común la especie con mayor número de individuos (63,73%) con un índice de diversidad baja. Además, con la aplicación de la matriz de Leopold se evidenció que existieron 116 impactos positivos y 196 impactos negativos concluyendo que las actividades camaroneras afectan negativamente al comportamiento de las Rallidae, ya que sus efectos negativos repercuten su entorno natural.

Palabras clave: camaroneras, familia Rallidae, humedal, matriz de Leopold, ortomosaico, pix4dmapper.

ABSTRACT

La Segua wetland is home to several families of aquatic avifauna, among them the Rallidae family, there are also shrimp farms whose activity generates impacts on the habitat of these species, which is why the objective of this research was to evaluate the behavior of the Rallidae family in relation to shrimp farming activity, the study area was georeferenced with the use of a drone, the methods used were statistical, deductive, inductive, analytical and bibliographic; the information was collected in situ through the application of surveys to the inhabitants; for the calculation of these data. Non-probabilistic sampling was used to measure the behavior of the birds, using the focal method. The impact of shrimp farming in the study area was evaluated using the Leopold cause-effect matrix. A total of 313 people were surveyed, 54% of whom stated that they had been involved in aquaculture for more than 15 years; in fact, 75 shrimp farms were identified. A total of six species of the Rallidae family were identified in the study area, with the common moorhen being the species with the highest number of individuals (63.73%) with a low diversity index. In addition, the Leopold matrix showed that there were 116 positive impacts and 196 negative impacts, concluding that shrimp farming activities negatively affect the behavior of the Rallidae, since their negative effects have repercussions on their natural environment.

Key words: shrimp farms, family Rallidae, wetland, Leopold matrix, orthomosaic, pix4dmapper.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La Convención sobre los Humedales [RAMSAR] (2015; 2021) sostiene que la extensión mundial de los humedales disminuyó entre 64 % y un 71 % en los últimos tiempos y el desgaste de los mismos persiste a nivel mundial tanto en extensión y en calidad, factores como el drenaje, la contaminación, especies invasoras, uso insostenible y hasta el mismo cambio climático han sido parte de los factores que han afectado directamente a los humedales y a su vez han reducido los servicios que estos ofrecen.

La lista roja de la [UICN] (2016) es el inventario más reconocido sobre el estado de amenaza de las especies en peligro de extinción; una cuarta parte de más de 19.500 especies en el mundo se encuentra en peligro de extinción. La base de datos de la UICN (2011) recalca que las aves acuáticas se encontraban en estado de deterioro a nivel mundial en los años de 1970 hasta el 2000; sin embargo la situación fue cambiando en los años de 1976 y 2005, el 47 % de las población acuática continúan disminuyendo o están en peligro.

En la actualidad, se estima también que, básicamente cada año mueren 1,8 millones de aves acuáticas las cuales se encuentran en el Mediterráneo, en Europa septentrional, central y en el Cáucaso (Sunseth, 2010). Según BirdLife International (2018) establece que las especies de aves en el mundo se encuentran con una población en declive con un 40%, en comparación con el 44% son estables, 7% que aumento y el 8% no se conoce.

La región Neotropical se destaca en comparación con otras regiones del planeta en cuanto a diversidad de aves, pues en esta región se encuentran un total de 4.194 especies de aves, lo que corresponde a casi la mitad de todas las especies de aves de la Tierra; los 10 países más ricos en especies de aves son: Colombia, Brasil, Perú, Ecuador, Bolivia, Venezuela, México, Argentina, Panamá y Costa Rica; en contraste, estas 10 naciones también tienen las cifras más altas de aves endémicas y amenazadas a nivel mundial (Develey, 2021).

Ecuador es el segundo productor de camarones en el mundo, existen más de 3.000 piscinas camaroneras, cuyo impacto ambiental es significativo para las especies y naturaleza de toda su zona litoral (Vega et al., 2019). Así, la expansión de esta industria conlleva a la destrucción de los manglares, humedales, bosques costeros protectores, la contaminación del agua, el suelo, así como también la disminución del caudal de ingreso del Río Carrizal al humedal La Segua debido a la construcción de la carretera La Segua-Bahía, entre otros (Castro, 2020).

El Humedal La Segua presenta como consecuencia la actividad camaronera, que conlleva al uso excesivo de los recursos naturales como el agua, el suelo, el aire, entre otros; que genera varios efectos negativos en la biodiversidad y provocan la extinción de especies de aves (Alcívar y Alvarado, 2018). La disminución de hábitats naturales con respecto a la actividad camaronera reduce la biodiversidad y la abundancia de especies alterando la capacidad de los ecosistemas para mantener funciones o servicios ecosistémicos esenciales (Dirzo, et al., 2014; Hortal et al., 2020).

En este sentido, y tomando como fundamento las premisas mencionadas anteriormente se plantea la siguiente interrogante: ¿Cómo incide la actividad camaronera en el comportamiento de las especies de la familia Rallidae del humedal La Segua?

1.2 JUSTIFICACIÓN

Desde el punto de vista ambiental los humedales son considerados uno de los ecosistemas más productivos a nivel mundial y de gran valor ecológico; por sus características físicas y químicas, son ambientes ricos en flora y fauna. Un grupo biológico que utiliza estos ecosistemas, en el caso del humedal La Segua, son 22 especies de aves migratorias, como *Netta erythrophthalma*, *Cairina moschata*, *Tigrisoma lineatum*, *Ixobrychus exilis*, *Botaurus pinnatus*, entre otras; las cuales dependen ecológicamente de los humedales y hacen uso de éstos de modo permanente o temporal para cubrir una determinada etapa de su ciclo de vida (Blanco, 1999; Gómez et al., 2016).

La conservación de las aves presenta un papel importante en el control de las poblaciones de insectos, eliminación de cadáveres por lo que se hace necesario mantener la biodiversidad de aves en los agro sistemas. Por otro lado, su presencia está estrechamente relacionada con la condición de sus hábitats, por lo cual se les considera como buenos indicadores de deterioro ambiental ya que varias son vulnerables y sensibles a cualquier cambio en el balance de los hábitats que ocupan (Navarro et al., 2014; Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador [MAATE]; y Aves y Conservación-Birdlife, 2021).

La convención sobre los humedales es un tratado intergubernamental cuya misión es la conservación y el uso racional mediante acciones locales, nacionales y la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo (RAMSAR, 2016). El humedal La Segua ocupa el quinto lugar entre los 19 humedales del Ecuador, que están en la lista de la Convención RAMSAR; siendo una iniciativa para proteger estos ecosistemas, fue declarado sitio RAMSAR el 7 de Junio del 2000, además es considerado un área importante para las aves en el Ecuador (BirdLife International, 2018).

La presente investigación se ampara en los artículos establecidos en la Constitución del Ecuador, en el Art. 73 donde se establece que “ El estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales” y en el Art. 406 que puntualiza 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”.

Además, de acuerdo con lo expuesto en el Plan Nacional de Desarrollo, en su objetivo 3 del Sistema Nacional Descentralizado de Planificación Participativa (SNDPP) se establece dar garantía a los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones, que se abordan en la conservación, recuperación y regulación al aprovechamiento del patrimonio natural y social,

rural y urbano, continental y marino-costero, que asegure y precautele los derechos de las presentes y futuras generaciones.

A nivel económico, es importante la investigación, ya que se están manejando proyectos de recuperación en el humedal La Segua y a su vez, están orientados hacia el turismo sustentable y sostenible, y es que, según Quintana (2018) los humedales forman parte de los ecosistemas con aportación de bienes y servicios, involucrando hasta un 40% del total de servicios estimados en todos los ecosistemas del planeta.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el comportamiento de la familia Rallidae en relación a la actividad camaronera en el humedal La Segua.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar la situación actual de la actividad camaronera en el humedal La Segua.
- Estimar el comportamiento de las especies de aves de la familia Rallidae en el humedal La Segua.
- Determinar la incidencia de la actividad camaronera en el comportamiento de las aves de la familia Rallidae mediante la matriz de Leopold.

1.4 IDEA A DEFENDER

La actividad camaronera incide negativamente en el comportamiento de las aves de la familia Rallidae en el humedal La Segua.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 AVES

Son animales vertebrados de sangre caliente, ponen huevos (ovíparos) y poseen plumas las cuales son exclusivas de este linaje; todas presentan extremidades anteriores llamadas alas y extremidades posteriores patas que están adaptadas para caminar, nadar o posarse; otra característica es la presencia de picos córneos de diversas morfologías las cuales depende de los diferentes hábitos alimenticios (Universidad Autónoma de Ciudad Juárez [UACJ], 2014; Thomann, 2020).

Por otro lado, López y Barrón (2018) también definen a las aves como invertebrados con alas y plumas, que en su gran mayoría tienen la capacidad de volar, usando músculos poderosos para mover sus alas, sin embargo, en algunas especies no se evidencia la presencia de alas lo suficientemente fuertes como para volar. Los cuerpos de las aves se encuentran ligera y duramente cubiertos por plumas, en lugar de dientes poseen picos en forma de cuernos, estos animales nacen de huevos, y construyen sus nidos donde sus crías se puedan desarrollar de forma segura.

2.1.1 AVES ACUÁTICAS

Las aves acuáticas, en su mayoría, se caracterizan por sus hábitos gregarios, formando colonias y dormideros de miles de aves; la mayor parte de las especies de aves acuáticas que existen en Ecuador están representadas en el ecosistema de manglar debido a que es un ambiente propicio para la congregación y alimentación. Según las características de la especie, los humedales tienden a ser un refugio temporal o hábitat permanente, ya que dependen ecológicamente de éstos (Huang et al., 2015; Ágreda, 2019). En estos ecosistemas, las aves acuáticas cumplen importantes funciones como consumidoras, aportadoras de materia orgánica y modificadoras del ambiente circundante (Campos et al., 2005; Mera et al., 2016).

2.1.2 AVES COMO INDICADORES BIOLÓGICOS

Son relevantes en investigaciones, ya sea por ser sensibles en los cambios ambientales, son vulnerables ya que son presas de caza por su interacción y el rol que desenvuelven en la comunidad. Las aves acuáticas son los componentes más conspicuos y llamativos de los ecosistemas de humedales y durante mucho tiempo se ha dicho que pueden servir como indicadoras de la salud de estos (Fernández, 2020).

Las aves son un buen taxón para examinar el cambio ambiental global, porque han sido monitoreadas durante mucho tiempo en todo el mundo. Son relativamente fáciles de detectar e identificar, los métodos de censo están bien desarrollados y son baratos, y muchos voluntarios calificados están dispuestos a contar aves. La comprensión de la biología de su población, el comportamiento y la historia de vida (excepto en los trópicos) se vuelven de gran importancia y además se sabe que muestran respuestas poblacionales predecibles al cambio ambiental (Fraixedas et al., 2020).

2.2 INDICADOR AMBIENTAL

Un indicador es un parámetro o valor derivado de parámetros lo que proporciona información para representar el estado de un fenómeno, ambiente o área. Los indicadores ambientales y sus sistemas se convierten en instrumentos fundamentales y alternativas tecnológicas para operar la generación, almacenamiento, análisis y flujo de la información, una vez acordada su relevancia, pertinencia y síntesis (Polaco, 2006; Hernández et al., 2015). Los indicadores ambientales son herramientas básicas de información y seguimiento de procesos que se dan en el medio natural, social y económico; para de esta manera conocer el estado y la tendencia de los recursos naturales (Xu et al., 2013; Asumadu et al., 2017).

Además, proporcionan información fácil y sencilla de entender, a través de un modelo o conjunto de supuestos que relacionan el indicador con fenómenos más complejos (Walz, 2015; Neher et al., 2017). A lo largo de los años, se han utilizado una lista de indicadores sobre el medio ambiente, entre ellos muchos autores toman en cuenta varios aspectos como la biodiversidad, el suelo, el agua

dulce, ecosistemas marinos, bosques y atmósfera, para esto Balassu (2020) hace referencia de los indicadores que se encuentran en cada uno de estos aspectos, mismos que se enlistan a continuación:

- **Biodiversidad**
 - Tasas de extinción de especies y especies amenazadas.
- **Suelos**
 - Huella ecológica (uso del suelo y emisiones de CO₂).
 - Cambio de uso de la tierra.
 - Cambio en la superficie de los humedales.
 - Degradación de la tierra: producción primaria neta y uso eficiente de la lluvia.
 - Contaminación del suelo.
- **Agua dulce**
 - Huella hídrica global (verde, azul y gris).
 - Especies de agua dulce delineadas.
 - Ríos alterados.
 - Ríos secos.
 - Contaminación del agua.
 - Escasez ambiental de agua.
- **Ecosistemas marinos**
 - Poblaciones de peces.
 - Temperatura del océano.
 - Acidificación de los océanos.
- **Bosques**
 - Superficie forestal.
 - Degradación forestal.
 - Poblaciones de especies forestales tropicales.
- **Atmósfera**
 - Agotamiento de la capa de ozono.
 - Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).
 - Temperatura de la Tierra.
 - Contaminación atmosférica.

2.2.1 CARACTERÍSTICAS DE UN INDICADOR

El uso de aves como indicadores para evaluar un impacto tiene algunas desventajas, ya que las aves acuáticas no deben manifestar la salud de otros taxones que habitan en el mismo sitio. La presencia de una especie puede no ser un buen indicador de su futura persistencia ya que las extinciones pueden darse después de períodos prolongados (Gregory, 2006; Londoño, 2017).

Según Hernández et al. (2015) las características que debe cumplir un indicador biológico deben ser las siguientes:

Debe ser definido en términos precisos, que describan de manera clara lo que se está midiendo

- Establecen problemas a través del análisis de tendencias mediante la correlación de indicadores, y descubrir patrones de comportamiento.
- Ayudan a la sociedad acerca de los futuros deseados y posibles soluciones a las preocupaciones ambientales.
- Apoyan la toma de decisiones y la administración de programas ambientales.
- Las mediciones, colectas, experimentaciones y/o cálculos que se empleen sean fáciles, económicos y que su estudio permita diferenciar entre ciclos naturales y tendencias.

2.3 FAMILIA RALLIDAE

Las Rallidae son aves que se las puede hallar en cualquier lugar del mundo; las 152 especies estas se encuentran esparcidas por todo el mundo y en muchas islas oceánicas. Son aves acuáticas que forrajean caminando o nadando en espejos de agua y zonas de vegetación densa. En general los miembros de este grupo vuelan poco dentro de sus hábitats, aunque varias especies hacen migraciones largas y parecen tener una tendencia de desviarse a lugares lejos de sus rutas normales (Taylor, 1996; Castro y Rosselli, 2019).

Ecuador pese a que es un país pequeño, está entre los cinco países con mayor diversidad de aves acuáticas. Existe una cantidad importante de estas aves que están distribuidas en diversos lugares como pantanos, humedales; sus colores, vocalizaciones, hábitos y comportamientos han llamado la atención del ser

humano. En culturas ancestrales han jugado un papel importante en la cultura cotidiana, religiosa y mítica (Freile y Poveda, 2019).

La mayor parte de las especies de aves habitan en pantanos, humedales y zonas costeras. Por lo general se alimentan de pequeñas presas como invertebrados, insectos, moluscos, gusanos, retoños de hierbas y pequeños anfibios (Herrera, 2021). Las aves de la familia Rallidae son consumidores naturales de las plagas que afectan a cultivos, de esta manera ofreciendo un servicio gratis de eliminación de insectos, también son buenos dispersores de semillas (Callaghan, et al., 2018).

Se pueden identificar diferentes especies de Rallidae por el tamaño, el color del plumaje, la forma y el hábitat de los animales. Un 25 % de las especies de la familia está en riesgo de extinción. Esta situación de amenaza ha despertado el interés de conservación de estas especies a nivel mundial, generando estudios de diversos aspectos, pues es a partir de conocimientos detallados de los requisitos de hábitat y los ciclos de vida de tales especies que se pueden aplicar medidas de conservación efectivas (Taylor, 1996; Castro y Rosselli, 2019).

2.3.1 HÁBITAT DE LA FAMILIA RALLIDAE

Los miembros de esta familia del grupo gruiformes más típica ocupan la vegetación densa en los ambientes húmedos cerca de lagos, pantanos, esteros o ríos. Se mueven rápidamente y no hacen mucho ruido con su canto (Salvador, 2012). La amplia distribución cosmopolita de la familia es un reflejo de la capacidad de los Rálicos para adaptarse a una gama muy diversa de tipos de hábitats, tanto naturales como artificiales. La mayoría de ellos se encuentran en los humedales de los cuales la ocupan prácticamente todo tipo de hábitat terrestre, semiacuático, estuarino y litoral. Algunas de estas especies de aves se encuentran en lagunas, bahías, marismas, arroyos de marea y manglares (Taylor et al., 1988; Helm, 2010; Fuentes et al., 2019).

2.3.2 ALIMENTACIÓN

Por lo general se alimentan de pequeñas presas como invertebrados, insectos, larvas, moluscos, gusanos, sustancias vegetales, retoños de hierbas, hojas o pequeños anfibios (García et al., 2016). Estas aves tienen un pico largo, con una

punta puntiaguda que les permite capturar a sus presas más fácilmente. Sus tipos de presa, tamaño, así como la eficiencia en la captura son muy variables. Algunas especies comen algas marinas en lugar de arrancarlas del fondo de la marisma, donde es poco profunda. Con ayuda de sus patas y pico puede agarrar su presa fácilmente (Olguín, et al., 2013).

2.3.3 REPRODUCCIÓN

Tienen una extensa temporada de cría que abarca un período de diez meses, dependiendo en parte de los años más o menos lluviosos, y del nivel del agua (Salvador, 2012). La reproducción sexual interna, el macho se acerca a la hembra con pequeños pasos y su plumaje desplegado. Si la hembra se agacha, el macho se monta, le picotea suavemente la cabeza y copula hasta por 20 segundos, haciendo vibrar su cola rápidamente de lado a lado. Según la Asociación Ornitológica de Costa Rica (AOOCR, 2021) estas aves ponen de cinco a siete huevos, los pichones son de plumas negras o castañas y en cuanto estos nacen tienden a ocultarse tanto más que los adultos.

2.3.4 CARACTERÍSTICAS DE LA FAMILIA RALLIDAE

Esta familia de aves en general son tímidas, calladas y difíciles de observar y también son especies que corren vigorosamente ya que poseen patas fuertes, y tienen dedos largos que se adaptan a superficies blandas y desiguales incluso las que emigran lo hacen de noche (Navas, 2002). Se entiende que los ambientes menos degradados mantendrían especies y gremios muy sensibles a la perturbación antrópica, mientras que los más alterados tendrían mayores abundancias de especies y gremios considerados poco sensibles a la perturbación humana o generalistas (Salas y Mancera, 2020).

Por lo tanto, las aves, pueden utilizarse para evaluar la calidad ecológica de fragmentos de bosque en proceso de regeneración secundaria (Connell et al., 2000; Salas y Mancera, 2020). En cuanto a las variables de comportamiento en estos casos, (Covy et al. 2020) menciona las siguientes:

- Comer: Ingerir los alimentos con su pico, especialmente alimentos sólidos, e incluidos en su dieta.
- Regurgitar: Devolver un alimento no digerido estando en el esófago.

- Beber: Cabeza estirada con el pico cerca del agua.
- Caminar: Moverse o dirigirse de un lugar a otro mediante su propia forma de locomoción.
- Aletear: Levantar y baja mover las alas por lo menos dos veces.
- Flexión de patas: Levantar o flexionar por lo menos una pata por unos segundos.
- Recostarse: Posición con la pechuga en contacto con el piso.
- Estirarse: El ave extiende una pierna o un ala por unos instantes.
- Aleteo en reposo: En posición de descanso hace movimientos rápidos moviendo las alas para agitar las plumas.
- Dormir: Ave en aparente estado de somnolencia con los ojos cerrados.
- Excretar: Evacuación de excrementos por el ano.
- Mirar el entorno: Mostar interés y tomar comportamientos exploratorios en presencia de humanos.
- Acicalarse: Manipulación suave con el pico hacia las plumas o piel.
- Rascarse: Frotar fuertemente la piel o plumas con las uñas.
- Interacción con otros individuos: Relacionarse con otros individuos del entorno.
- Picaje: Picotazos fuertes (arranque de plumas) y agresivos dirigidos hacia otra ave.
- Pisoteo: Mantenerse o caminar encima de otra ave.
- Inmovilizarse: Permanecer inmóvil ante cualquier hecho.
- Vigilar: El ave en estado de alerta, moviendo la cabeza de un lado a otro, atenta a lo que sucede en su alrededor.

2.3.5 FUNCIÓN BIOLÓGICA

Salas y Mancera (2020) afirman que las aves y sus grupos taxonómicos, responden como indicadores biológicos, ya que muchas especies son sensibles a cambios ambientales, por lo que resultan apropiados para evaluar los cambios en la calidad y estructura de un ecosistema.

Altamirano et al. (2003) indican que al seleccionar determinadas especies como indicadores se debe tener particular cuidado en que realmente permitan evaluar

las condiciones de un aspecto del ambiente o de los factores que lo afectan; así mismo su estado de conservación, endemismo, distribución geográfica, especialización a un hábitat, susceptibilidad de muestreo, facilidad de determinación, manipulación en campo y grado de conocimiento de su biología, a que esta se ve afectada por el entorno ambiental y las actividades antropogénicas.

2.3.6 COMPORTAMIENTO DE LA FAMILIA RALLIDAE

La Etología es la ciencia que estudia la conducta de los animales ya sea en su medio natural o en cautiverio. También permite implementar técnicas de manejo, alimentación y nutrición del análisis de los modelos existentes del comportamiento animal (Alcides et al., 2010; Carranza, 2017).

Los humanos pueden ser percibidos como una amenaza o un depredador potencial, y la fauna puede reaccionar en su presencia con comportamientos antidepredatorios. Se ha demostrado que las actividades humanas pueden tener un efecto disruptivo en el comportamiento de las aves, ya que se han realizado estudios que evalúan cómo las molestias humanas alteran comportamientos que potencialmente pueden influir en la eficacia biológica o la supervivencia de los individuos, como el tiempo que pasan los individuos alimentándose y siendo 16 vigilados, o el tiempo de ausencia del nido tras una molestia causado por el ser humano (Mougeot y Arroyo, 2017).

Schondube et al. (2018) establecen que los paisajes que se generan por actividades humanas pueden ser diversos y complejos, o extremadamente simplificados, ya que las aves responden rápidamente a cambios en la estructura, tamaño y conformación de los hábitats donde están presentes, por lo que pueden funcionar como importantes indicadores.

Ramos (2017) menciona que las actividades generadas por la presencia humana pueden no solo tener distintos efectos directos sobre las aves, como la pérdida de nidos, huevos, muerte de polluelos y adultos, sino que también generan efectos indirectos en la conducta, ecología y calidad de vidas en las aves.

A continuación, se describen algunos comportamientos o indicadores demostrados por parte de las aves los cuales serán medidos en este estudio.

Acicalamiento: El acicalamiento es una actividad vital que toda ave se realiza a sí misma para mantener sus plumas en óptimas condiciones: limpias, en orden, sin parásitos. Consiste en acondicionar e impermeabilizar las plumas gracias a la glándula uropígea, la cual segrega una sustancia oleosa rica en ceras y aceites que permite proteger el plumaje para hacerlo impermeable al agua (Rodríguez et al., 2017; Corte, 2019).

Locomoción: Es el movimiento que realiza un ser vivo para desplazar su cuerpo de un lugar a otro (Proaño, 2015).

Alimentación: Debido a que pueden volar pueden acceder a los alimentos que para otros muchos animales serían difícil de alcanzar. La mayoría se alimenta de insectos y semillas (Recio, 2016).

Descanso: La mayoría de las aves que se ven a diario, pueden dormir de pie, estas se pueden posar en las ramas de los árboles, esto es posible gracias a que en sus patas los dedos y las garras se sujetan con gran fuerza debido a que poseen tendones que actúan de manera automática cuando se flexiona la parte posterior de las patas cerrándolos y sujetándolos de manera segura, por lo que el ave no se moverá al menos que decida volver a volar (Castellanos, 2020).

Alerta: Las aves enfrentan muchos peligros durante la migración y mientras viven en su hábitat de cría y de invierno. Los seres humanos causan muchos de estos peligros (Smithsonian Migratory Bird Center, 2015).

Sonora: Es cuando las aves emiten sonidos fuertes al inicio y durante los vuelos largos (Iannacone et al., 2012; Maza, 2019).

Defecación: Retrae ligeramente las alas hacia arriba, luego excretan las heces (Iannacone et al., 2012; Maza, 2019).

Social Agonística: Persecución o ataque de un individuo a otro (Iannacone et al., 2012; Maza, 2019).

Social no agonística: Agrupación de aves durante el día (Iannacone et al., 2012; Maza, 2019).

2.3.7 IMPORTANCIA ECOLÓGICA

Las aves representan una de las especies de mayor importancia en las dinámicas de los ecosistemas, ya que de esta manera cumplen funciones ecológicas que son de gran importancia para asegurar la variabilidad genética y su reproducción (Berlanga, 2010; Baquero et al., 2020). Las aves acuáticas también cumplen funciones que proporcionan una amplia variedad de servicios ecosistémicos entre ellos se estiman que brindan beneficios claves como polinizadores, a través de la dispersión de semillas, controladores de plagas entre otros (BirdLife International, 2018).

2.4 HUMEDAL LA SEGUA

La Segua es un humedal que alcanza las 1.745 ha lo cual se extienden a lo largo de la Sabana. Es el resultado de los ríos Carrizal y Chone, a pesar de que este Humedal es de interés ictiológico, son las aves las que mejor pueden dejar ver que el Humedal es un sitio para la conservación de especies (Sven Waterreus Sustainable Tourism Development [SWSTD], 2016). El humedal y sus alrededores son el hogar de al menos 158 especies de aves, siendo esta una de las áreas más importantes para su conservación (Navarrete, 2010; Peñarrieta et al., 2020).

2.4.1 CONSERVACIÓN DE LOS HUMEDALES

La conservación de los humedales, en el nivel más básico, es la práctica de preservar los hábitats para la vida silvestre y la vegetación autóctonas. Abarca numerosos esfuerzos ambientales y de protección de la vida silvestre diseñados para preservar los delicados ecosistemas de diversas áreas de humedales. Tales áreas se entienden típicamente como pantanos, pantanos, pantanos y otras áreas con suelo suficientemente saturado por agua para soportar la vida vegetal y animal acostumbrada a tales ambientes. La protección de los humedales, además de preservar el hábitat natural de los humedales, tiene implicaciones de gran alcance, especialmente para las áreas circundantes y las industrias (Mongaby, 2021).

El actual gobierno ecuatoriano anunció la creación de áreas protegidas, así como la conservación de fuentes hídricas, entre ellos los humedales, sin embargo, los funcionarios encargados de brindar información pública han manifestado que carecen de presupuesto para cumplir con dicho objetivo puesto que existe carencia de guardaparques, y se necesita más preparación, además que la población necesita mejorar la conciencia ambiental, en efecto la conservación, tanto de humedales como de ecosistemas se encuentra en decadencia y se necesita actuar con rapidez (Montaño, 2022).

2.4.2 IMPORTANCIA DE LOS HUMEDALES

En este momento, cuando el cambio climático es tan visible, especialmente las anomalías asociadas a las altas temperaturas, la falta o el exceso de precipitaciones, se está empezando a notar el papel y la importancia de los humedales. Según la Agencia de Protección del Medio Ambiente (EPA, 2022) los humedales, pantanos, zonas inundadas, etc. son de particular importancia debido a:

- Retención de agua en el medio ambiente: Limitan su salida y evaporación excesiva, y luego, lentamente, de una manera que es segura para la naturaleza, lo regulan (por ejemplo, durante una sequía). Este fenómeno se llama retención. Un papel particularmente importante aquí lo desempeñan las turberas, que se pueden comparar con una "esponja" que absorbe agua. Especialmente importante para la agricultura.
- Efecto beneficioso sobre el clima: En los humedales, el carbono orgánico está "atrapado", lo que por lo tanto no contribuye al efecto invernadero.
- Retención de nutrientes y contaminantes: La reducción de la entrada de nutrientes de los campos circundantes, que fluye a través de la turbera hacia el río, puede alcanzar del 60% al 100%. Además de esto, filtran naturalmente el agua, purificándola y haciéndola segura para el consumo.
- Inhibición de la escorrentía y represamiento del agua en acuíferos minerales, contribuyendo así al aumento de los recursos de agua subterránea.
- Reducción de la erosión: Un papel muy importante lo desempeñan las turberas y los prados en condiciones de montaña, especialmente aquellos ubicados en laderas empinadas de los valles de los arroyos. La vegetación

de las áreas pantanosas, que se adhiere a lagos o lechos de ríos, reduce la velocidad de la ola de inundación, lo que reduce significativamente el tamaño de la erosión superficial en los valles adyacentes.

Para Zambrano y Loor (2016) Ecuador forma parte de una gran diversidad ambiental, entre ellos la presencia de zonas húmedas o humedales que a su vez, han venido representando un recurso de alto valor ambiental y sobre todo económico, debido a que son las pequeñas comunidades que se asientan en sus alrededores se benefician de sus bondades para desarrollar las actividades productivas, tales como la producción agrícola, acuicultura, y actividades de cacería convirtiéndose en fuentes primordiales para su subsistencia mejorando la calidad económica de las familias y comunidades en general.

2.5 GUÍAS DE CAMPO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE AVES

Son instrumento esencial para la identificación de los distintos tipos de aves que se observan en el lugar de trabajo. Generalmente, las guías contienen ilustraciones o fotografías de las aves que pueden observarse en determinadas localidades, describiendo además las principales características morfológicas que facilitan la identificación y la diferenciación de las especies (Ortega et al., 2015).

Zárate et al., (2019) mencionan que los métodos que se deben utilizar para el monitoreo de las aves en el campo son:

- Observaciones directas de pie en diferentes horas del día a través de muestreo en puntos fijos de conteo y registro fotográfico.
- Exploración de signos de presencia, lo que consiste en la búsqueda y registro de aspecto de las especies (excremento, huellas, restos de plumas, nidos, restos de comida, alteraciones en la vegetación entre otros).

2.5.1 TÉCNICAS DE MUESTREO Y REGISTRO DEL COMPORTAMIENTO

Existen varios métodos de muestreo y registro del comportamiento. En primer lugar, es necesario establecer qué tipo de muestreo se ejecutará, es decir cuáles individuos serán observados y cuándo se observarán. En segundo lugar, se

definen las técnicas de registro, y cómo estas van a observar los individuos elegidos. Corte (2019) establece que existen 3 tipos de muestreo: focal, de barrido y ad libitum, y 2 tipos de registro: continuo y discreto.

El muestreo focal implica la medición del comportamiento de un individuo durante un período determinado registrando las conductas que realice. Para lo cual debe registrarse el tiempo que la observación fue interrumpida. En el caso de interacciones sociales es probable que también tengan que registrarse las conductas de otros individuos que interactúan con el focal (Iannacone et al., 2012; Maza, 2019).

Muestreo de barrido se explora rápidamente a un grupo de individuos registrando la conducta de cada especie en ese momento. Éste dependerá de la frecuencia con que se presente la conducta (Maza, 2019).

El muestreo ad libitum es un tipo de muestreo donde no existe un límite sobre los datos obtenidos en el momento que se registran, ya que el observador debe anotar aquello que le parece más importante. Este tipo de observaciones tienden a subestimar los individuos más escasos y con menos pautas comportamentales (Carmona, 2017).

El muestreo focal continuo que implica la medición de la conducta del individuo durante un periodo de tiempo determinado, durante este tiempo se mide el tiempo de los comportamientos realizados por el individuo. Este muestreo se utiliza antes y después del desarrollo de cada uno de los aspectos con registro continuo, es decir obteniendo la información y midiendo las frecuencias y duraciones reales y los instantes en que las pautas comienzan y terminan (Durán, 2019).

2.6 MONITOREO DE AVES

Es un método para conocer la dinámica de los entornos; y el efecto de la intervención del ser humano. Siendo una herramienta esencial para garantizar la conservación, el manejo y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad en sus distintos niveles de integración, desde los genes hasta las comunidades y ecosistemas (Chediack, 2009; Hernández et al., 2019).

Acosta et al. (2013) indica que la metodología a aplicar en estos tipos de trabajo de monitoreo, en el caso de las aves, es la búsqueda en el área, la cual consiste en recorrer (a pie, bote o utilizando otro equipamiento) estableciendo una ruta en un período de tiempo y contando todas las aves que se observan en dicha área. El autor antes mencionado recomienda los siguientes lineamientos:

- Cuando se escogen las y la frecuencia de muestreo, estas deben permanecer durante todo el trabajo de investigación.
- Los muestreos se realizan los mismos días en los meses escogidos en cada año.
- Se debe mantenerse el mismo muestreo, en toda la investigación, ya que los resultados con diferentes esfuerzos de muestreo no son comparables entre sí.

Por ejemplo, no deben compararse resultados obtenidos durante 5 horas o 1 km de muestreo con otros obtenidos en 30 horas o 10 km, ya que, en la medida en que se incrementa el esfuerzo de muestreo, se incrementa, a su vez, la probabilidad de detectar nuevas especies o individuos (Acosta et al., 2013).

2.6.1 TRANSECTOS PARALELOS

Es posible utilizar transectos paralelos a la orilla o conteo por puntos. La distancia de observación dependerá de los grupos de aves acuáticas involucradas en el estudio, tamaño y características del cuerpo de agua. Algunas aves saldrán de su escondite si se acerca lo suficiente, en ocasiones a 1-3 m, y así se contarán de mejor manera a las especies (Pineda y Zuria, 2019).

Es preferible utilizar varios transectos pequeños de 10x20 m indicados en la figura 2.1, lo cual permite utilizar de mejor manera los estimadores de riqueza, asociarlos a diferentes condiciones del humedal (orillas sin vegetación, o con vegetación, entre otras). Un método recomendado es recorrer la misma ruta en cada visita, parar cada 2 minutos a una distancia de 100 m para escanear con binoculares, y contar las aves (Delany, 2005; Rodríguez, 2020).

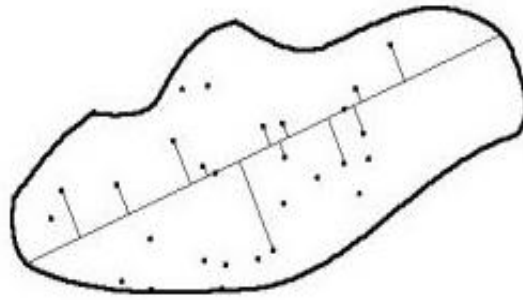


Figura 2.1. Guía de transectos.

Fuente: Pucha (2016).

Ruiz et al. (2011) afirman que se debe realizar de forma aleatoria o sistemática el recorrido del muestreo, el cual permite una apropiada extrapolación estadística para toda el área de interés, además de asegurar que los puntos de la muestra sean representativos. Estos componentes contienen el momento del día, la posición del sol, precipitación, entre otros. Se seleccionan las unidades, las cuales deben estar separadas 200 m como mínimo. La selección del método dependerá de los objetivos del programa de monitoreo, los cuales son los siguientes:

- **Muestreo terrestre:** El observador puede caminar por el borde del área, utilizando binoculares para encontrar bandadas de aves. El observador puede detenerse cada 100 o 200 m y debe ser cauteloso de no espantar las aves que se encuentran presentes.
- **Muestreo acuático:** El observador se desplazan en un bote, se requiere dos censistas, uno avista el otro registra los datos. Se realizan paradas paulatinamente cada 500 m para apoyar la observación con los binoculares.
- **Muestreo aéreo:** Se utiliza un drone para visualizar las aves en lo más alto y donde presentan congregaciones y bandadas de aves. Se requiere una previa planeación de la ruta de vuelo.

2.6.2 HORARIOS PARA MONITOREOS DE AVES

Las mejores observaciones se hacen temprano en la mañana entre las 08h00 y las 12h00, que es cuando hay más especies de aves activas, y hacia el final de la tarde, entre las 16h00 y las 18h00, horas en la que se aprecia una menor cantidad de aves (Naranjo, 2018).

2.7 MÉTODOS DE MEDICIÓN A NIVEL DE ESPECIE

2.7.1 RIQUEZA ESPECÍFICA

Número total de especies obtenido por un censo de la comunidad. La riqueza específica (S) es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta sus valores de importancia (Velásquez, 2008; Hernández et al., 2019).

2.7.2 ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER

Estos individuos proceden de muestras registradas al azar y que las poblaciones son infinitas, incorporando la incertidumbre de un área o el nivel de entropía de un sistema. Siendo sensible a especies raras (menos abundantes) reflejando la heterogeneidad de una comunidad, considerando la abundancia relativa y el número de especies presentes (Krebs, 1989; Ministerio del Ambiente de Perú [MINAM], 2015; Proaño et al., 2022).

2.7.3 ÍNDICE DE EQUIDAD DE PIELOU

Para la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá (SDA, 2021) la uniformidad de Pielou se encarga de medir la diversidad en conjunto con la riqueza de una especie. La riqueza se representa como el número de la especie en un lugar en específico, la uniformidad es el recuento de los individuos de diferentes especies en un área determinada. Es una relación entre la diversidad observada y el valor máximo de diversidad esperada. Este valor está comprendido entre 0 y 1, siendo cercano a 1 lo que corresponden a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Campo y Duval, 2014; Krebs, 1989; MINAM, 2015).

2.7.4 ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SIMPSON

Figura que dos individuos seleccionados al azar dentro de un hábitat, pertenezcan a la misma especie. También se conoce como índice de dominancia es usado para cuantificar la biodiversidad de un ambiente. Toma un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa; para obtener las variables de número de especies y total de individuos Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Krebs, 1989; Lifeder, 2020; MINAM, 2015).

2.8 UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA

La (UICN) es una Unión de Miembros única establecida por organizaciones gubernamentales y de la sociedad civil. Proporciona a las organizaciones públicas, privadas y no gubernamentales el conocimiento y las herramientas necesarias para que el progreso humano, el desarrollo económico y la conservación de la naturaleza se desarrollen juntos (UICN, 2018).

2.8.1 LISTA ROJA DE LA UICN

Fundada en 1964, la lista roja de especies amenazadas de la UICN ha desarrollado una fuente de información más exhaustiva en el mundo sobre el estado global de preservación de especies de animales, hongos entre otros. También es un indicador crítico de la salud de la biodiversidad del mundo (UICN, 2021).

2.8.2 LISTA ROJA DE LAS AVES DEL ECUADOR

Cisneros (2021) menciona que dentro de los principales objetivos en los que se enfoca la biología de la conservación es la de evaluar, comprender y mitigar las causas de las amenazas frente a la biodiversidad. La lista roja se considera una herramienta que da lugar a la estimación de riesgos de extinción de especies y la priorización de esfuerzos de conservación, estas evaluaciones son extensamente utilizadas por numerosos expertos, tanto para los animales como para las plantas.

La UICN recomienda que la actualización se realice cada 5-10 años. El último proceso iniciado en el 2014 consideró prioritaria la revisión del riesgo actual de extinción de las aves ecuatorianas, el cual concluyó con la nueva lista roja, que ha sido reconocida como lista oficial de especies amenazadas mediante acuerdo ministerial 069, de julio de 2019 (Jiménez et al., 2019).

2.8.3 GRADO DE APLICACIÓN

Las Categorías y Criterios de La Lista Roja de UICN están diseñados para ser un sistema fácil y ampliamente entendido para clasificar especies a alto riesgo de extinción global. Incluye ocho categorías: No Evaluado, Datos Insuficientes,

Preocupación Menor, Casi Amenazado, Vulnerable, En Peligro, En Peligro Crítico, Extinto en Estado Silvestre y Extinto. Las categorías de taxones amenazados forman una parte del esquema general (UICN, 2019).

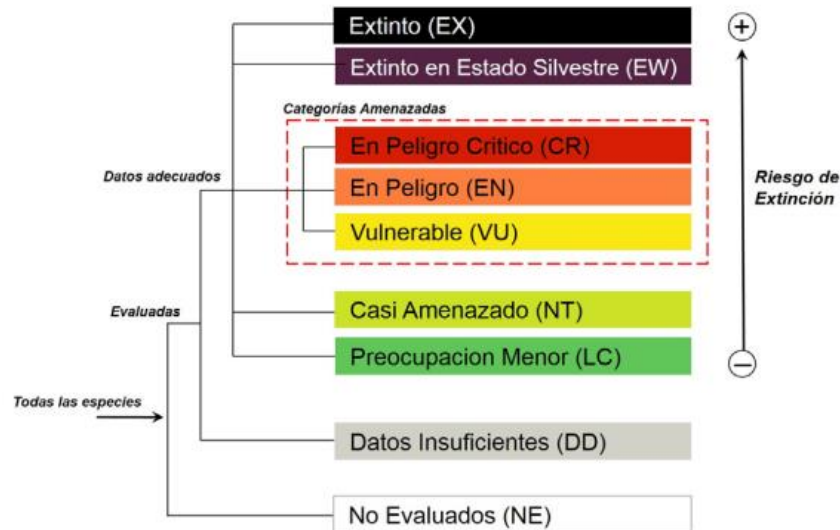


Figura 2.2. Grado de categorías.

Fuente: UICN (2019).

La UICN (2019) manifiesta que los grados de categorías son los siguientes:

- Extinto (EX): Un taxón está Extinto cuando no queda ninguna duda que el último individuo a muerto.
- Extinto en estado silvestre (EW): Cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como poblaciones naturalizadas completamente fuera de su distribución original.
- En peligro crítico (CR): La mejor evidencia indica que cumple cualquiera de los criterios “A” a “E”.
- En peligro (EN): La mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios “A” a “E” para En Peligro y se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción muy alto en estado de vida silvestre.
- Vulnerable (VU): La evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios “A” a “E” para Vulnerable y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción alto en estado de vida silvestre.
- Casi amenazado (NT): Ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable,

pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en un futuro cercano.

- Preocupación menor (LC): Cuando habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado.
- Datos insuficientes (DD): Cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población.
- No evaluado (NE): Todavía no ha sido clasificado en relación a estos criterios.



Figura 2.3. Grado de criterios.

Fuente: UICN (2019).

2.9 MATRIZ DE LEOPOLD

Coronel (2015) manifiesta que es un método empleado para realizar la evaluación del impacto ambiental que produce un determinado trabajo. Es una matriz simple donde se muestran las acciones del proyecto o actividades en un eje y los factores o componentes ambientales afectados en el otro eje de la matriz.

La matriz de Leopold es el método que más aceptación tiene para realizar evaluaciones por su sencillez estructural y fácil manejo de datos. Además de identificar los posibles impactos a partir de una visión del conjunto de las interacciones, permite la comunicación de los impactos detectados. Por otra

parte, la metodología no evita la subjetividad en referencia a la cuantificación de los impactos, evaluados mediante una escala numérica del 1 al 10 y de acuerdo al tipo de impacto su afectación será positiva o negativa (Loayza 2021; Mijangos y López, 2013).

Tabla 2.1. Matriz de interacción entre los factores ambientales y las acciones.

ACCIONES Factores Ambientales	Acción 1	Acción 2	Acción 3	Acción 4	Acción 5	Acción 6	Afectaciones positivas	Afectaciones negativas	Agregado de Impacto
Factor 1		-5 +7		-8 +4			0	2	
Factor 2	+6 +9			-9 +10		+4 +5	2	1	
Factor 3			-9 +4				0	1	
Factor 4	-5 +2				+8 +7		1	1	
Factor 5		+4 +6		+10 +5			1	1	
Afectaciones positivas	1	1	0	0	1	1	COMPROBACIÓN		
Afectaciones negativas	1	1	1	3	0	0			
Agregado de Impacto									

Fuente: Gómez (2019).

Tabla 2.2. Interpretación de los impactos negativos.

IMPACTOS NEGATIVOS					
MAGNITUD			IMPORTANCIA		
Intensidad	Afectación	Calificación	Duración	Influencia	Calificación
Baja	Baja	-1	Temporal	Puntual	1
Baja	Media	-2	Media	Puntual	2
Baja	Alta	-3	Permanente	Puntual	3
Media	Baja	-4	Temporal	Local	4
Media	Media	-5	Media	Local	5
Media	Alta	-6	Permanente	Local	6
Alta	Baja	-7	Temporal	Regional	7
Alta	Media	-8	Media	Regional	8
Alta	Alta	-9	Permanente	Regional	9
Alta	Alta	-10	Permanente	Regional	10

Fuente: Leal et al. (2020).

Tabla 2.3. Interpretación de los impactos positivos.

IMPACTOS POSITIVOS					
MAGNITUD			IMPORTANCIA		
Intensidad	Afectación	Calificación	Duración	Influencia	Calificación
Baja	Baja	1	Temporal	Puntual	1
Baja	Media	2	Media	Puntual	2
Baja	Alta	3	Permanente	Puntual	3
Media	Baja	4	Temporal	Local	4
Media	Media	5	Media	Local	5
Media	Alta	6	Permanente	Local	6
Alta	Baja	7	Temporal	Regional	7
Alta	Media	8	Media	Regional	8
Alta	Alta	9	Permanente	Regional	9
Alta	Alta	10	Permanente	Regional	10

Fuente: Leal et al. (2020).

2.10 GUÍA DIDÁCTICA

Se considera como guía didáctica al instrumento digital o impreso que constituye un recurso para el aprendizaje, de forma planificada y organizada, brinda información técnica, fundamentada en la didáctica como ciencia para generar un desarrollo cognitivo que permita orientar y facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje, logrando la interacción dialéctica de los componentes (García y De la Cruz, 2014; Pino y Urías, 2020). Al permitir la autonomía e independencia cognoscitiva en el dominio de conocimientos, las guías didácticas adquieren cada vez mayor significación y funcionalidad, ya que ofrecen información acerca del contenido, la ruta a seguir para la autogestión del conocimiento, habilidades y hábitos (Manso et al., 2019). Pino y Urías (2020) mencionan que para la elaboración de la guía didáctica se debe tener los siguientes parámetros:

- Introducción al tema
- Objetivos de aprendizaje
- Descripción del objeto de estudio
- Importancia del objeto de estudio
- Elementos y características
- Equipos que se utilizan en campo
- Métodos de censado en campo
- Glosario
- Bibliografía

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1 UBICACIÓN

El humedal La Segua se encuentra ubicado en la parte alta del estuario del río Chone, entre la parroquia San Antonio y el sitio Larrea del cantón Tosagua, en la provincia de Manabí; a una altitud de 10-12 msnm y una temperatura que oscila entre 23 y 28 °C, en época lluviosa alcanza una extensión de 1.745 ha y en la época seca 500 (Noles et al., 2017). Se incluyen áreas permanentemente húmedas como también sumergidas, cuenta con la confluencia de los ríos Carrizal y Chone entre las coordenadas 0° 42,5' de latitud sur, 80° 09' de longitud oeste, 0° 41' de latitud sur y 80° de longitud oeste y 0° 44,3' de latitud sur, 80° 12,2' de longitud oeste (Montilla et al., 2017; Doumet et al., 2018).

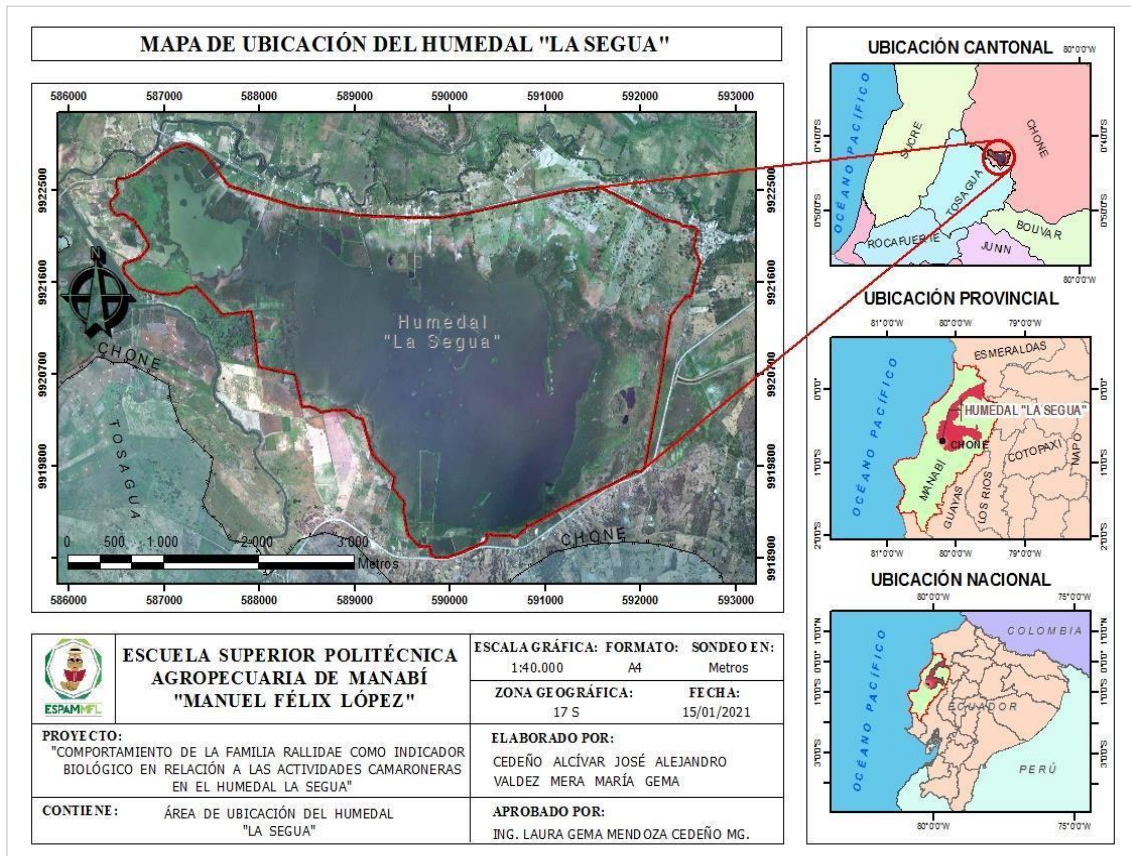


Figura 3.1. Mapa de ubicación de la zona de estudio.

Fuente: SAS Planet (2020).

3.2 DURACIÓN DEL TRABAJO

La presente investigación se realizó en un periodo de 6 meses a partir de la aprobación del proyecto.

3.3 MUESTREO

El muestreo que se utilizó para la presente investigación fue muestreo no probabilístico, en el que se pudo medir el comportamiento de las aves de la familia Rallidae para lo cual se empleó el método focal, de esta manera se obtuvo los resultados de los comportamientos de esta familia de aves (Espinoza, 2016).

3.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el procesamiento de datos, se utilizó el software Microsoft Excel para la tabulación de la información, índices de diversidad (Shannon-Pielou-Simpson) donde se realizaron frecuencias en tablas, histogramas y gráficos. Con la ayuda de este programa se pudo visualizar los resultados calculados, ya que cuenta con herramientas que permiten examinar datos de manera descriptiva, además de realizar y simular dichos datos. También se utilizó la matriz de Leopold para determinar la incidencia de la actividad camaronera, donde se verificó si existen impactos positivos y negativos en el comportamiento de las aves.

3.5 MÉTODOS Y TÉCNICAS

3.5.1 MÉTODO ESTADÍSTICO

Según la Universidad Nacional Autónoma de México [UNAM] (2019) consiste en una sucesión de procedimientos para el manejo de los datos cualitativos y cuantitativos mediante técnicas de recolección, recuento, presentación, descripción y análisis de la investigación, en este caso se utilizó para análisis estadísticos de las variables (comportamiento de las aves y su incidencia como indicador biológico).

3.5.2 MÉTODO DEDUCTIVO

Es una estrategia empleada para deducir conclusiones lógicas a partir de una serie de principios. Prieto (2017) menciona que la aplicación de este método es

totalmente diferente, ya que en este caso la deducción intrínseca del ser humano permite pasar de principios generales a hechos particulares.

El método deductivo se aplicó exclusivamente en situaciones habituales, tales como el comportamiento de las aves, cortejo, reproducción. También, destacó la aplicación de ideas concretas, orientadas a las técnicas que se deseó alcanzar, ya que de esta manera se logró alcanzar los resultados obtenidos y se demostró la existencia de las causas que afectan a las aves de la familia Rallidae en concordancia al planteamiento del problema.

3.5.3 MÉTODO INDUCTIVO

Es un método basado en el razonamiento, y que permite pasar de hechos particulares a los principios generales. Fundamentalmente consiste en estudiar u observar estas experiencias con el fin de llegar a conclusiones que puedan inducir, o permitir derivar de ello los fundamentos de una teoría (Torres, 2006; Prieto, 2017). Fue importante emplear este método de tal manera, que estuvo desde lo particular a lo general, esto se refiere que se observa el comportamiento de las aves con relación a las actividades camaroneras ya que de esta manera se pueda analizar y llegar a conclusiones objetivas con el fin de conocer las características que conllevan a comprobar la objetividad del fenómeno observado y si esta produce cambios en su comportamiento.

3.5.4 MÉTODO ANALÍTICO

Hernández (2017) menciona que es una técnica de investigación que consiste en la separación de un todo descomponiéndose en sus partes o elementos para observar las causas y los efectos. Se aplicó este método ya que direcciona esencialmente al análisis y comprensión de las variables en estudio, es decir, al comportamiento de las aves y su función como indicadores biológicos teniendo una mejor idea, siendo más fácil identificar la problemática y los hechos de la misma.

3.5.5 MÉTODO BIBLIOGRÁFICO

Este tipo de método adquiere diferentes nombres: de gabinete, de biblioteca, documental, bibliográfica, de la literatura, secundaria, resumen, entre otros

(Salas, 2019). Se realizó una revisión y recopilación de la literatura de artículos, revistas científicas, tesis, libros electrónicos, estudios científicos, publicados y actualizados acerca de las aves de la familia Rallidae para recopilar información que fue de utilidad para la elaboración del proyecto, específicamente para el desarrollo del marco teórico y la búsqueda de metodologías enfocadas en el estudio del comportamiento de aves.

3.6 TÉCNICAS

3.6.1 OBSERVACIÓN DIRECTA

Se realizaron visitas previas al proyecto, esta parte fue fundamental para el reconocimiento del área de estudio y para poder visualizar la problemática la cual se utilizó binoculares, fotos, documentación y la toma de apuntes sobre cada detalle generado (Anexos 1, 7-C).

3.6.2 ENCUESTA

La encuesta se realizó a los habitantes de zona de estudio, las mismas que proporcionan opiniones e información acerca de la actividad camaronera, que afecta a la biodiversidad de especies que habitan en el humedal (Anexos 2, 5).

3.6.3 GUÍAS DE CAMPO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE AVES

Esta técnica sirvió para que el investigador se relacione con el objeto de estudio; las aves de la familia Rallidae y construir por sí mismo la realidad estudiada. Para ello se elaboró una guía, ya que de esta manera se pueda identificar las aves y sus características (Anexo 3).

3.7 TIPOS DE INVESTIGACIÓN

3.7.1 INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA

La investigación descriptiva es uno de los métodos cualitativos que se utilizan en investigaciones que tienen el objetivo de evaluar algunas características de una población o situación particular (López et al., 2017). En efecto, este tipo de investigación es característico de este trabajo debido a que se ordenó, se contó, resumió y se obtuvieron los datos estadísticos de los índices de biodiversidad,

tabla de etología, matriz de Leopold, además, este tipo de investigación es muy importante, tanto para las investigaciones cuantitativas como las cualitativas.

3.7.2 INVESTIGACIÓN DE CAMPO

Guzmán (2019) menciona que las técnicas de investigación de campo se aplican directamente con las aves en el sitio a estudiar, a través de una observación estructurada y la ejecución de diversos instrumentos diseñados como: guías de campo, binoculares, cámara fotográfica, entre otros.

Esta investigación de campo se utilizó para obtener datos cualitativos permitiendo comprender a las especies de aves relacionadas al proyecto de estudio. Se aplicó esta investigación especialmente para brindar resultados cualitativos, y evaluar las principales características de una población.

3.8 POBLACIÓN Y MUESTRA

Según la información establecidas en otros trabajos realizados en el lugar de estudio el número de población que habitan en el humedal La Segua y sus alrededores es de 1.700 habitantes, distribuidos en las comunidades cercanas al humedal; San Antonio, Larrea, La Sabana y La Segua (Castro, 2020; Cevallos, 2019). La muestra se obtuvo aplicando y empleando la ecuación (1) se tomó en consideración el número de habitantes de los alrededores de la zona de estudio.

Dónde:

n = muestra representativa

N = total de la población

$Z\alpha$ = 1,96 al cuadrado (si la seguridad es del 95%)

p = probabilidad de un hecho factible (en este caso 50% = 0,5)

q = probabilidad de un hecho que no sea factible 1- p (en este caso 1- 0.5 = 0.5)

d^2 = precisión (en su investigación use un 5% = 0,05)

$$n = \frac{N * Z^2\alpha * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z^2\alpha * p * q} \quad [1]$$

3.9 PROCEDIMIENTOS

3.9.1 FASE 1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA ACTIVIDAD CAMARONERA EN EL HUMEDAL LA SEGUA

Actividad 1. Elaboración de una encuesta a los habitantes que residen alrededor del sitio de estudio

En esta actividad se elaboró una encuesta a los habitantes del humedal La Segua, aplicando la ecuación (1) se obtuvo una muestra representativa de 313 comuneros (Anexo 4) los cuales fueron encuestados de tal manera que se les realizó preguntas acerca de la actividad camaronera que se localiza en la zona de estudio y su influencia en la diversidad de estas aves que habitan en el humedal La Segua (Anexo 5).

Actividad 2. Georreferenciación de las camaroneras que se encuentran alrededor del área de estudio

Debido a que no existe una norma ya establecida que permita conocer cuál es la cantidad óptima de puntos de control terrestre como primer paso para ejecutar este método, se deben obtener las coordenadas de un punto conocido que actúa de base y que a la vez se encuentre en las proximidades del lugar donde se quiere hacer el levantamiento (Cisneros et al., 2019). Utilizando la metodología de Gonçalves et al. (2018) adaptándola para un terreno de aproximadamente 400 ha, se establecieron 12 puntos de control (Anexo 6-B) los cuales fueron distribuidos homogéneamente sobre la superficie del terreno para delimitar la zona de estudio.

Con la ayuda de un GPS (Garmin Etrex 20x) la información fue levantada; la mayoría de los puntos de muestreo fueron establecidos a las afueras de las piscinas camaroneras (Anexo 6-A). Se utilizó un dron (DJI Phantom 4 Pro) para realizar las capturas de imágenes aéreas, el cual fue operado a 120 m de altura (Anexo 6-E) mediante un plan de vuelo generado con la aplicación móvil Pix4DCapture (Anexo 6-D). Con 2106 imágenes, el procesamiento se realizó mediante el software de procesamiento de imágenes Pix4DMapper (Anexo 6-F) generando Ortomosaicos, un modelo en 3D que incorpora un enlace hacia un

sitio web externo (Sketchfab) en el cual se encuentra el modelo tridimensional, donde se aprecia a nivel de detalle; además de generar un Modelo Digital de Superficie y un Modelo Digital de Terreno (figura 4.12).

Debido a la extensión del área mapeada en la que se obtuvo un total de 327 ha, se realizaron dos cortes transversales al ortomosaico para la creación de 3 mapas temáticos (Anexos 6-G, H, I) los cuales se emplearon en el software ArcGIS 10.8 para elaborar los mapas temáticos. El mapeo en las partes que carecen de contenido visual, tal como el espejo de agua; no fue posible procesarlo debido a que las fotos con reflejo del sol en el agua y las olas no se pueden calibrar, ni usar para emparejamiento visual (Pix4D, 2021) generando espacios vacíos y recortes ovalados en mapa.

En un estudio realizado por Montilla et al. (2017) afirman que la aplicación de SIG y sensores remotos son de gran importancia para el estudio del humedal. La máxima aportación de Pix4DMapper es la gran capacidad de absorción de datos e interpretación simultánea para generar un ortomosaico de alta resolución y DEMS con una precisión mucho más que admisible (Zafra, 2018). Se logró apreciar el número de camaroneras que se encuentran cerca del espejo de agua en el humedal.

3.9.2 FASE 2. ESTIMACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LAS ESPECIES DE AVES DE LA FAMILIA RALLIDAE EN EL HUMEDAL LA SEGUA

Actividad 3. Identificación de las especies de aves de la familia Rallidae

Con un período de precipitaciones que empieza desde diciembre a mayo y un período seco de junio a noviembre (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología [INAMHI], 2006; Montilla et al., 2017; Portilla, 2018) se utilizaron transectos pequeños de 10x20 m paralelos a la orilla (Figura 4.13), lo cual permitió utilizar de mejor manera las diferentes condiciones del humedal (nivel del agua, orillas con o sin vegetación, alteración del suelo, entre otras) la distancia de observación dependió de las características del cuerpo de agua, las que se muestran en detalle en la tabla 3.1, y los grupos de aves acuáticas

involucradas en el estudio, aproximándose lo suficiente entre 1 y 3 m (Pineda y Zuria, 2019).

Tabla 3.1. Características fisicoquímicas del cuerpo de agua.

Unidad	Parámetro	Promedio
°C	Temperatura	26,19
-	pH	7,79
mg/L	Oxígeno disuelto	7,74
mg/L	DBO ₅	6,13
Ha	Extensión del espejo de agua (época seca)	525

Fuente: Peñarrieta et al. (2020) y Cevallos (2019).

El conteo de aves se realizó desde el mes de abril hasta agosto del 2021, se inició por la mañana desde las 8h00 hasta las 12h00 y en la tarde desde las 16h00 hasta las 18h00 (Naranjo, 2018). Fue necesario realizar 4 rutas (figura 4.13) siendo las ruta 1 el punto de salida y la ruta 4 de regreso, realizando paradas paulatinamente y en ocasiones de hasta 2 minutos en el mismo sitio (Delany, 2005); se utilizaron los binoculares (Bushnell 10-50x50) para escanear y contar las aves y para las fotografías se empleó la cámara digital (Panasonic Lumix DC-FZ80). Durante los muestreos se llevó a cabo con dos censistas; mientras que uno avistó, el otro registró los datos, además de la guía naturalista, cuya experiencia y conocimientos fueron de gran importancia.

Se utilizaron las aplicaciones BirdNET y Merlin, del The Cornell Lab of Ornithology; como herramientas de software para dispositivo móvil, para identificar por medio del canto a las aves que estaban ocultas. Para la correcta identificación de los individuos se utilizaron los libros “Aves del Ecuador, 2007” y “Guía de Aves del Río Chone, 2017”; con estas herramientas se identificó según sus características físicas cada una de las aves de la familia Rallidae con su nombre común y científico, y a partir de eso se realizó el inventario para conocer su grado de amenaza; se emplearon la lista roja de las especies de la UICN para la categoría ambiental internacional y la lista roja de las aves del Ecuador para la categoría ambiental nacional, cabe mencionar que los datos se registraron en una matriz la cual se encuentra representada en la tabla 3.2.

Tabla 3.2. Formato del inventario cuantitativo y cualitativo.

Nº	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ORIGEN	# DE INDIVIDUOS	UICN	LRAE	FOTOGRAFÍA
----	---------	--------------	-------------------	--------	-----------------	------	------	------------

Fuente: Adaptado de Varela y Velásquez (2019).

Actividad 4. Medición de los índices de diversidad

Se midieron los índices mediante la observación directa y se contaron el número de especies (riqueza) e individuos de cada especie (abundancia) por cada punto (Aguirre, 2013). Para llevar esto a cabo se utilizaron los índices de diversidad:

ÍNDICE DE SHANNON-WIENER

El índice de Shannon-Wiener integra dos componentes:

- Riqueza de especies
- Equitatividad/representatividad

$$H = - \sum_{i=1}^S (P_i)(\log_n P_i) \quad [2]$$

Dónde:

H = Índice de equidad

P_i = Proporción de la muestra que corresponde a la especie *i*

Ln = Logaritmo natural

n_i = Número de individuos por familia

N = Número total de individuos

S = Número total de especies

Matriz recomendada para alinear la información y calcular el índice de Shannon:

Tabla 3.3. Matriz para organizar información índice de Shannon-Wiener.

ESPECIE	NÚMERO INDIVIDUOS	P _i =n/N	P _i *LnP _i
Especie	N		
Total especies	N		∑P _i ²

Fuente: Aguirre (2013).

La sumatoria de la columna $P_i \cdot \ln P_i$ es el resultado del índice. Interpretación:

Tabla 3.4. Interpretación de Índice Shannon-Wiener.

VALORES	SIGNIFICANCIA
0 - 1,35	Diversidad baja
1,36 - 3,5	Diversidad media
> 3,5	Diversidad alta

Fuente: Aguirre (2013).

ÍNDICE DE EQUIDAD DE PIELOU

Es una relación entre la diversidad observada y el valor máximo de diversidad esperada.

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}} \quad [3]$$

Dónde:

J' = Índice de equitatividad de Pielou

H'_{max} = Logaritmo natural del total de especies (S)

H' = Índice de Shannon-Wiener

Tabla 3.5. Matriz para organizar la información.

VALORES	CONCEPTO	SIGNIFICANCIA
0 - 0,33	Heterogéneo en abundancia	Diversidad baja
0,34 - 0,66	Ligeramente heterogéneo en abundancia	Diversidad media
> 0,67	Homogéneo en abundancia	Diversidad alta

Fuente: Aguirre (2013).

ÍNDICE DE SIMPSON

Luego de recolectar los datos necesarios, estos se reemplazaron en las ecuaciones propuestas para la medición de los índices de diversidad. Una comunidad dominada por una o dos especies se considera menos diversa, que una donde diferentes especies tienen una abundancia similar (Krebs, 1989; MINAM, 2015).

$$D = \sum (P_i)^2 \quad [4]$$

Dónde:

D = Índice de dominancia

P_i = Proporción de los individuos registrados en cada especie (n/N)

N = Número total de especies

n = Número de individuos de la especie

Entonces el índice de diversidad de Simpson es:

$$\lambda = 1 - D \quad [5]$$

Dónde:

λ = Índice de diversidad de Simpson

D = Índice de dominancia

Matriz recomendada para organizar la información y calcular el Índice de diversidad de Simpson:

Tabla 3.6. Matriz para organizar la información.

ESPECIE	Nº DE INDIVIDUOS	Pi (n/N)	Pi ²
	N		
	N		
Total	N		∑Pi ²

Fuente: Aguirre (2013).

Los resultados se interpretaron usando la siguiente escala de 0 a -1 que se presenta a continuación:

Tabla 3.7. Interpretación del índice de Simpson.

VALORES	SIGNIFICANCIA
0 - 0,33	Diversidad baja
0,34 - 0,66	Diversidad media
> 0,67	Diversidad alta

Fuente: Aguirre (2013).

Actividad 5. Medición del comportamiento de las aves de la familia Rallidae en el Humedal La Segua

Empleando la metodología de Iannacone (2012) se eligió el muestreo focal que implica la medición del comportamiento de un individuo durante un período de tiempo seis horas (de 8h00 a 12h00 y de 16h00 a 18h00) registrando las pautas conductuales que realizaron. En ocasiones los individuos focales desaparecieron del campo de visión, el cual se registró el tiempo en que la observación fue interrumpida, para la recopilación de datos se utilizó la matriz representada en la tabla 3.8.

Tabla 3.8. Etograma para medir el comportamiento de las aves.

Nº Conductas en nueve categorías de comportamiento	Caracterización de cada conducta	Nº Horas de observación	Tiempo total de observación
Acicalamiento			
Locomoción			
Alimentación			
Descanso			
Alerta			
Sonora			
Defecación			
Social agonística			
Social no agonística			

Fuente: Martínez y Rodríguez (2014).

Desde abril hasta junio del 2021 el nivel del agua permaneció alto, por lo que el avistamiento de las aves fue realizado en canoa; el espejo de agua del humedal aumenta su nivel durante la época lluviosa (diciembre - abril) con una profundidad estimada de 1.27 m. A partir del mes de julio el nivel de agua empezó a disminuir dejando al descubierto playas y llanuras, en la cual también se realizó recorridos a pie; durante la época seca la planicie de inundación presenta cobertura vegetal y el espejo de agua se reduce a una profundidad promedio de 67 cm (Castro, 2020; MAE, 2015).

3.9.3 FASE 3. DETERMINACIÓN DE LA INCIDENCIA DE LA ACTIVIDAD CAMARONERA EN EL COMPORTAMIENTO DE LAS AVES DE LA FAMILIA RALLIDAE MEDIANTE LA MATRIZ DE LEOPOLD

Actividad 6. Relación del comportamiento de la familia Rallidae con la actividad camaronera

Se realizó el conteo de aves con una frecuencia semanal (tabla 4.2) desde el mes de abril hasta agosto del 2021, en el que se presenta mayor concentración poblacional por encontrarse en periodo reproductivo, las observaciones totales obtuvieron una duración de más de 40 horas. Para la identificación de las conductas se utilizó la metodología de (Iannacone et al., 2012; Maza, 2019), el cual implicó la medición del comportamiento de un individuo durante un período determinado, donde fueron observadas las conductas de cada ave.

Utilizando la metodología propuesta por Coronel (2015) se llevó a cabo el diseño de la matriz de Leopold en la tabla 2.1 para evaluar el impacto ambiental que genera la actividad camaronera en el área de estudio con cada uno de los factores ambientales intervenidos; en la aplicación de la matriz, se evaluó la relación que hay entre la actividad camaronera y el comportamiento de las aves, del mismo modo se realizó un registro fotográfico mediante anexos para el levantamiento de evidencias de las actividades de las camaronerías que se realizan en el área de estudio.

Además, para determinar el valor alto, bajo y medio del impacto se utilizó la tabla 3.9 propuesta por Rivera y Sena (2017) que muestra el valor de afectación al medio.

Tabla 3.9. Valores de impactos según su clasificación.

Impacto		Calificación	Visualización
Nulo	Nulo	Entre 0 y 10	
Bajo	Bajo	Entre 11 y 20	
	Medio	Entre 21 y 30	
	Alto	Entre 31 y 40	
Medio	Bajo	Entre 41 y 50	
	Medio	Entre 51 y 60	
	Alto	Entre 61 y 70	
Alto	Bajo	Entre 71 y 80	
	Medio	Entre 81 y 90	
	Alto	Más de 90	

Se identificaron las posibles afectaciones que se pudieron ocasionar por las actividades, en donde se visualizaron los impactos positivos, negativos y cómo afectan a las aves de la familia Rallidae. Finalmente, a través de la metodología de Soto (2019) se llevó a cabo la interpretación de los resultados de la matriz de Leopold para evaluar la incidencia de las camaroneras en el comportamiento de las aves de la familia Rallidae.

Actividad 7. Elaboración de una guía didáctica para la identificación de aves de la familia Rallidae en el humedal la Segua

Al ser considerada como uno de los medios axiológicos más efectivos en la enseñanza, es una excelente alternativa para mostrar el desarrollo de un tema ambiental, de una manera dinámica, amena, organizada y planificada. El cual hará posible que las personas conozcan la importancia de las aves y participen en su identificación a través de la valoración de los ecosistemas (Fundación Empresas Polar, 2010).

Se elaboró una guía didáctica sobre las aves de la familia Rallidae, su hábitat, sus características, su importancia de conservación y la importancia de cuidar su ambiente.

Utilizando y adaptando la metodología propuesta de Durán et al. (2014) mencionan que para la elaboración de la guía didáctica se debe tener los siguientes parámetros:

- Introducción
- Objetivos
- Familia Rallidae
- Importancia de la conservación de las aves de la familia Rallidae
- Claves y elementos para la identificación de las aves
- Elementos y características
- Equipos que se utilizan en campo
- Métodos de censo en campo
- Glosario
- Bibliografía

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA ACTIVIDAD CAMARONERA EN EL HUMEDAL LA SEGUA

Aplicación de la encuesta a los moradores del humedal la Segua

De acuerdo a la resolución de la ecuación 1, de los 1.700 habitantes se tomó una muestra a 313 comuneros de la zona, los cuales son moradores de las parroquias San Antonio, Larrea, La Sabana y La Segua, por lo tanto, luego de tabular los datos respectivos se evidenciaron los siguientes resultados:

En la figura 4.1, se observa que el 54% de la población se dedica a las actividades de la acuicultura. Según Coronel (2015) la acuicultura se ha convertido en una de las actividades productivas de alimentos de origen animal con mayor incremento en el mundo. Mientras que el 20% de los habitantes realizan trabajos de campo para lo cual la [FAO], (2015) recalca que la agricultura es actualmente el mayor empleador del mundo y el sector económico más grande para muchos países.

El 14% de los habitantes realizan actividades ganaderas para su sustento diario; de acuerdo con Alcívar (2012) la ganadería bovina es una actividad que se desarrolla prácticamente en todo el Ecuador, lo cual también se considera como una actividad socioeconómica de gran importancia. Por otro lado, el 11% se dedica a la pesca, considerándose otras de las actividades más empleadas, para ello (Ortiz, 2015) establece que la pesca es una actividad que se va practicando desde tiempos ancestrales y ha sido el sustento de muchas familias en las costas de Ecuador.

Y por último el 1% de los encuestados no realiza ninguna de estas actividades mencionadas anteriormente. Desde el punto de vista ambiental, estas actividades productivas generan cambios en el humedal el cual es afectado por muchos factores, tales como: inadecuadas prácticas industriales, deforestación, incremento de actividades de producción acuícola no controladas, remoción de cobertura vegetal, entre otros (Montilla et al., 2017).

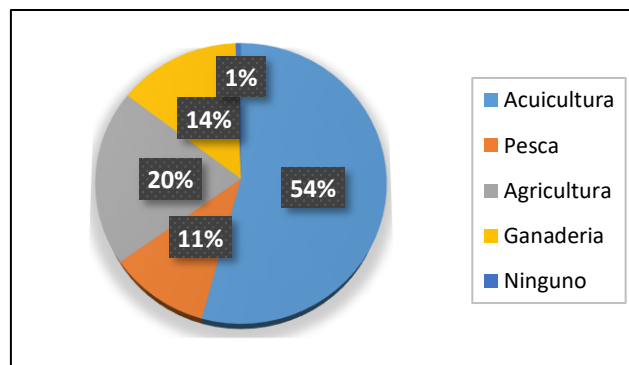


Figura 4.1. Actividades productivas realizadas en la zona de estudio.

Con respecto a la figura 4.2, referente al tiempo en el que han realizado las actividades productivas, el 54% de los encuestados, manifiestan que se han dedicado a la acuicultura por más de 15 años. De acuerdo con (Stolk, 2006; Universidad Técnica Particular de Loja [UTPL], 2010) los humedales están entre los ecosistemas más productivos del planeta, brindan importantes beneficios económicos y sociales.

Por otro lado, el 18% de las personas encuestadas han realizado esta actividad más de 10 y 20 años, lo que conlleva a relacionar la edad de los encuestados, que oscilan desde los 25 a 50 años. El 8% afirmó que realizan estas actividades de 5 a 10 años, a diferencia del 2% que tienen menos experiencia por el poco tiempo ejerciendo estas actividades. Para Fernández (2010) menciona que durante el tiempo que llevan realizando estas actividades, repercuten negativamente sobre los ecosistemas, destacando la afección directa en los patrones de movimiento de los organismos y los ciclos hidrológicos.

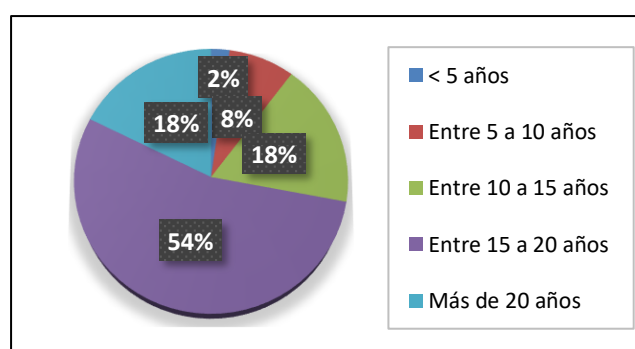


Figura 4.2. Tiempo que realizan las actividades productivas.

La figura 4.3 refleja que el 58% de los encuestados aseguran que las aves no son amenaza para la productividad camaronera, mientras que el 42% indica que

son una amenaza ya que estas aves consumen camarón ocasionando pérdidas económicas. De acuerdo con Morales (2019) se han registrado poblaciones inmensas de aves acuáticas, utilizan los muros de las camaroneras para posarse y los estanques que les brindan alimento y descanso para lo cual no son amenaza para la producción de camarón. Para Navedo et al. (2018) recalca que gran parte del hábitat de las aves acuáticas ha sido alterado para construir piscinas camaroneras, lo cual causa un impacto negativo a las especies de aves de la familia Rallidae.

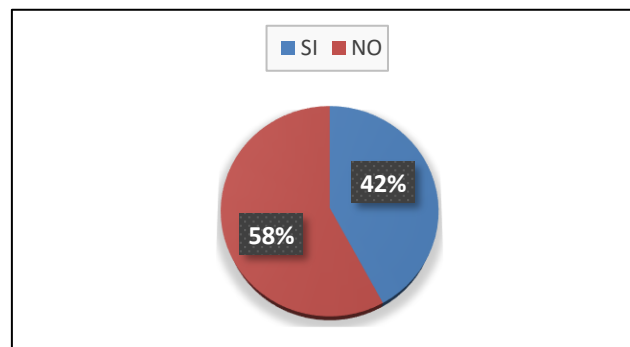


Figura 4.3. Aves como amenaza para la producción camaronera.

Según la figura 4.4 se observa que el 48% de las personas encuestadas aseguran que las aves no generan ninguna amenaza, mientras que con el 18% concuerdan con el consumo de camarón y baja productividad; ya que éstas llegan a posarse y perturban las piscinas camaroneras, mientras que el 16% de las personas indican que genera pérdidas económicas; concordando con Navedo et al. (2015) que establecen que los estudios que se han realizado cuando se establecen las piscinas camaroneras, las aves pueden beneficiarse durante toda la temporada ya que de esta manera las aves tienen alimento por un tiempo determinado. Criterio compartido por Morales (2019) menciona que las aves llegan a posarse en los alrededores de las piscinas camaroneras cuando hay producción; para lo cual llegan alimentarse en bandadas lo que produce una baja productividad en el comercio del camarón.

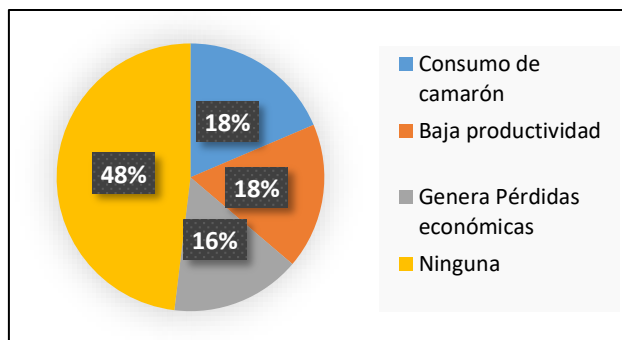


Figura 4.4. Amenazas que causan las aves.

Con respecto a la figura 4.5 el 60 % de los encuestados afirman que la actividad camaronera no influye en las pérdidas de aves, mientras que el 40% de las personas encuestadas indicaron que la actividad camaronera se ha incrementado en los últimos años, generando cambios en los hábitats de estas especies en las que sus poblaciones se han reducido.

Estos resultados difieren con lo manifestado por Morales et al. (2019) aseveran que las camaroneras se consideran fuentes de alimento para las aves por períodos prolongados, cuando los niveles de agua son bajos después de una cosecha; con mayor frecuencia, se pueden encontrar aves descansando en los muros de las fincas camaroneras y otras áreas no productivas. Según Benessaiah (2014) manifiesta que las piscinas camaroneras pueden afectar directamente los hábitats de las aves acuáticas al reducir y destruir la calidad de salitrales y marismas, humedales y estuarios donde están llegando a posarse y descansar.

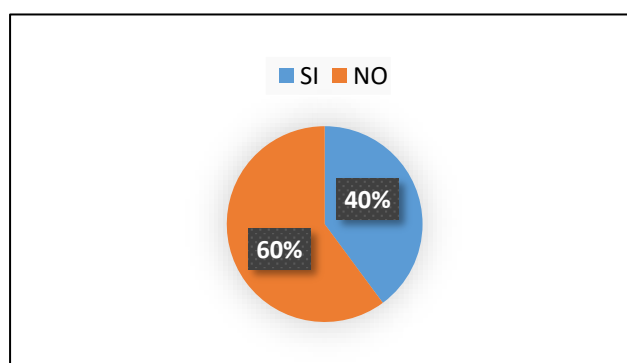


Figura 4.5. Influencia de la actividad camaronera en la pérdida de las aves.

En la figura 4.6 se observa que la actividad que más causa daño al ambiente según la opinión de los encuestados es la agricultura con un 58%, BirdLife International (2021) afirma que para las actividades agrícolas en los alrededores

del humedal se emplean agroquímicos tóxicos que contaminan el agua, ya que los habitantes locales realizan pescas y consumen estos peces ya contaminados causándole daño a su organismo; por su parte Díaz (2021) establece que las actividades agropecuarias producen una pérdida en la conectividad ecológica, lo cual están enlazadas a la deforestación y la utilización de pesticidas tóxicos.

Seguido de la producción forestal con un 29%; en su estudio García (2016) establece que esta actividad es uno de los principales problemas de la tala indiscriminada de árboles lo cual deteriora la presencia de la biodiversidad en el planeta; ya que estos son hábitat de miles de especies aves para lo cual estos sirven de refugios, nidos, fuente de alimento, entre otros. Por otro lado, la acuicultura con un 13%, de acuerdo con Álava (2021) expresa que esta actividad implica intervenciones en el proceso de cría para agrandar la producción, siendo así uno de los cultivos más significativos el camarón; Alcívar y Mendoza (2018) sustentan que desde el 2016 las actividades camaroneras se van incrementando de manera acelerada, lo cual altera el equilibrio ecológico del humedal y los flujos naturales del agua, afectando este ecosistema que es hogar de miles de aves acuáticas.

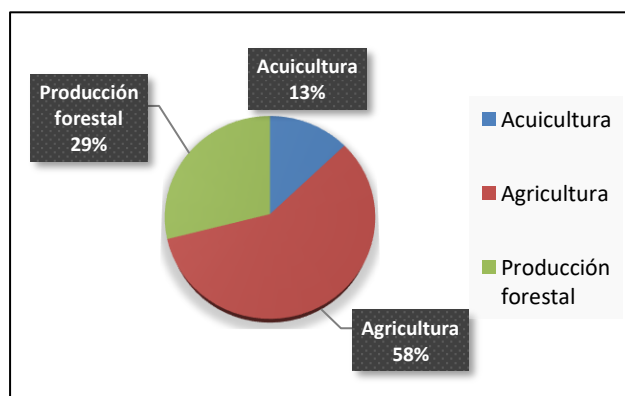


Figura 4.6. Actividad productiva que causa más deterioro al ambiente.

Según las respuestas de los encuestados en la figura 4.7, el 36% afirmó que la actividad camaronera aumentó en los últimos años; por el contrario, un 64% negó que hayan aumentado. Un estudio realizado por Castro (2020) puntualiza que el cauce de agua que ingresa al humedal está cerrado por la construcción de piscinas camaroneras desde 2013; siendo una amenaza presente en este ecosistema; se calcula que hay alrededor de 25 piscinas camaroneras instaladas en la zona.

Por otra parte, Andrade et al. (2017) indican que finales del 2015 y a principios del 2016 se sacaban permisos para la construcción de criaderos de chame, pero al ver el auge de la producción de las camaroneiras de agua dulce, se ha ido acrecentando con el tiempo. Sin embargo, solo una propietaria cuenta con el registro y permisos del MAAE. Para Saltos (2020) actualmente en el Ecuador hay más de 210.000 ha para la producción de camarón las cuales el 9% está en Manabí.

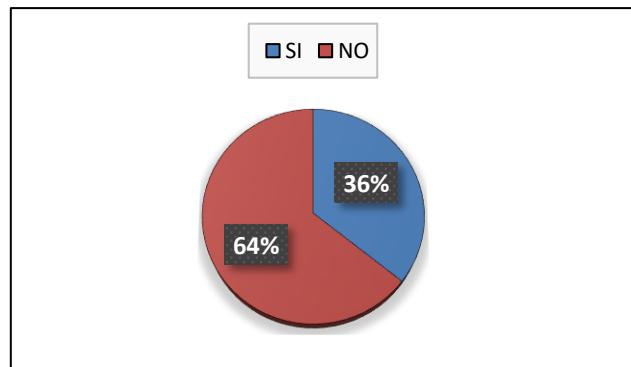


Figura 4.7. Actividad camaronera que aumentaron en los últimos años.

En la figura 4.8 un 61% de los encuestados afirmaron que la actividad camaronera influye en la pérdida de biodiversidad. Por otra parte, el 39% restante negó que éstas influyan. Andrade et al. (2017) señalan que las camaroneiras implican construcción de muros y ampliación de la frontera acuícola; utilización de bombas para tomar el agua del humedal, luego verterla en las lagunas y viceversa.

Para Vélez (2022) recalca que la actividad camaronera ocasiona efectos negativos, debido a que emplean antibióticos para tratamiento de piscinas, agroquímicos lo cual afecta a las aves acuáticas ya que utilizan el agua para diferentes hábitos.

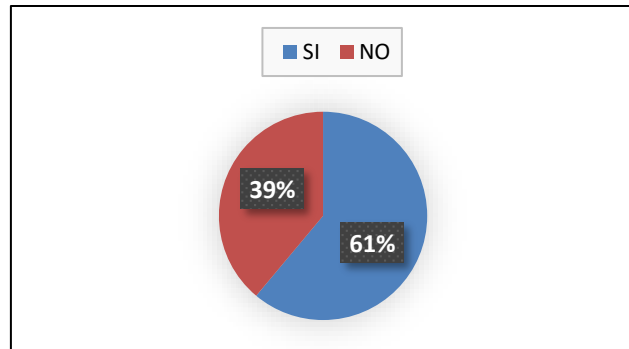


Figura 4.8. Actividad camaronera en la pérdida de biodiversidad en el humedal La Segua.

En la figura 4.9 se detalla que la mayor parte de los encuestados no conocen a las aves de la familia Rallidae con 96%, mientras que el 4% restante afirmó conocerlas, cabe mencionar que este porcentaje corresponde a los habitantes que residen más cerca del humedal. Para Fuentes et al. (2019) las Rallidae posee una distribución en todo el mundo, de tal manera, varias especies viven en hábitats poco viables o presentan conductas críticas, por lo que el conocimiento de la biología, ecología y tamaño poblacional de muchas de ellas es bastante limitado. Castro et al. (2020) recalca que tienen una alta proporción de especies amenazadas, debido a esas características el conocimiento de su biología es de poco interés ya que no se conoce mucha información acerca de estas aves.

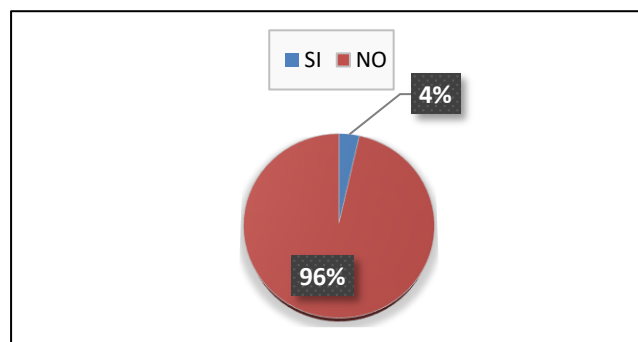


Figura 4.9. Conocimiento de las especies de Aves de la Familia Rallidae.

En la figura 4.10 se detalla el avistamiento por parte de los encuestados, de 6 especies de aves pertenecientes a la familia Rallidae. El ave más observada que encabeza el primer lugar es la Gallareta púrpura (*Porphyrio martinica*) con un 30% debido a que posee colores muy llamativos; en el Segundo lugar lo ocupa la Gallareta común (*Gallinula galeata*) con un 28%; en el tercer lugar se encuentra la Sora (*Porzana carolina*) con un 21%.

Finalmente, en el cuarto lugar se encuentra la Polluela Goliblanca (*Laterallus albigularis*) seguida de la Polluela piquipinta (*Mustelirallus erythrops*) y el Rascón manglero (*Rallus longirostris*) todos con un 7%. En la investigación de Fuentes et al. (2019) mencionan sobre la disminución en los números de algunos Rallidas como resultado de la pérdida de su hábitat; resaltando la importancia de localizar sus poblaciones, para efectuar acciones encaminadas a su conservación.

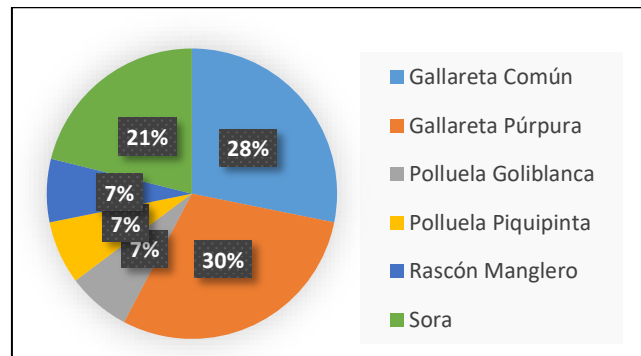


Figura 4.10. Observación de Aves de la Familia Rallidae.

En la figura 4.11 se detalla la importancia de las aves de la familia Rallidae, el 68% de los encuestados afirmó que son importantes para el medio ambiente. Por otra parte, el 32% negó que tuvieran alguna importancia. García y Trewick (2015) afirman que la familia Rallidae es diversa, la cual incluye especies comunes que son buenos dispersores lo cual son de gran importancia. Para Mera (2016) las Rallidae cumplen funciones importantes como consumidores, aportadores de materia orgánica y modificadora del entorno.

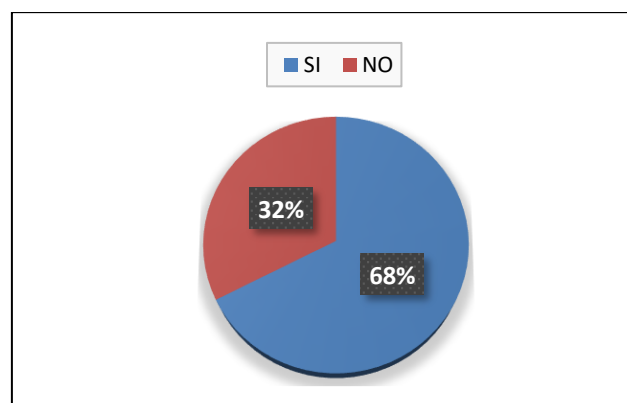


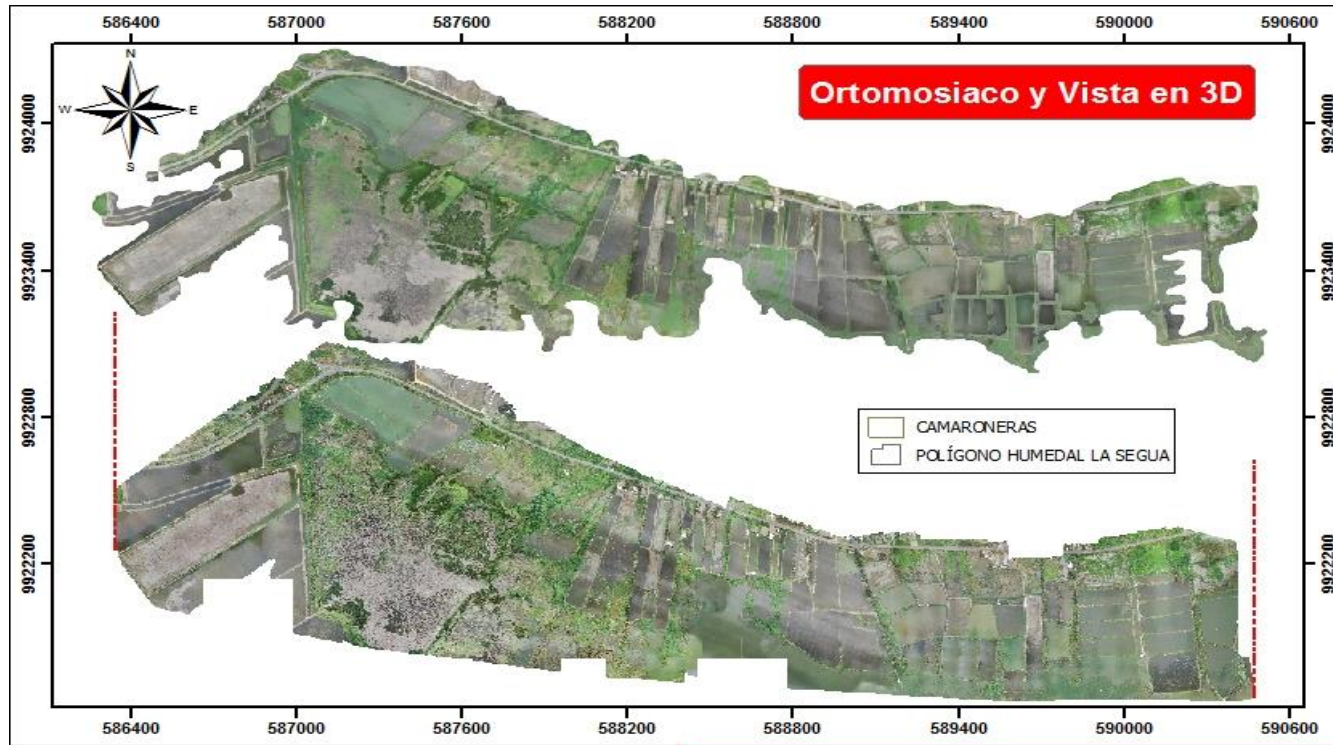
Figura 4.11. Especies de aves de la familia Rallidae.


Georreferenciación de las camaroneras en el área de estudio

Tabla 4.1. Coordenadas de las camaroneras.

Punto	Coordenadas UTM		Zona	Hemisferio	DATUM
	X (Este)	Y (Norte)			
1	587113	9923021	17	S	WGS 1984
2	588993	9922260	17	S	WGS 1984
3	589481	9922247	17	S	WGS 1984
4	589562	9922155	17	S	WGS 1984
5	589750	9922156	17	S	WGS 1984
6	589861	9922212	17	S	WGS 1984
7	590330	9922307	17	S	WGS 1984
8	590452	9921514	17	S	WGS 1984
9	589176	9921646	17	S	WGS 1984
10	587133	9921926	17	S	WGS 1984
11	586529	9922030	17	S	WGS 1984
12	586191	9922519	17	S	WGS 1984

Se evidencia la georreferenciación de las camaroneras mediante el levantamiento de coordenadas, que conforman los puntos levantados en el humedal, dando forma al ortomosaico de las camaroneras, presentado mediante un mapa temático en la figura 4.12 en el que se aprecian 93 piscinas camaroneras instaladas en el área de estudio (Anexos 6-G, H, I).





ESCAMIPL

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
AGROPECUARIA DE MANABÍ
"MANUEL FÉLIX LÓPEZ"**

FACULTAD DE INGENIERIA EN
MEDIO AMBIENTE

PROYECTO

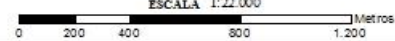
"COMPORTAMIENTO DE LA FAMILIA RALLIDAE
COMO INDICADOR BIOLÓGICO EN RELACIÓN
ALAS ACTIVIDADES CAMARONERAS
EN EL HUMEDAL LA SEGUA"

MARCO DE REFERENCIA


SISTEMA DE PROYECCIÓN: "Universal Transversal de Mercator"
DATUM: W.G.S. 1984
ZONA GEOGRÁFICA: 17 S

ESCALA

ESCALA 1:22.000



MAPA DE UBICACIÓN



DESCRIPCIÓN

- El DSM representa la superficie de todos los elementos que se encuentren sobre la superficie terrestre, incluyendo edificaciones, masa arbustiva, cables de alta tensión, etc. No es útil para hallar curvas de nivel en Fotogrametría.
- El DTM representa la superficie terrestre sin considerar edificaciones, masa arbustiva, cable de alta tensión, etc. Es útil para hallar curvas de nivel en Fotogrametría y permite realizar un análisis de superficie, a través de los diferentes productos que se obtienen a partir de este.

FORMATO: A4	LÁMINA: 1	FECHA: Julio, 2021
-----------------------	---------------------	------------------------------

ELABORADO POR:
CEDENO ALCIVAR JOSÉ ALEJANDRO
VALDEZ MERA MARÍA GEMA

APROBADO POR:
ING. LAURA GEMA MENDOZA CEDENO MG.

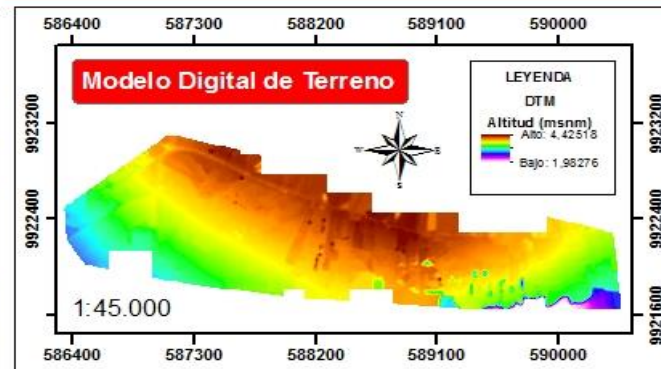
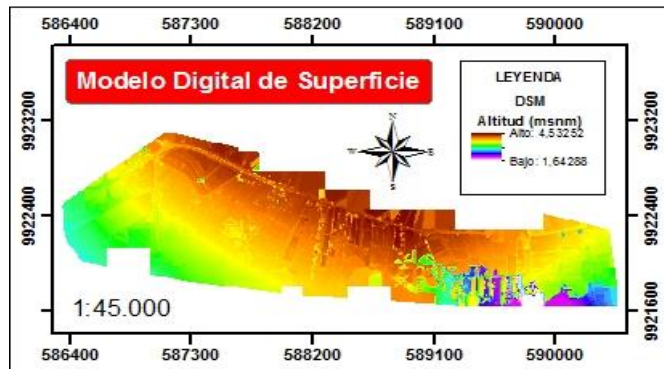


Figura 4.12. Camaroneras identificadas en el humedal La Segua.

4.2 ESTIMACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LAS ESPECIES DE AVES DE LA FAMILIA RALLIDAE EN EL HUMEDAL LA SEGUA

Identificación de las especies de aves de la familia Rallidae

En la figura 4.13 se puede evidenciar el mapa temático con las rutas de avistamiento realizadas para las especies de aves de la familia Rallidae. Asimismo, se evidencian los transectos tomados en cuenta para realizar el respectivo avistamiento de aves para tener una mejor calidad de resultados.

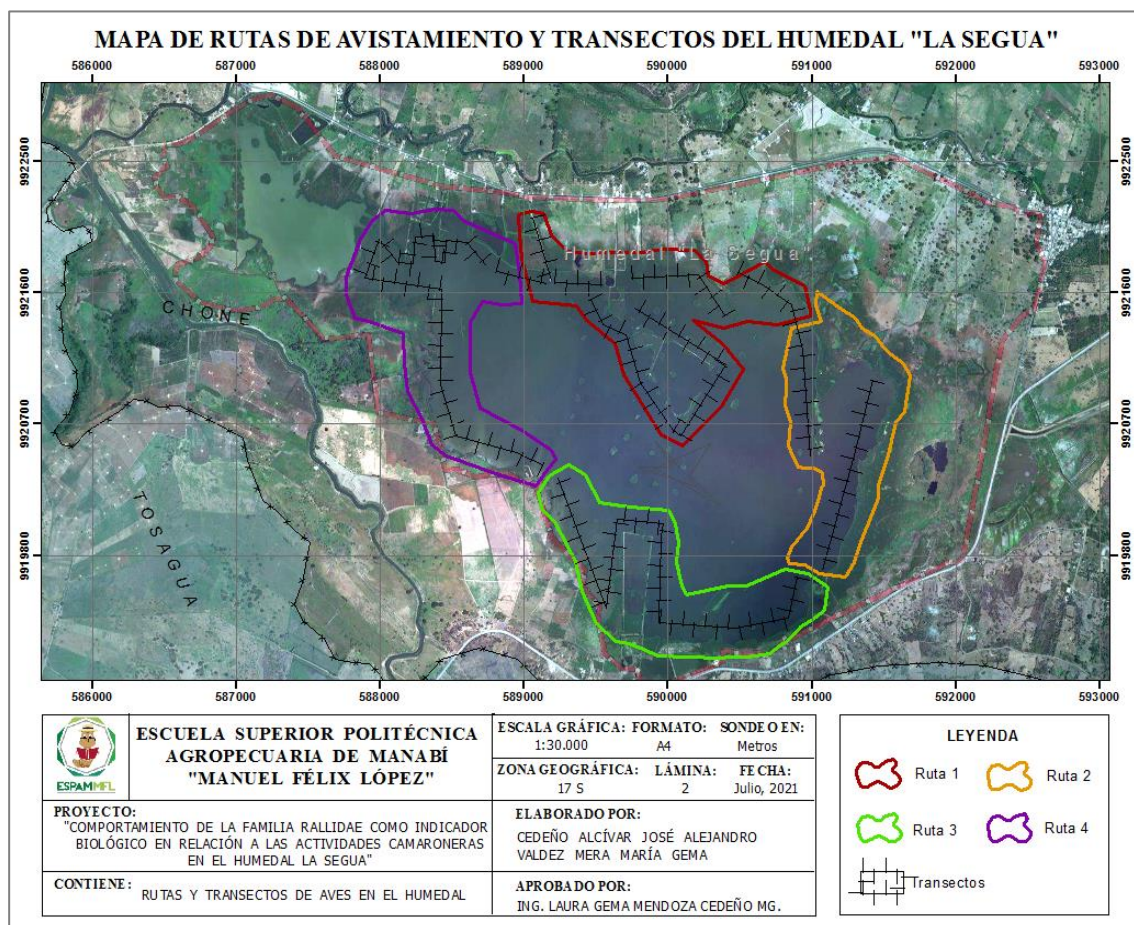


Figura 4.13. Mapa de ruta y transectos realizado para el avistamiento de aves.

Se presenta la tabla 4.2 con la frecuencia de avistamientos y sus respectivos números de aves observadas, en la que se realizaron dos horarios de avistamientos cada día, por las mañana se pudo observar mayor número de especies de aves con un total de 579, mientras que en las tardes se registró un total de 273 individuos.

Tabla 4.2. Días de avistamientos.

Días	FRECUENCIA DE AVISTAMIENTOS																				TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
08h00 - 12h00																					
<i>Gallinula galeata</i>	29	15	12	24	16	18	10	14	22	11	18	19	29	16	15	25	18	24	20	12	367
<i>Porphyrio martinica</i>	8	5	9	7	9	8	10	6	12	8	7	9	8	9	7	8	10	6	5	8	159
<i>Laterallus albigularis</i>	2	3	2	2	1	2	2	1	2	3	2	1	3	3	2	1	2	3	1	2	40
<i>Mustelirallus erythrops</i>	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	5
<i>Rallus longirostris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Porzana carolina</i>	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	1	7
16h00 - 18h00																					
<i>Gallinula galeata</i>	7	10	8	11	12	8	9	6	11	8	9	10	11	9	10	7	6	5	9	10	176
<i>Porphyrio martinica</i>	3	6	2	5	3	3	4	8	5	6	2	4	2	3	8	3	4	5	3	2	81
<i>Laterallus albigularis</i>	1	0	1	0	0	0	2	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	9
<i>Mustelirallus erythrops</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Rallus longirostris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Porzana carolina</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4
AVES OBSERVADAS																				852	

Se identificaron seis especies pertenecientes a la familia Rallidae, (tabla 4.3) entre ellas la Gallareta común (*Gallinula galeata*) la Gallareta púrpura (*Porphyrio martinica*), Polluela goliblanca (*Laterallus albigularis*), Polluela piquipinta (*Mustelirallus erythrops*), Rascón Manglero (*Rallus longirostris*) y Sora (*Porzana carolina*) con un total de 852 individuos. Todas estas especies se encuentran bajo preocupación menor según la UICN.

Tabla 4.3. Especies de aves identificadas de la familia Rallidae.

N.º	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ORIGEN	# DE INDIVIDUOS	IUCN	LRAE	FOTOGRAFÍA
1	Rallidae	Gallareta Común	<i>Gallinula galeata</i>	Nativa Residente	543	LC	LC	Anexo 7-E
2	Rallidae	Gallareta Purpura	<i>Porphyrio martinica</i>	Nativa Residente	240	LC	LC	Anexo 7-G
3	Rallidae	Polluela Goliblanca	<i>Laterallus albigularis</i>	Migratoria Nativa	49	LC	LC	Anexo 7-H
4	Rallidae	Polluela Piquipinta	<i>Mustelirallus erythrops</i>	Nativa Residente	7	LC	LC	Anexo 7-I
5	Rallidae	Rascón Manglero	<i>Rallus longirostris</i>	Migratoria Nativa	2	LC	EN	Anexo 7-J
6	Rallidae	Sora	<i>Porzana carolina</i>	Nativa Residente	11	LC	LC	Anexo 7-K
TOTAL					852			

Medición de los índices de diversidad

La figura 4.14 indica que el 63,73% de las aves observadas pertenece a la *Gallinula galeata* siendo la especie más abundante durante los avistamientos, con un total de 543 ejemplares. Seguido de la *Porphyrio martinica* con un 28,17% y 240 ejemplares; la *Laterallus albigularis* con 5,75% y 49 individuos; y el 2,35% restante que estuvo representado por la *Mustelirallus erythrops*, *Rallus longirostris* y la *Porzana carolina* con 20 ejemplares.

Otero (2002) plantea que a pesar de su valor como controladores de plagas, dispersores de semillas; muchas veces han sido objeto de una explotación irracional, por ejemplo, la *Gallinula galeata*, algunas personas recolectan sus huevos y utilizan su carne para su alimentación y comercialización; sin embargo, debido a su caza indiscriminada, y a diversas actividades antrópicas, corren el riesgo de que sus poblaciones disminuyan.

Por otra parte, es llamativa la presencia del *Rallus longirostris* en un hábitat de agua dulce preferentemente manglares, pero es escasa su presencia dentro del humedal, siendo esta la única especie en la que se encontró dos ejemplares. En el estudio realizado anteriormente por Bernabé y Gastezzi (2000) señalan que, el humedal La Segua hace algunos años era manglar, la tala masiva de los bosques aledaños y de toda la región en general, generaron grandes cantidades de sedimentos que ocasionaron en pocos años el aumento del del terreno y el distanciamiento ya que puede quedar afectado por el régimen de mareas.

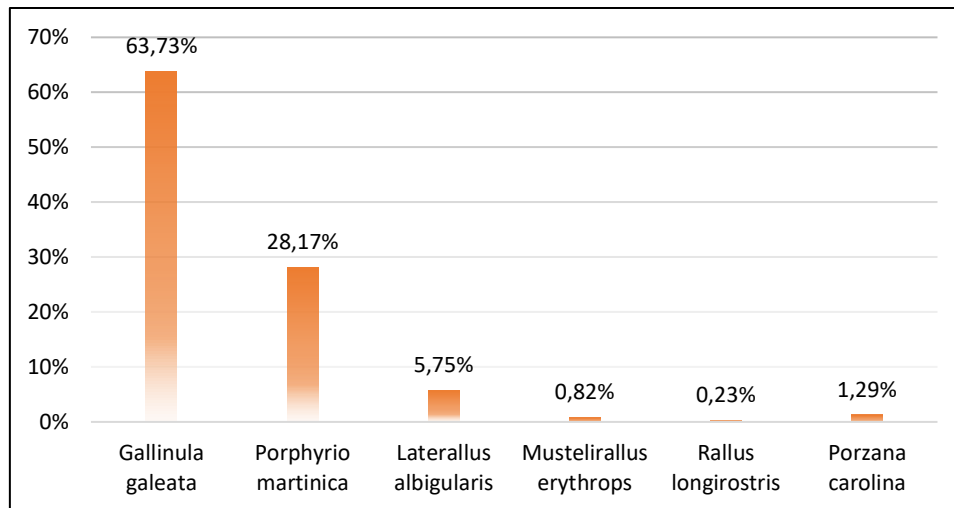


Figura 4.14. Especies de aves de la familia Rallidae en el humedal La Segua Manabí 2021.

De seis especies de aves de la familia Rallidae registradas en el avistamiento; se pudo verificar que la *Gallinula galeata*, *Porphyrio martinica*, *Mustelirallus erythroptus*, *Laterallus albigularis* y *Rallus longirostris* son nativas residentes con el (98,71%) y migratoria nativa *Porzana carolina* con el (1,29%).

Los humedales son ecosistemas de gran importancia económica y ecológica, principalmente para las densas poblaciones de aves acuáticas que se refugian en este humedal, el cual es utilizado como sitio de anidación y forrajeo a lo largo de su ciclo anual; habitan tanto especies residentes, que en la época seca lo utilizan como refugio; como migratorias, que utilizan el humedal como sitio de hospedaje, transformándose en área importante de concentración de aves (González et al., 2011; Díaz, 2021).

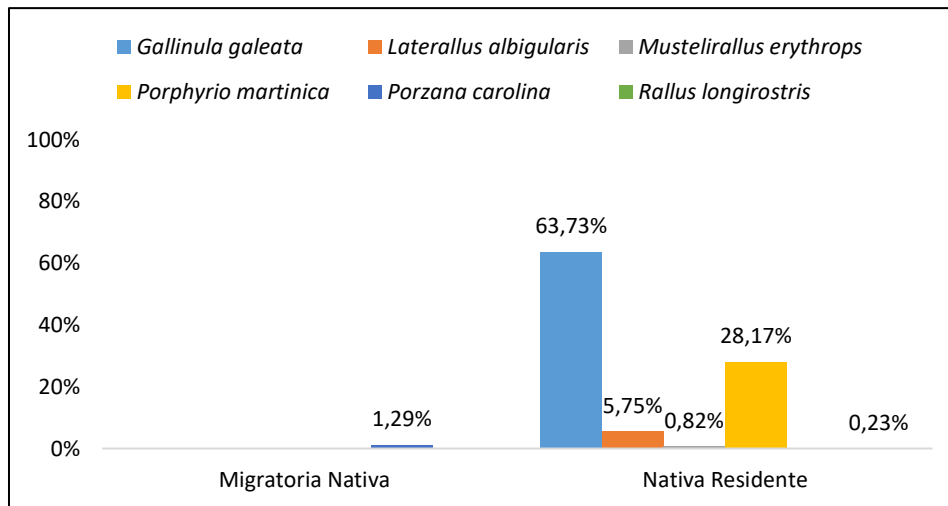


Figura 4.15. Origen de las especies de la familia Rallidae en el humedal La Segua Manabí 2021.

De acuerdo al estado de conservación de las especies registradas (Figura 4.17) la última lista de verificación de la Lista Roja de la UICN; el 100% se encuentra en Preocupación Menor (LC) (Handbook of the Birds of the World [HBW] y BirdLife International, 2021). Para Crespo et al., (2022) menciona que la lista roja de UICN ha habido un constante y continuo deterioro en el estado de las aves, las especies altamente amenazadas siguen extinguiéndose; mientras que las más comunes están en fuerte declive ya que existe un incremento al comercio ilegal de estas; también su carne, plumaje entre otras se la utilizan para diferentes fines comerciales.

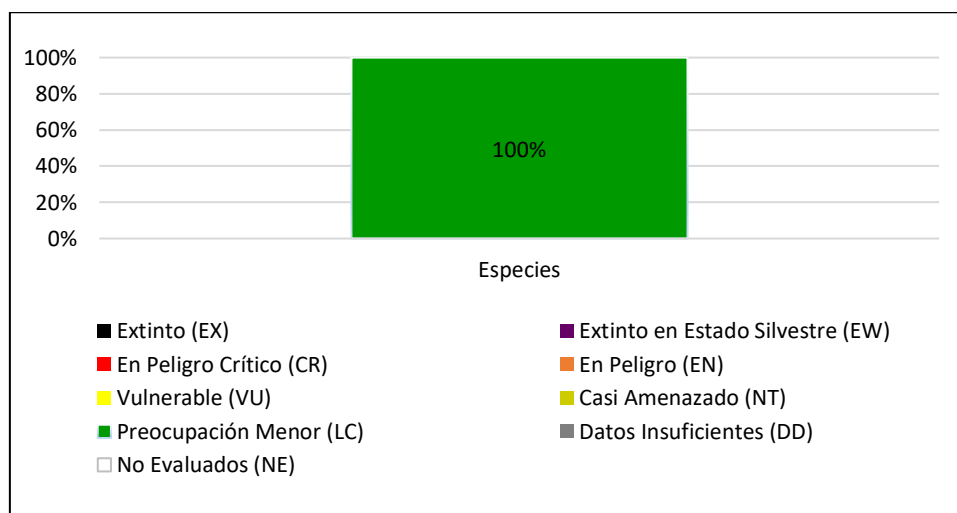


Figura 4.16. Categoría de amenazas de acuerdo a la lista roja de la UICN en el humedal La Segua Manabí 2021.

La mayoría de estas especies se encuentra en preocupación menor y solo una en Peligro (*Rallus longirostris*). La tendencia poblacional a nivel mundial es decreciente; esta especie tiene alta sensibilidad a la destrucción y fraccionamiento de su hábitat, particularmente esteros, manglares y humedales (Granizo et al., 2002; Pineda et al., 2020).

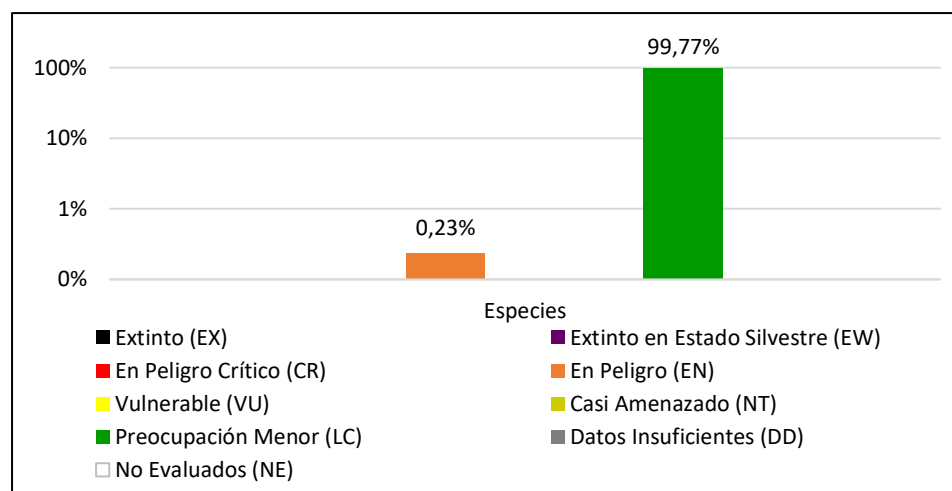


Figura 4.17. Categoría de amenazas de acuerdo a la lista roja de las Aves del Ecuador en el humedal La Segua Manabí 2021.

En la figura 4.18 se muestran los resultados de los índices aplicados, el índice de Shannon (Anexo 8-A) presentó una diversidad baja con 0,92. El índice de equidad de Pielou (Anexo 8-B) demostró que su población es ligeramente heterogénea en abundancia con 0,51 lo que significa que la diversidad es media, al presentar menor diversidad las especies no son equitativas, el índice de Simpson (Anexo 8-C) presentó que la dominancia de las especies corresponde a 0,49 lo cual significa que hay especies que dominan sobre las demás, siendo estas *Gallinula galeata* y *Porphyrio martinica*.

En comparación con la investigación realizada anteriormente por Varela y Velásquez (2019) referente a las especies de la familia Rallidae; obtuvieron valores de 0,40 para el índice de Shannon-Wiener lo que evidenció una diversidad relativamente baja, una equidad con un valor de 0,37 el cual indicó poca variedad de especies, mientras que la dominancia de Simpson con 0,77 demostró que hay una especie dominante siendo esta la *Gallinula galeata*. De esta manera se verificó que los índices de diversidad del humedal La Segua son relativamente bajos.

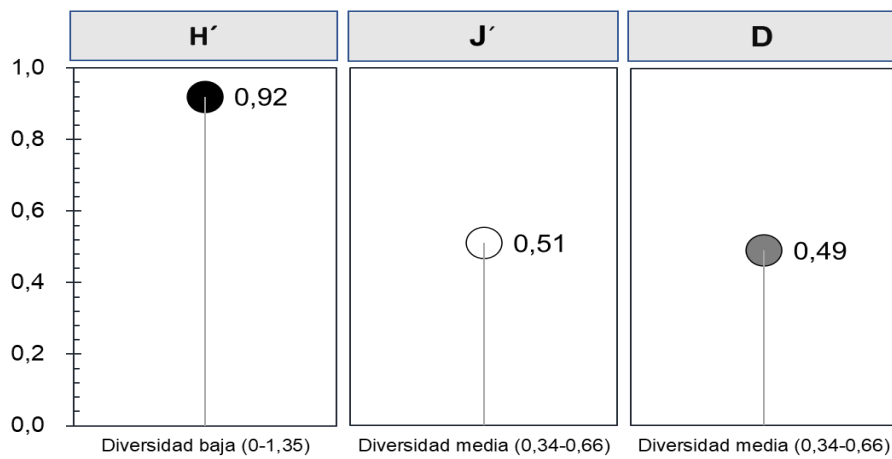


Figura 4.18. Índices de diversidad aplicados.

Medición del comportamiento de las aves de la familia Rallidae

Fue posible observar el comportamiento de la familia de las Rallidae en los meses que fueron identificadas, en las cuales se describieron 54 conductas o movimientos, agrupados en 9 categorías de comportamiento: acicalamiento, locomoción, alimentación, descanso, alerta, sonora, defecación, social agonística y social no agonística. Los resultados obtenidos de la colecta sobre las conductas de las aves se presentan a continuación:

Tabla 4.4. Etograma de aves de la familia Rallidae (*G. Galeata* y *P. martinica*).

Nº	Conductas en nueve categorías de comportamiento	<i>Gallinula galeata</i>	Nº DE HORAS DE OBSERVACIÓN (seg.)	TIEMPO TOTAL DE OBSERVACIÓN (min.)	<i>Porphyrio martinica</i>	Nº DE HORAS DE OBSERVACIÓN (seg.)	TIEMPO TOTAL DE OBSERVACIÓN (min.)
1	ACICALAMIENTO	El ave para acicalarse inclina su cabeza en dirección al pecho y deja su saliva en las plumas y acomoda su pluma con el pico.	0,10	1,30	El ave limpia sus plumas de pie sobre el substrato, utiliza el pico para limpiar las plumas de las alas, luego la cabeza la voltea para meterla debajo del ala muchas veces.	0,15	2,00
2	LOCOMOCIÓN	Estas aves con frecuencias se ven caminando en campo abierto cerca de las camaronerías. A menudo se la puede observar nadando, recolectando comida en las orillas de la vegetación acuática.	0,20	1,50	Generalmente se pasea sobre vegetación flotante, sacando provecho de sus largos dedos, la cola por lo general la mantiene erguida, no acostumbra a nadar con regularidad, aunque en ocasiones se aventura a nadar fuera de la vegetación.	0,25	1,25
3	ALIMENTACIÓN	Se alimentan de material vegetal, tallos, hojas y semillas de espigas de agua, algas entre otros. También se alimentan de insectos, renacuajos, peces, gusanos, caracoles, camarones.	0,10	1,0	Se alimenta de algunas plantas, frutos acuáticos, terrestres, semillas, insectos, ranas, caracoles, arañas, gusanos de tierra y peces.	0,15	1,25
4	DESCANSO	Su descanso se da cuando está ave ubica su pata levantada permaneciendo así un tiempo inmóvil.	0,23	1,23	Estas aves descansan sobre una pata en algunos casos, en temporadas frías mete sus patas entre sus alas.	0,30	2,00
5	ALERTA	La gallareta, para estar prevenida de un peligro, esta gira el cuerpo tratando de cubrir el mayor espacio y de esta manera estar atenta ante cualquier amenaza.	1,55	4,5	En condiciones de alerta cuando las circunstancias requieren desplazamiento muy rápido estas se ayudan con sus fuertes aleteos y así corren sobre el agua.	1,25	3,00

6	SONORA	Estas aves son bastantes bulliciosas emiten sonidos cuando hay amenaza territorial o despliegue reproductivo.	0,03	<1	Produce una variedad de cloqueos y cacareos, generalmente emitidos apresuradamente en serie.	0,04	<1
7	DEFECACIÓN	Retrae ligeramente las alas hacia arriba, y luego excretan las heces.	0,05	<1	Esta abre sus alas para luego excretar sus heces en el suelo como las demás aves.	0,02	<1
8	SOCIAL AGONÍSTICA	Ocurre a la hora crepuscular, una gallareta divisa a otro individuo, posteriormente el primero con las alas abiertas corre de lado a lado en zigzag persiguiendo al segundo.	0,03	<1	Esto ocurre a la hora de buscar alimentos, se unen para hacerlo en bandadas; pero la primera que encuentra el alimento, escapa del lugar para que el resto de aves no se lo puedan quitar.	0,03	<1
9	SOCIAL NO AGONÍSTICA	Agrupación de las aves durante su alimentación.	0,02	<1	Desarrollan su vida en grandes bandadas y con su comportamiento ruidoso.	0,04	<1

Tabla 4.5. Etograma de aves de la familia Rallidae (*L. albigularis* y *M. erythroptus*).

Nº	Conductas en nueve categorías de comportamiento	<i>Laterallus albigularis</i>	Nº DE HORAS DE OBSERVACIÓN (seg.)	TIEMPO TOTAL DE OBSERVACIÓN (min.)	<i>Mustelirallus erythroptus</i>	Nº DE HORAS DE OBSERVACIÓN (seg.)	TIEMPO TOTAL DE OBSERVACIÓN (min.)
1	ACICALAMIENTO	Esta ave pasa el pico de forma lateral y alternadamente varias veces de derecha a izquierda contra el substrato.	0,10	1,00	Son aves que realizan un movimiento de sacudida en su cabeza, moviéndola para diferentes lados sin moverse del sitio.	0,15	1,55
2	LOCOMOCIÓN	Estas aves dan saltos sobre su propio lugar, extiende las alas y da un pequeño salto, en el mismo sitio donde se encuentran. Es difícil espantarlo para que salga volando.	0,15	1,35	El ave realiza caminatas yendo de un punto donde hay aves juntas a otro grupo, ubicándose cerca de estos, también solo caminatas a cualquier punto.	0,45	1,45

3	ALIMENTACIÓN	El ave da picotazos al suelo donde encuentra semillas, insectos, gusanos etc. También se alimenta de peces pequeños, camarón y otros animales acuáticos que se encuentren dentro de La Segua.	0,35	2,35	Se alimentan especialmente de pequeños peces, camarones y plantas acuáticas.	0,35	2,00
4	DESCANSO	El descanso de esta ave se da cuando se sienta y permanece un tiempo considerable acomodando sus alas.	0,25	1,55	Esta ave acomoda sus alas para poder descansar en las orillas del humedal.	0,27	1,27
5	ALERTA	Aquí el ave gira su cuello tratando de cubrir el mayor espacio posible para estar más atento ante cualquier peligro.	1,55	2,55	El ave para alertar que se encuentra en peligro hace sonidos a sus crías o demás aves que se encuentran en sus alrededores para que se puedan camuflar. La realizan cuando está oscureciendo juntándose en pequeños grupos para emitir sonidos, luego echan a volar y realizan su actividad nocturna.	1,25	2,25
6	SONORA	Estas aves emiten sonidos fuertes al inicio y durante los vuelos largos.	0,05	<1	Las aves buscan un lugar lejos de su hábitat para poder realizar la defecación.	0,02	<1
7	DEFECACIÓN	Las aves buscan un lugar lejos de su hábitat para poder realizar la defecación.	0,03	<1	Ocurre a la hora de descansar esta ave busca un lugar tranquilo y seguro para poder posarse, agacha su cabeza para poder visualizar y ver que no aparezcan otras aves a causar peleas.	0,05	<1
8	SOCIAL AGONÍSTICA	Esta persecución se da por el hábitat donde se encuentran alojadas y ellas cuidan a sus crías para que nadie las remueva de su nido.	0,04	<1	Se agrupan para poder buscar su alimento.	0,03	<1
9	SOCIAL NO AGONÍSTICA	Ocurre en las noches cuando estas se retiran volando para	0,02	<1		0,02	<1

realizar sus actividades
nocturnas.

Tabla 4.6. Etograma de aves de la familia Rallidae (*R. longirostris* y *P. carolina*).

Nº	Conductas en nueve categorías de comportamiento	<i>Rallus longirostris</i>	Nº DE HORAS DE OBSERVACIÓN (seg.)	TIEMPO TOTAL DE OBSERVACIÓN (min.)	<i>Porzana carolina</i>	Nº DE HORAS DE OBSERVACIÓN (seg.)	TIEMPO TOTAL DE OBSERVACIÓN (min.)
1	ACICALAMIENTO	El ave pasa el pico lateral y alternadamente varias veces de derecha a izquierda contra el substrato.	0,23	1,23	El ave se encuentra parada y da un giro brusco de su cuerpo en el mismo lugar permitiendo el erizamiento de las plumas.	0,20	1,20
2	LOCOMOCIÓN	El ave realiza caminatas partiendo de un punto donde hay aves juntas a otro grupo, ubicándose cerca de estos, también solo caminatas a cualquier punto.	0,10	1,65	El ave realiza caminatas yendo de un punto donde hay aves juntas a otro grupo, ubicándose cerca de estos, también solo caminatas a cualquier punto.	0,15	1,25
3	ALIMENTACIÓN	Son depredadores de crustáceos, moluscos, insectos y peces pequeños.	0,45	2,00	Se alimenta principalmente de insectos, pequeños animales acuáticos, caracoles, larvas, etc.	0,25	2,25
4	DESCANSO	Esta ave descansa en espacios abiertos donde acomoda sus alas para poder cubrir su cabeza y así poder descansar.	0,30	1,57	El ave está descansando con una pata levantada, permaneciendo un tiempo así.	0,10	2,20
5	ALERTA	El ave gira el cuerpo tratando de cubrir mayor espacio para estar más atento ante cualquier peligro.	1,00	2,00	En esta categoría está en completo estado de alerta, para ello mueve la cabeza lateralmente o hacia delante y hacia atrás, tratando de	1,25	2,25

					percibir algún peligro cercano.		
6	SONORA	Su vocalización es la mejor manera de poder identificar estas aves.	0,03	<1	Esta ave se hace presente con silbidos lastimeros y quejidos cuando se eleva, el sonido de esta ave deleita a los observadores que están cerca.	0,02	<1
7	DEFECACIÓN	Retrae ligeramente las alas hacia arriba, luego excretan las heces en lugares abiertos.	0,02	<1	Retrae ligeramente las alas hacia arriba, luego excretan las heces en lugares abiertos.	0,04	<1
8	SOCIAL AGONÍSTICA	A la hora de descansar esta ave busca un lugar seguro, agacha su cabeza para poder visualizar y ver que no aparezcan otras aves a causar peleas.	0,05	<1	Ocurre a la hora crepuscular, un individuo de la divisa a otro, posteriormente el primero con las alas abiertas corre de lado a lado en zigzag persiguiendo al segundo.	0,03	<1
9	SOCIAL NO AGONÍSTICA	Agrupación de las aves durante el día.	0,03	<1	Agrupación de las aves durante el día.	0,02	<1

En este estudio se evaluó el comportamiento de las aves de la familia Rallidae, frente a perturbaciones antropogénicas. Coincidiendo con Barja (2019) quienes manifiestan que las aves mantienen un comportamiento normal en condiciones normales, pero va a depender de la especie, la reacción frente a la presencia cercana de un humano.

En el caso de la *Gallinula galeata* y *Porphyrio martinica* no presentaron conductas de Alerta (Anexo 9-A) en el sendero que conduce al muelle; pero durante un avistamiento realizado a pie se observó bandadas de *Gallinula galeata* que huyeron al percatarse de la presencia humana. Son las aves más numerosas avistadas en el humedal, además de presentar conductas de categoría Social Agonística con un promedio de 3,85 minutos compartiendo el sitio con otras especies de aves.

Son territoriales, mostrando conducta social no agonística con un promedio de 4.10 minutos, en múltiples ocasiones se observó enfrentamientos con *Porphyrio martinica* disputando su territorio (Anexo 9-B). En temporada de reproducción las hembras de *Gallinula galeata* compiten entre sí por el derecho a poseer un macho, anidan comúnmente entre la vegetación acuática cercana al borde de los cuerpos de agua. De tal forma se registró la conducta de alerta con un promedio de 4,50 minutos siendo esta ave la más cautelosa al momento de ser observada por las personas.

González y Giménez (2018) mantienen que se da el caso de que las aves presenten comportamientos inadecuados frente al declive de las condiciones ambientales, tomando en cuenta la destrucción de sus hábitats o el incremento de indicadores de estrés, asimismo, Porto y Piratelli (2005) citados por Podestá et al. (2022) recalcan en su investigación que la categoría Alerta se verifica mediante varias horas de estudio. Esto podría corresponder a que residen en sitios que se han transformado en un área antropizada, además de ser una conducta indicadora de estrés al quedarse en alerta durante largos periodos de tiempo.

El total de comportamientos más significativos de las 6 especies fue de acicalamiento con un promedio de 8,28 minutos, siendo el más observado

Mustelirallus erythroptus. Por otro lado, la más observada en la categoría alimentación fue *Laterallus albigularis* con un tiempo de 2,35 minutos; por consiguiente, Porzana carolina en intervalos similares tanto en alerta como alimentación con 2,25 minutos. Gómez (2011) recalca que estas aves son muy difíciles de observar ya que se encuentran en movimiento continuo y se esconden al ver peligro, por lo cual son raras las veces que se las puede visualizar, en ocasiones solo se pueden escuchar sus cantos.

En estudios realizados por Rodríguez y Zuria (2018) establecen que algunas aves de la familia Rallidae se las observó por 10 minutos donde presentaron diferentes actividades como alimentación, acicalamiento, vocalizaciones y también se pudo evidenciar comportamiento agresivo con otros individuos de su especie. Para Ramos (2019) las actividades humanas sobre las aves han sido una creciente preocupación ya que tiene distintos efectos sobre las Rallidae tales como el estrés, cambios comportamentales, disminución poblacional y reproducción.

4.3 DETERMINACIÓN DE LA INCIDENCIA DE LA ACTIVIDAD CAMARONERA EN EL COMPORTAMIENTO DE LAS AVES DE LA FAMILIA RALLIDAE MEDIANTE LA MATRIZ DE LEOPOLD

Relación del comportamiento de la familia Rallidae con la actividad camaronera

A continuación, se presenta la relación entre los componentes (Tabla 4.6) mediante la cual se evaluó la relación que hay entre la actividad camaronera con los impactos positivos y negativos; y el comportamiento de las aves de la familia Rallidae, donde se evidenciaron 15 acciones con interacción de 19 factores ambientales.

Tabla 4.7. Matriz de Leopold.

ACTIVIDADES CAMARONERAS		COMPONENTES		ACCIONES CON POSIBLES EFECTOS																	Suma		Agregado de Impacto						
				1. Alteración del paisaje local					2. Transformación del territorio					3. Tienen lugar en el área de estudio															
				Modificación del hábitat de las aves	Destrucción de áreas con arbustos y árboles	Alteración de la cobertura vegetal acuática	Canalización	Implementación de camaroneras	Uso de agroquímicos	Pesca con trasmallo	Aves muertas	Alevines muertos	Alteración del cuerpo hídrico	Bombeo de agua	Operación de maquinarias	Derrame de hidrocarburos	Dragado y movimiento de tierra	Descarga de aguas en el cuerpo hídrico	Positivos	Negativos									
																					M	I		M	I	M	I	M	I
FACTORES AMBIENTALES	Medio Natural	Suelo	Contaminación del suelo	M	0	0	0	0	0	-9	-8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	-158		
			Destrucción del suelo	M	-8	-8	-7	0	-9	-8	0	0	0	0	0	0	-6	-9	-7	0	0	0	0	0	0	8	8	-326	
			Zona de anidación	M	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-8	6	0	0	0	0	0	2	2	-64	
		Agua	Superficial	M	0	0	0	-6	-8	-9	-8	0	0	-6	-7	0	-8	4	-10	0	0	0	0	0	0	1	8	-333	
			Vertimiento por plaguicidas	M	0	0	0	0	-7	-6	0	-5	-5	-6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	-130	
			Contaminación de agua	M	0	0	0	-8	-9	-9	0	0	0	-9	5	0	-5	-9	-7	-9	6	0	0	0	0	8	8	-403	
	Aire	Olores	M	0	0	0	0	0	-6	4	0	-4	3	-1	-5	4	0	-5	5	-2	3	0	0	0	6	6	-88		
		Ruidos	M	-6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	3	0	0	0	0	0	0	2	2	-30		
	Condiciones Biológicas	Flora	Árboles y arbustos	M	-3	-5	-3	-4	3	0	-5	2	0	0	0	0	0	0	-3	3	0	0	-5	4	0	0	7	7	-88
			Productos agrícolas	M	0	0	0	0	0	-4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	-12
Plantas acuáticas			M	-8	0	-1	-8	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-7	5	0	0	-8	5	0	5	5	-149		
Fauna		Alteración de la avifauna	M	-4	-6	-8	0	-8	0	-4	5	0	0	0	0	0	-9	9	-5	4	-8	7	-3	3	9	9	-316		
		Alteración del hábitat	M	-9	-8	-7	-5	-6	5	0	-3	2	0	0	0	0	-8	8	-7	6	-7	5	0	0	9	9	-339		
Uso de la tierra	Bosques	M	0	-4	0	-6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	-30		
	Acuicultura	M	-9	-8	-9	0	-9	-4	6	5	0	0	0	0	4	4	5	5	3	1	6	5	8	5	6	11	-97		

	Aspectos culturales	Empleo	M	0	0	0	0	0	9	0	4	0	0	0	0	0	8	0	0	0	3	0	122
		Salud y seguridad	I	0	0	0	0	0	0	-9	0	0	0	0	0	0	6	-7	0	0	1	2	-65
	Empleo y mano de obra	Magnitud del tiempo	M	-2	0	0	-3	-2	0	5	0	0	0	-5	-4	0	-2	-5	1	7	-46		
		I	4	0	0	1	2	0	5	0	0	0	4	3	0	2	4	8	8	-14			
Otros	Espacios abiertos y salvajes	M	-3	-2	0	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	-14	
		I	2	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	-14		
Suma	Positivos			0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	1	3	1	2	1	116				
	Negativos			10	7	6	8	9	10	3	2	2	4	2	8	9	7	5		196			
Agregado de Impacto					-281	-205	-150	-160	-370	-313	9	-32	-21	-125	-46	-150	-399	-180	-143			-2566	

Se visualizaron los resultados de las sumatorias de impactos positivos con un valor de 116, mientras que los impactos negativos con un valor de 196, que de acuerdo a la tabla 3.8 de la metodología, estos impactos sobrepasan la calificación de 90 considerándose impactos altos para los dos casos.

Mediante la utilización de la matriz de Leopold, se evaluó cada actividad de las camaroneras, de tal manera realizó un registro fotográfico para el levantamiento de evidencias de las instalaciones de las piscinas camaroneras, y de esta manera, se identificó los impactos que pueden ocasionar las actividades; se pudo verificar que estas actividades camaroneras afectan negativamente al comportamiento de las Rallidae ya que están destruyendo gran parte de su hábitat ocasionando un gran daño, también se pudo evidenciar la utilización de agroquímicos para el mantenimiento de estas piscinas camaroneras, el cual afecta a los hábitos alimenticios.

Se evidenció comportamiento conductual como el incremento de indicadores de estrés; como el estado alerta y acicalamiento ante la presencia humana; oportunista y territorial más significativo que en otras especies, como técnicas de recolección de alimentos a través de características influenciadas por factores identificados en el estudio, los cuales repercuten en su comportamiento; como la alteración del recurso hídrico (Anexo 10-A) actividad camaronera (Anexo 10-B, C, D) y modificación del hábitat (Anexo 10-E).

Lo establecido por Araujo y Pizo (2005) mencionan que pueden presentarse comportamientos anómalos, frente a situaciones ambientales inadecuadas como la destrucción, degradación y fragmentación de sus hábitats (Anexo 10-F,J); en una investigación realizada anteriormente por Bravo y Villón (2007) afirman que la principal fuente de intervención antropogénica es la deforestación de la cobertura vegetal existente en el humedal; causando disminución del hábitat de las aves.

Por otra parte, Montilla et al. (2017) advierten que la práctica de agricultura con el empleo de sistemas de riego rudimentarios, uso de arado mecanizado y aplicación de insumos agroquímicos (Anexo 10-G); generan importantes niveles de contaminación, provocando efectos negativos que inciden sobre el agua y el

suelo (Anexo 10-H). Alcívar y Mendoza (2018) mencionan que existen precedentes de la contaminación presente en el humedal; los pobladores locales, manifiestan que muchas especies de aves y peces han sido envenenadas por estos productos (Anexo 10-K) (Anexo 10-L). Fernández (2010) expresa que la modificación del cauce de aguas naturales y procesos de dragado (Anexo 10-F) no incorporan nuevos contaminantes al medio acuático, pero suspenden y distribuyen los sedimentos contaminados existentes, ocasionando impactos adversos en la ingesta; tal como acumulación de metales pesados y pesticidas.

En el estudio de Morales et al. (2019) testifican que, en Centroamérica las áreas protegidas que tenían mandato de conservación, sufrieron cambios paisajísticos alterando el ciclo hidrológico de los salitrales, transformándolos en camaroneras; repercutiendo en amenazas para las aves, tales como perturbación y pérdida del área de alimentación, anidación y descanso. Con una circulación de agua permanente (Anexo 9-D) las camaroneras requieren de grandes volúmenes de agua no contaminadas, esto es central para la rentabilidad y mejor producción del cultivo (Andaluz, 2008; Ordoñez, 2015).

En los procesos de recambio de agua, podrían presentar derrames de hidrocarburos como indica la evaluación de impactos dentro de la matriz de Leopold; para evitar enfermedades en la producción del camarón se utilizan productos químicos, los cuales son evacuados con desechos orgánicos, fertilizantes y antibióticos; junto con las aguas residuales, sin ningún tipo de tratamiento previo (Anexo 10-C); lo cual contamina, provocando eutrofización (Anexo 10-I) y afloramiento de fitoplancton (Álava, 2021; Muñoz, 2017).

Los datos de una encuesta realizada en el sitio de estudio por Alcívar y Mendoza (2018) arrojaron que “El 81% de personas indicaron que a las aguas que descargan no se les aplica ningún tipo de tratamiento para descontaminarlas” (p. 29).

A través de estrategias didácticas ambientales, se promueve de una manera sistemática, aprendizajes significativos sobre esta familia; permitiendo reforzar e ilustrar conceptos, además de generar conciencia, desarrollar actitudes y

expectativas que favorecen su conservación; creando sensibilidad e incentivando su valorización en el contexto natural, promoviendo una actitud reflexiva sobre estas aves (Fundación Empresas Polar, 2010; Acedo de Bueno et al., 2011).

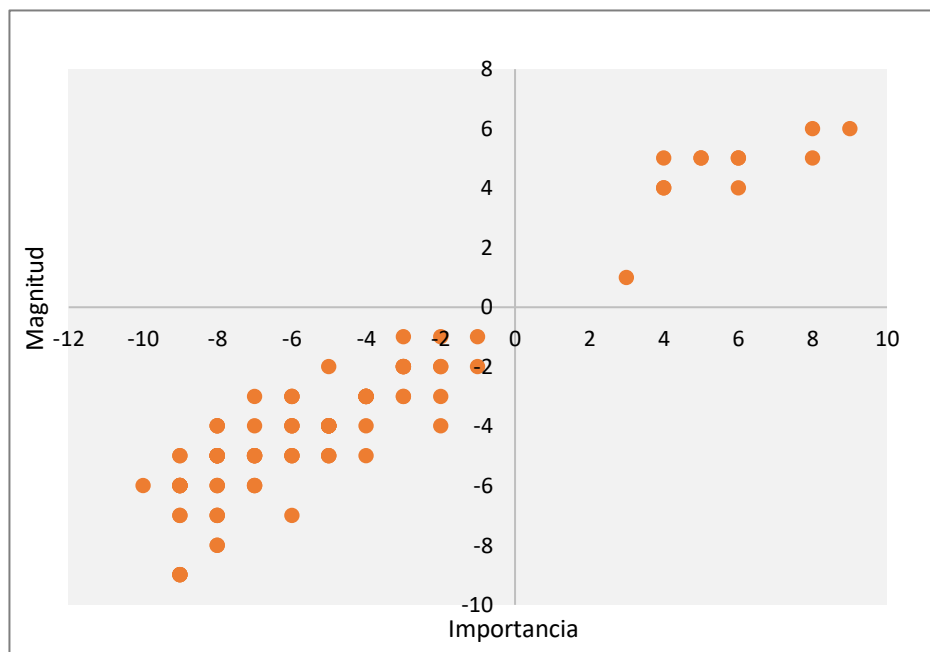


Figura 4.19. Representación gráfica de la magnitud e importancia de los impactos.

El análisis de la figura 4.19, permite concluir que las acciones propuestas en la investigación muestran un alto nivel de efectos negativos que van en contra del comportamiento de las aves lo cual afecta directamente a esta familia. Por otro parte, las actividades de la investigación muestran un número reducido de efectos positivos que son beneficiosos para las aves y su comportamiento.

Elaboración de una guía didáctica para la identificación de aves de la familia Rallidae en el humedal la Segua

El desarrollo de la presente «Guía didáctica para la identificación de aves de la familia Rallidae en el humedal la Segua», es concebida como una herramienta educativa ambiental que permitirá disponer de una orientación técnica y pedagógica de las aves de la familia Rallidae.



ESPAMMFL

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ

Familia *Rallidae*



**Guía didáctica para la identificación de
aves de la familia Rallidae en el**

Humedal "La Segua"

ÍNDICE

Pág. 2	Introducción
Pág. 3	Objetivos
Pág. 4	Familia Rallidae
Pág. 6	Importancia de la conservación de las aves de la familia rallidae
Pág. 7	Claves y elementos para la identificación de las aves
Pág. 8	Elementos y Características
Pág. 9	Equipos que se utilizan en campo
Pág. 10	Métodos de censado en campo
Pág. 11	Glosario
Pág. 12	Bibliografía

INTRODUCCIÓN

Esta peculiar familia es caracterizada por tener especies sigilosas, la mayoría de las especies de este grupo presentan cuerpos angostos que les permiten moverse fácilmente entre la vegetación (García et al., 2016). Presentan el mayor número de aves, con 152 especies, distribuidas en 33 a 40 géneros, que comprenden el 85% de la diversidad del orden Gruiformes (García et al., 2014; Gill et al., 2020).

Los Rallidae son una familia de aves acuáticas ampliamente distribuida en el planeta, con presencia en todos los continentes con la excepción de la Antártida; también tienen una alta proporción de especies en peligro de extinción y limitada información sobre biología reproductiva (Castro y Vargas, 2020).

En Latinoamérica, específicamente en Ecuador; se ubican en la Costa, en el bosque húmedo tropical y en las laderas tropicales occidentales de los Andes, entre los 600 a los 1200 metros sobre el nivel del mar. Es llamativa su presencia en agua dulce, ya que el hábitat característico de este país son los manglares, seguido de los humedales, los ríos, esteros forestados, bosques pantanosos y las áreas húmedas a lo largo de los ríos; existe un registro para La Segua (Manabí), este humedal es importante para las Rallidae ya que proporciona refugio y es fuente de alimentación (Granizo et al., 2002; Ibarra, 2019).

Consecuentemente, se le invita al lector a continuar con las siguientes secciones de esta guía, que transmitirá mayor información sobre la importancia de esta familia de aves Rallidae, así como también de las claves, elementos y equipos para su correcta identificación.



OBJETIVOS

Se debe tomar conciencia sobre la relevancia de cuidar el hábitat de las aves de la familia Rallidae, en los cuales se presentan:

- 1** Entender la importancia de preservar las aves de la familia Rallidae.
- 2** Conocer las claves y elementos esenciales para identificar las aves.
- 3** Aprender sobre los equipos que se utilizan en campo.
- 4** Identificar los métodos de censado en campo.



FAMILIA RALLIDAE

A continuación se describen las seis especies más representativas del humedal La Segua.

Gallareta Común

Gallinula galeata



Ave acuática que habita los humedales pantanosos. Su cuerpo es rechoncho y tiene cuello largo, pero su cabeza es pequeña y el pico cónico. Buscan su alimento en vegetación acuática, pueden caminar además de nadar y capturar su presa en la superficie de las plantas (MAAE y Fundación aves y conservación, 2017).

Características:

Es una especie de ave gruiforme de la familia de las rállidas. Está ave se alimenta de hojas, semillas, algas, insectos, gusanos, sapos, y hasta huevos de otras aves. Se aventura a caminar sobre césped y pastos de hojas cortas en tierra firme en busca de su alimento.

Tienen las plumas grises oscuro en casi todo su cuerpo, plumas marrones oscuro en las espaldas, y una línea de plumas blancas que corren a los lados del cuerpo. Poseen un disco frontal rojo, pico rojo con la punta amarilla, y las patas verdosas amarillosas con dedos delgados muy largos (MAAE y Fundación aves y conservación, 2017).

Alcanzan una longitud de cuerpo entre 32-35cm y llegan a pesar entre 310-456 gr. Reside en los embalses, ríos, charcas, ciénagas de agua dulce, manglares, canales, y quebradas con vegetación acuática.

Para su anidación construyen un nido de materia vegetal suspendido sobre el agua y la nidada consta de entre 3-12 huevos. Su temporada de reproducción se extiende durante todo el año entre mayo y septiembre (Morel, 2009). Estas aves suelen ser asustadizas aunque se pueden volver confiadas en algunas zonas.

FAMILIA RALLIDAE

Gallareta Púrpura

Porphyrio martinica



También conocido como pollona azul, gallito azul, gallareta morada, gallineta morada, tingua azul es un ave esbelta y de patas largas. Habitan en vegetación palustre o cañaverales, también en zonas de humedales y pantanos. Generalmente camina sobre la vegetación flotante o trepa por los arbustos densos, lo cual consigue gracias a sus largos dedos que brindan apoyo a su cuerpo (MAAE y Fundación aves y conservación, 2017).

Características:

es una especie de ave gruiforme de la familia de los rálidos que habitan en pantanos y zonas húmedas de América. Es de tamaño mediano, con sus grandes patas amarillas, plumaje púrpura azulado con verde en la parte posterior y el pico rojo y amarillo. Tiene un escudo frontal azul pálido con la parte inferior blanca (MAAE y Fundación aves y conservación, 2017).

Los juveniles son de color castaño en lugar de púrpura y los polluelos de color negro. Para su anidación elaboran un nido flotante en una zona inundada. Ponen de cinco a diez huevos de color crema con manchas color castaño que tardan entre 25 y 30 días para eclosionar.

Su alimentación es omnívora, que incluye una variedad de plantas y materia animal, semillas, hojas, frutas de plantas acuáticas y terrestres, así como también insectos, moluscos, y peces (BirdLife International, 2012). La gallareta púrpura desarrolla su vida en grandes bandadas y con su comportamiento ruidoso.

FAMILIA RALLIDAE

Polluela Goliblanca

Laterallus albigularis



Ave acuática pequeña con cuerpo robusto redondo, cuello y cola muy corta, pico amarillo y puntiagudo con punta negra y patas verde amarillosas. Viven en pantanos con vegetación herbácea densa. Se mueven sin dificultad por debajo de las plantas tupidas, es difícil espantarlo para que salga volando (MAAE y Fundación aves y conservación, 2017).

Características:

Se mueven sin dificultad por debajo de las plantas tupidas, es difícil espantarlo para que salga volando (MAAE y Fundación aves y conservación, 2017).

Habita humedales, pantanos, praderas y claros en la selva tropical. Esta ave en general es bastante tímida y difícil de ver, se identifica especialmente por su fuerte grito de alarma, cuando detecta la presencia de peligro.

En caso de amenaza prefiere permanecer inmóvil, apoyándose en su plumaje que es adecuado para el juego de luces y sombras de la maleza.

Es activo en la mañana y al atardecer, cuando sale a áreas abiertas en busca de su alimento. Se alimenta de insectos, arañas, semillas, juncos y algas (Rubio, 2021). En general es bastante tímido y difícil de observar, se identifica por su fuerte grito de alarma, audible tan pronto como detecta la presencia de un intruso.

FAMILIA RALLIDAE

Polluela Piquinta

Mustelirallus erythrops



Es una ave bastante pequeña, gris abajo y marrón y patas rosadas. Aparentemente rara y tímida. Se encuentra con mayor frecuencia en hábitats pantanosos, incluyendo campos de arroz inundado y pastizales (Ridgely y Greenfield, 2011).

Características:

Es una ave bastante pequeña, gris abajo y marrón y patas rosadas. Aparentemente rara y tímida. La polluela piquipinta de pico rojo, tingla enana o burrito de pico rojo es una especie de ave gruiforme de la familia Rallidae, se encuentra distribuida en Sudamérica, como Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Argentina, Brasil, entre otros.

Viven en sabanas anegadas, pantanos con gramíneas, cultivos de arroz y desagües. Mide entre 18 y 20cm de longitud (Ridgely y Greenfield, 2011). Pico verde amarillento con punta negra y base roja. Cabeza, pecho, vientre y parte lateral del cuello, grises; dorso y cara superior de las alas y la cola, de color marrón, oliváceo o apizarrado; garganta blanca; parte baja del vientre y la región infracaudal con anchas barras negras y blancas y patas rojizas.

Para su anidación construye el nido en forma de cesto, con tallos de gramíneas, en montículos de vegetación. Pone hasta 7 huevos de color crema, con manchas castaño rojizas (Elizondo, 2000). Estas aves se agrupan en bandadas para poder conseguir alimento.

FAMILIA RALLIDAE

Rascón Manglero

Rallus longirostris



Es un ave acuática grande con cuello largo, cabeza alargada, pico largo puntiagudo. Ocupan humedales de la franja costera donde el agua es salobre. Es un depredador de crustáceos, moluscos peces e insectos (MAAE y Fundación aves y conservación, 2017).

Características:

El rascón manglero es una especie de ave gruiforme de la familia Rallidae que habita en los pantanos y manglares de las zonas costeras del norte y este de Sudamérica.

Es un ave acuática grande con cuello largo, cabeza alargada, pico largo puntiagudo. Mide entre 36 y 41 cm. Su plumaje es de color marrón grisáceo, con el pecho rojizo, vientre blancuzco y barras blancas y negras en los costados.

Su pico está ligeramente curvado hacia abajo, es negro por encima y anaranjado o rojizo. (MAAE y Fundación aves y conservación, 2017).

Se alimenta de crustáceos, moluscos, insectos y peces pequeños. Busca su alimento mientras camina, a veces sondeando con el pico largo en aguas salobres poco profundas o entre el barro. Construye nidos con pequeñas ramas entre las raíces en los manglares y pone entre 3 y 7 huevos color púrpura (Gill y Donsker, 2015).

FAMILIA RALLIDAE

Sora

Porzana carolina



Ráido relativamente pequeño. Posee pico robusto amarillo intenso, Adulto posee careta negra, cabeza y frontal de cuello grises. Inmaduro mas deslucido. Habitan en pantanos con gramíneas o juncos. Es tímida pero a menudo se observa forrajeando en el borde de aguas poco profundas (Ridgely y Greenfield, 2011).

Características:

La polluela sora es una especie de ave gruiforme de la familia Rallidae, que habita en los pantanos de gran parte de América. Posee pico robusto amarillo intensos. Los adultos miden de 20 a 25 centímetros de largo, y pesan entre 49 y 112 gramos (Ridgely y Greenfield, 2011).

Tienen las partes superiores con manchas color café, con el rostro y las partes inferiores de color azul grisáceo, y flancos blancos y negros. Habitan en pantanos con gramíneas o juncos. Se alimenta principalmente de semillas, insectos y caracoles.

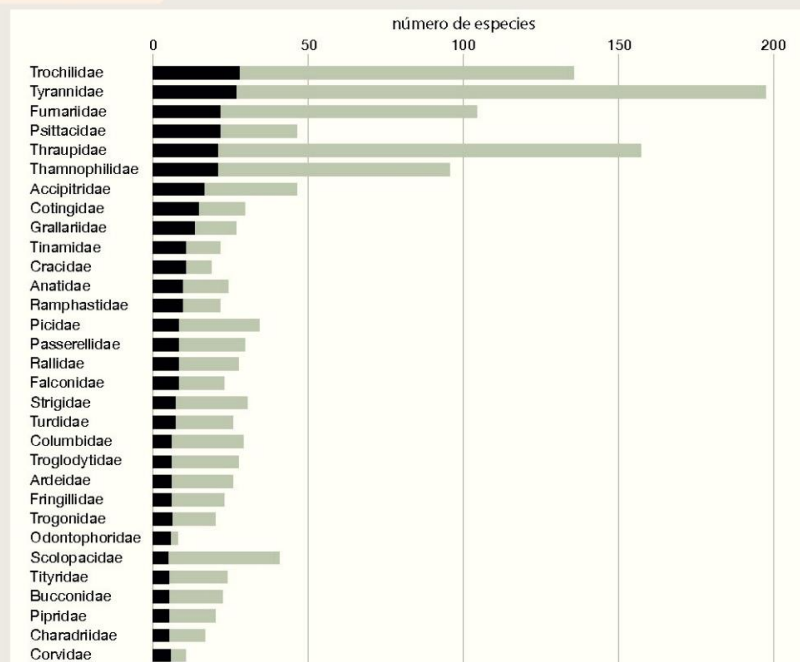
La sora es tímida, pero a menudo se observa forrajeando en el borde de aguas poco profundas.

Para su anidación el nido es construido por ambos sexos, con una estructura sólida hecha de hierbas y otras plantas, se sitúa por encima del agua. Ponen de 10 a 12 huevos de color beige intenso con manchas marrones (Ocaña, 2017).

Esta ave se hace presente con silbidos lastimeros y quejidos cuando se eleva, el sonido de esta ave deleita a los observadores que están cerca y pueden ser observadas a simple vista.

IMPORTANCIA DE LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES DE LA FAMILIA RALLIDAE

Las aves también han desarrollado diversas adaptaciones morfológicas y fisiológicas para de esta manera hacer uso de los recursos que brindan los humedales (Blanco, 2008; Rueda, 2017). Hay que tomar real importancia a estas aves, ya que al estar alterado su entorno; pierden su hábitat, consecuentemente sus poblaciones se verán reducidas y terminarán desapareciendo no solo a nivel local, si no a nivel nacional generando un desequilibrio ecosistémico (Granizo et al., 2002). Esto es mostrado en el siguiente gráfico:

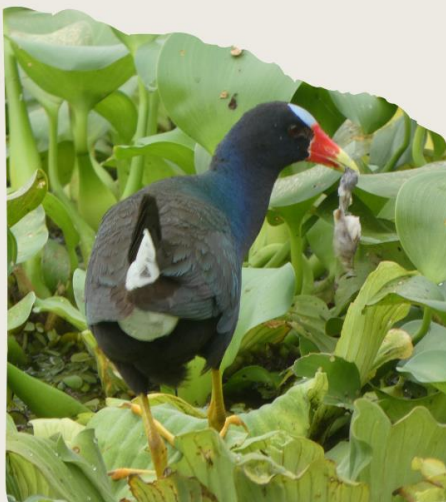


Fuente: Lista Roja de las Aves del Ecuador (2021).

Según Freile (2019) menciona que los datos obtenidos de la especie de la familia Rallidae, el Rascón Manglero se encuentra **En Peligro** debido a que su área de ocupación se encuentra severamente fragmentada; infiriendo en la calidad de su hábitat y su población observada continua disminuyendo.

Ecuador a escala mundial es el cuarto país con mayor cantidad de especies de aves de acuerdo a su territorio (Rueda, 2018). Según Freile et al. 2019 recalca que el uno de los grupos taxonómicos más diversos que existe en Ecuador son las aves; la cual registra un total de 1640 especies de aves para el territorio continental e insular ecuatoriano, colocándose en el cuarto lugar de mayor diversidad después de Brasil, Perú y Colombia.

Las aves acuáticas apenas representan el 13.84% de la diversidad de aves existente. Sin embargo, las aves acuáticas son indicadores del estado, condición y calidad de los ecosistemas acuáticos y semi-acuáticos. Las aves acuáticas, en la mayoría se caracterizan por sus hábitos, formando colonias y dormitorios de miles de aves; la mayor parte de las especies de aves acuáticas que existen en Ecuador están representadas en el ecosistema de manglar, pantanos, humedales entre otros, debido a que son un ambiente propicio para la congregación y alimentación (Steinmetz et al. 2003, Huang et al. 2015).



El Humedal La Segua es considerada una las áreas importantes para las aves en el Ecuador, según la BirdLife International, especialmente de las aves acuáticas. Toda esta relevancia ecológica lo ha convertido en el quinto humedal más importante y fue declarado como un sitio Ramsar de importancia a nivel mundial el 7 de junio del 2000 (Martínez, 2016).

CLAVES Y ELEMENTOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS AVES

La Familia Rallidae pertenece al orden Gruiformes y se divide en tres grandes grupos: los rascones, las polluelas y gallinetas, y las fochas. Esta familia contiene alrededor de 160 especies en todo el mundo y se encuentran entre los vertebrados de mayor distribución en la Tierra, ocupan la vegetación densa en los ambientes húmedos. (Tenorio, 2012).



Conocer las claves para identificar las aves puede ayudar a conservar las mismas y sus hábitats. Cada grupo de aves tiene características en común tales como forma, tamaño, comportamiento, uso de hábitat, color de plumaje, entre otras. A continuación, se detallan ciertos elementos para poder reconocer a la Familia Rallidae (Begazo, 2021).



CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
FORMA	<ul style="list-style-type: none"> • Cuerpos lateralmente comprimidos que les facilita moverse entre la densa vegetación
TAMAÑO	<ul style="list-style-type: none"> • Pequeño o mediano (entre 12 y 63cm) • Cuello largo • Piernas largas y fuertes • Dedos largos y delgados • Uñas largas • Alas cortas y redondeadas (con garras vestigiales) • Colas cortas y puntiagudas dirigidas hacia arriba
COMPORTEAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> • Solitarios • Tímidos • Corredores • Raramente vuelan • Vocalizaciones fuertes • Difíciles de visualizar • Crepusculares
HÁBITAT	<ul style="list-style-type: none"> • Terrestres y acuáticas • Marismas • Maleza • Aguas abiertas • Humedales • Pantanos
COLORES DE PLUMAJE	<ul style="list-style-type: none"> • Flancos de color blanco • Regiones dorsales grisáceas u oliváceas • Ralladas de negro o marcas oscuras • Picos rojizos • Pecho color ante o rojizo • Patas marrones rojizas
PICO	<ul style="list-style-type: none"> • Largo o corto • Cónico • Delgado • Fuerte
ALIMENTACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Omnívoras • Comen invertebrados, insectos, pequeños anfibios, renacuajos, peces y algas marinas

EQUIPOS QUE SE UTILIZAN EN CAMPO

Para observar aves se deben considerar los siguientes elementos:

NOMBRE	GRÁFICO
Binoculares	
Guías de campo	
Libreta de campo y lápiz	
Mapas	
GPS	
Botas	
Indumentaria adecuada	
Gorra o sombrero	
Cámara fotográfica	

Para registrar los avistamientos se recomienda el siguiente formato:

N°	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ORIGEN	NÚMERO DE INDIVIDUOS	FOTOGRAFÍA

MÉTODOS DE CENSADO EN CAMPO

El conteo de las aves se lleva a cabo por la mañana desde las 7h00; qué es cuando más se concentran las bandadas, hasta las 12h30 (Naranjo, 2018). Se requiere dos censistas; uno avista, el otro registra los datos, además del guía naturalista. Para la identificación de los individuos se pueden utilizar los libros: "Aves del Ecuador, 2007" y "Guía de Aves del Río Chone, 2017"; además de una aplicación móvil para reconocer los cantos de las aves que no se puedan observar; con el uso de estas herramientas, es posible identificar y censar a cada una de las aves de la familia Rallidae con su nombre común y científico. A continuación se presentan 4 métodos de censado:

MÉTODO DE CONTEO POR PUNTOS

Conteos extensivos: Se efectúan desde puntos situados a intervalos de 250m, cubriendo una región.

Conteos intensivos: Se llevan a cabo dentro de áreas de captura con parcelas de búsqueda de nidos a intervalos de 75 a 150m.

MÉTODO DE TRANSECTO EN FRANJAS

El observador registra las aves detectadas mientras camina a través de un área en línea recta. Las divisiones de dicha línea recta son las unidades de medición y pueden ser de 100 o 250 m. Este método es útil en hábitats abiertos.

CENSO DE BÚSQUEDA INTENSIVA

Consiste en efectuar una serie de tres censos de 20 min cada uno, en tres áreas distintas. De esta forma el ave puede ser identificada visualmente. Además, este método aumenta la probabilidad de detección de especies silenciosas.

MÉTODO DE MAPEO DE PARCELAS

Se basa en la conducta territorial de las aves y consiste en marcar sobre un plano la posición de los individuos observados en visitas consecutivas a la parcela a lo largo de la temporada reproductora.

GLOSARIO

Gallinetas: Ave Gruiforme Rálida de alas cortas y patas largas.

Gruiformes: Son un orden de aves neognatas, muy diverso, que contiene actualmente nueve familias, entre las que destacan las grullas y los rascones.

Hábitat: Conjunto de factores físicos y geográficos que inciden en el desarrollo de un individuo, una población, una especie o grupo de especies determinados.

Humedales: Es una zona de tierra, generalmente plana, cuya superficie se inunda de manera permanente o intermitente. Al cubrirse regularmente de agua, el suelo se satura, quedando desprovisto de oxígeno y dando lugar a un ecosistema híbrido entre los puramente acuáticos y los terrestres.

Omnívoras: Que se alimenta de toda clase de sustancias orgánicas, tanto vegetales como animales.

Pantanos: Es una capa de agua estancada y poco profunda en la cual crece una vegetación acuática que puede llegar a ser muy densa.

Polluelas: Es una especie de ave gruiforme de la familia Rallidae ampliamente distribuida por Eurasia, África y Australasia.

Porzana: Es un género de aves Gruiformes de la familia Rallidae, conocidas vulgarmente como polluelas, gallinetas o burritos. El género tiene distribución global y contiene 13 especies vivas, y 4-5 recientemente extintas.

Rascones: Es una especie de ave gruiforme de la familia Rallidae propia de los carrizales y cañaverales de Eurasia y el norte de África.

BIBLIOGRAFÍA

- Begazo, A. (2021). *Cómo Identificar Aves*. <https://es.avianreport.com/como-identificar-aves/>
- BirdLife International (2012). *Porphyrio martinica*. Lista Roja de especies amenazadas de la UICN 2012. <https://ecuador.inaturalist.org/taxa/519-Porphyrio-martinica>
- Blanco, D. (2008). *Los humedales como hábitats de aves acuáticas. Humedales Internacional-Américas*. https://cidta.usal.es/cursos/biologia/modulos/Curso/Libros/pdf/aves_humedales.pdf
- Castro, F y Vargas, L. (2020). *Biología reproductiva de Porphyriops melanops bogotensis (Gruiformes, Rallidae) subespecie endémica y amenazada del norte de los Andes - Breeding biology of Porphyriops melanops bogotensis (Gruiformes, Rallidae) an endemic and endangered subspecies from the northern Andes*. *Revista Zoología*. 42(1). 50-62. <https://www.jstor.org/stable/26872749>
- Elizondo, L. (2000), *Neocrex erythrops*; *Especies de Costa Rica*. <https://ecuador.inaturalist.org/taxa/508909-Mustelirallus-erythrops>
- Freile, J. Ahlman, S. Ridgely, A. Solano, D. Brinkhuizen, L. Navarrete y Greenfield, P. (2019). *Species lists for birds of Southamerican countries and territories*. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCCountryLists.htm>
- Freile, J., Santander, G., Jiménez, L., Carrasco, D., Cisneros, A., Guevara, M., Sánchez, B., y Tinoco, A. (2019). *Lista roja de las aves del Ecuador. Ministerio del Ambiente, Aves y Conservación, Comité Ecuatoriano de Registros Ornitológicos*. <https://bioweb.bio/faunaweb/avesweb/ListaRojaAWE/>
- García, J., Gibb, G. y Trewick, A. (2014). *Deep global evolutionary radiation in birds: Diversification and trait evolution in the cosmopolitan bird family Rallidae*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25255711/>
- García-Grajales, J., Buenrostro-Silva, A., y Meraz Hernando, J. (2016). *Registro notable de Aramides axillaris (Gruiformes, Rallidae) en los límites de la Sierra Sur de Oaxaca, México*. *Acta Zoológica Mexicana (N.S.)*, 32(2). <https://doi.org/10.21829/azm.2016.322952>



BIBLIOGRAFÍA

- Gill, F y Donsker, D. (2015). International Ornithologists. <https://ecuador.inaturalist.org/taxa/367714-Rallus-longirostris>
- Gill, F., Donsker, D., y Rasmussen, P. (2020). *World Birds*. <https://www.worldbirdnames.org>
- Granizo, T., Pacheco, C., Ribadeneira, M., Guerrero, M., y Suárez, L. (2002). *Libro rojo de las aves del Ecuador*. www.flacsoandes.edu.ec
- Huang, A. Essak, M y OConnor, M. (2015). Top down control by great blue herons *Ardea Herodias* regulates seagrass-associated epifauna.: <https://doi.org/10.1111/oik.01988>
- Ibarra, A. (2019). *Río Chone*. <https://www.ppd-ecuador.org/wp-content/uploads/2019/04/B-Rio-Chone-final.pdf>
- Martínez, H. (2016). La Segua, el quinto humedal más importante del Ecuador. <http://www.heroe593.com>
- Ministerio de Ambiente y agua [MAAE] y Fundación de Aves y Conservación (2017). *Guía de Aves del Río Chone*. Primera Edición. Portoviejo-Ecuador. Pg. 92. https://www.researchgate.net/profile/AnaAgreda/publication/330997464_Guia_de_Aves_del_Rio_Chone_2018/links/5ec701cc458515626cbf2d39/Guia-de-Aves-del-Rio-Chone-2018.pdf
- Morel, M. (2009). Gallareta Común (*Gallinula chloropus*). <https://sites.google.com/site/avesrioyaguez/home/aves-acuaticas/gallareta-comun-gallinula-chloropus>
- Naranjo, L. (2018). *Guía básica para el avistamiento de aves*. <https://www.wwf.org.co/?uNewsID=327530#:~:text=Las%20mejores%20observaciones%20se%20hacen,d%C3%ADa%20o%20de%20la%20noche>.
- Ocaña. E. (2017). Polluela Sora. <https://ecuador.inaturalist.org/taxa/162-Parzana-carolina>
- Ridgely, R. y Greenfield, P. (2011). *Aves del Ecuador: Guía de Campo*. https://www.weboryx.com/es/libreria-fauna-aves-de-centroamerica-y-sudamerica-c-236_8_116/aves-del-ecuador-guia-de-campo-2-volumenes-p-37755



BIBLIOGRAFÍA

- Rubio, M. (2021). Polluela Goliblanca. <https://ecuador.inaturalist.org/taxa/324-Laterallus-albigularis>
- Rueda, G. (2017). *Composición espacio-temporal de comunidades de aves acuáticas en seis lagunas altoandinas del Ecuador*. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/12997/1/T-UCE-0016-012.pdf>
- Rueda, G. (2018). *Composición espacio-temporal de comunidades de aves acuáticas en seis lagunas altoandinas del Ecuador*. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/12997/1/T-UCE-0016-012.pdf>
- Steinmetz, J. Kohler, S y Soluk, D. (2003). Birds are overlooked predators in aquatic food webs. *Revista Ecology* 84 (5). 1324-1328. [https://doi.org/10.1890/0012-9658\(2003\)084\[1324:BAOTPI\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/0012-9658(2003)084[1324:BAOTPI]2.0.CO;2)
- Tenorio, J. (2012). *Estudio poblacional y distribución espacial de tres especies de Rálidos (Rallidae: Aves) en el Lago de Cuitzeo, Michoacán, México*. http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/handle/DGB_UMICH/1682



4.4 ACEPTACIÓN O RECHAZO DE LA IDEA A DEFENDER

Se pudo evidenciar que las actividades camaroneras inciden negativamente en el comportamiento de las aves de la familia Rallidae, ya que al generar sus efectos negativos repercuten su entorno natural. Debido a que se realizan diferentes actividades camaroneras, estas afectan a todo el humedal causando daño a las aves, reflejándose en su comportamiento. Son una de las principales amenazas para esta familia, evidenciando que al estar alterado su hábitat estas aves se ven forzadas a migrar en busca de un mejor sitio con las cualidades necesarias para una óptima condición de vida.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- La construcción de piscinas camaroneras, ha provocado el 80% disminución de gran parte del área natural, repercutiendo en cambios al uso del suelo al degradarse con el desbroce de vegetación y perturbación a las aves, debido a que el humedal es un refugio de diversas especies tanto residentes y pocas migratorias
- Se avistó un total de 852 aves donde el mayor número aves fue la *Gallinula galeata* con 543 individuos, seguido de la *Porphyrio martinica* con 240 ejemplares; *Laterallus albigularis* con 49; *Mustelirallus erythroptus* con 7, *Rallus longirostris* con 2 y *Porzana carolina* con 11 ejemplares. Demostrando que las poblaciones de las especies de la familia Rallidae son heterogéneas. Siendo *Gallinula galeata* la especie dominante con 0,49 en el índice de Simpson; El índice Shannon- Wiener con una diversidad media de 0,92 y el índice de Pielou demostró que su equitatividad es ligeramente heterogénea en con un valor de 0,51.
- Con la implementación de la actividad camaronera el humedal ha reduciendo sus servicios ecosistémicos, como alimentación, refugio, hábitat, transformándose en un área antropizada, lo que ha provocado disminución poblacional de las Rallidae. Se evidenció que estas actividades afectan al comportamiento de las aves, causando efectos negativos en su aspecto social no agonístico, alerta, locomoción, acicalamiento. Llegando a competir por alimentos, en ocasiones disputando su territorio entre especies de la misma familia.

5.2 RECOMENDACIONES

- Realizar un llamado a las autoridades ambientales pertinentes, para preservar este sitio Ramsar hogar de diversas especies de aves e implementar una normativa ambiental en manejos de camaroneras para tratamiento de aguas residuales a fin de evitar contaminación en el humedal alteración del ciclo hidrológico y pérdida del hábitat.
- Seguir realizando monitoreos y registros de aves en el humedal a corto y largo plazo, especialmente durante los periodos de migración y época reproductiva ya que es donde se pueden visualizar una mayor concentración de aves.
- Fomentar el aprendizaje y empatía acerca de estas especies, en el cual se elaboró una guía didáctica para la identificación de las aves de la familia Rallidae, de esta manera poder incentivar su interés para conocer su importancia, sus servicios ecosistémicos y motivos para cuidar el medio en el que habitan.

BIBLIOGRAFÍA

- Acedo de Bueno, M., Ochoa B. y Pasquali, C. (2011). *Propuesta para una estrategia didáctica en educación ambiental: la observación de aves*. Educere. <https://www.redalyc.org/pdf/356/35622379011.pdf>
- Acosta, M., Múgica, L. y Aguilar, S. (2013). *Protocolo para el monitoreo de aves acuáticas marinas*. <http://repositorio.geotech.cu/xmlui/bitstream/handle/1234/1402/Protocolo%20para%20el%20monitoreo%20de%20aves%20acu%C3%A1ticas%20y%20marinas.pdf>
- Agencia de Protección del Medio Ambiente [EPA]. (2022). *El Plan de Acción para la Equidad de la EPA*. <https://espanol.epa.gov/espanol/plan-de-accion-para-la-equidad>
- Ágreda, A. (2019). *Las aves de los manglares del Canal de Jambelí, un vistazo a su diversidad y abundancia*. <http://www.manglaresdeamerica.com/index.php/ec/article/view/23/43>
- Aguirre, J. (2013). *Guía de Métodos para medir la biodiversidad*. <https://zhofreaguirre.files.wordpress.com/2012/03/guia-para-medicic3b3n-de-la-biodiversidad-octubre-7-2011.pdf>
- Álava, E. (2021). *Análisis De Los Impactos Ambientales En El Proceso De Producción Del Camarón En La Granja "Rahimar Rocafuerte" Del Cantón Rioverde*. [Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. <https://repositorio.pucese.edu.ec/bitstream/123456789/2837/1/Alava%20Toala%20Eliana%20Elizabeth.pdf>
- Alcides, S. y Cabeza, K. (2010). *Importancia de la conducta animal para el manejo productivo de la fauna silvestre y doméstica*. *Revista Colombiana Ciencias Animal*. 2(1).1-40. <https://revistas.unisucree.edu.co/index.php/recia/article/view/341>
- Alcívar, J. y Alvarado, J. (2018). *Evaluación del Humedal La Segua mediante indicadores de sostenibilidad turística para su manejo y conservación*. [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López]. <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/935/1/TTT3.pdf>
- Alcívar, J. y Mendoza, C. (2018). *Evaluación de la Influencia de las actividades de producción acuícola (Litopenaeus vannamei) en el cambio de uso de suelo del humedal La Segua*. [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López]. <https://repositorio.espam.edu.ec/xmlui/handle/42000/845>
- Alcívar, M. (2012). *Proyecto de factibilidad para la cría y engorde de toretes bajo el sistema semiestabulado en la hacienda San Fernando ubicada en la provincia de Manabí*. [Disertación de grado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador].

<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/5131/T-PUCE-5358.pdf>

- Altamirano, M., Guzmán, J., Martín, M. y Domínguez, L. (2003). *Un método para la selección de aves biondicadoras con base en sus posibilidades de monitoreo*. Huitzil. Revista Mexicana de Ornitología, 4(2),10-16. ISSN: 1870-7459. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=756/75640201>
- Andaluz, J. (2008). *Camarón ecuatoriano: historia de caídas, aprendizaje y consolidación*. <http://www.diariocorreo.com.ec>
- Andrade, J., Leiva, A., Aveiga, A. y Andrade, F. (2017). *La calidad del agua del humedal de la segua y las actividades acuícolas en el sector*. <http://sigloxxi.espam.edu.ec/Ponencias/VI/ponencias/66.pdf>
- Araujo, G. y Pizo, M. (2005). *Comportamiento de alimentación de papamoscas tirano (Aves, Tyrannidae) en Brasil*. <https://doi.org/10.1590/S0101-81752005000400036>
- Asociación Ornitológica de Costa Rica As (2021). *Familia Rallidae*. <https://www.avesdecostarica.org/rallidae.html>
- Asumadu, S y Owusu, P. (2017). *The impact of energy, agriculture, macroeconomic and human-induced indicators on environmental pollution: evidence from Ghana*. Revista Environmental Science and Pollution Research. 24(7). 6622-6633. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28083740/>
- Baquero, J. y Cuellar, A. (2020). *Reconocimiento de la importancia ecológica de las aves y su contribución al cuidado de la biodiversidad en el trapezico amazónico con estudiantes de preescolar y primero en San Antonio (Perú)*. Revista Electrónica. 1(1). 367-378. <https://die.udistrital.edu.co/revistas/index.php/educyt/article/view/52>
- Barja, I. (2019). *Las actividades humanas estresan a los animales silvestres*. Revista Ecologista nº 101. <https://www.ecologistasenaccion.org/128487/las-actividades-humanas-estresan-a-los-animales-silvestres/>
- Benessaiah, K. y Sengupta R. 2014. *How is shrimp aquaculture transforming coastal livelihoods and lagoons in Estero Real, Nicaragua? The need to integrate social-ecological research and ecosystem-based approaches*. Environmental Management. (58). 162–179.
- Berlanga, H. (2010). *Conservando a nuestras aves compartidas*. https://www.birds.cornell.edu/home/wp-content/uploads/2019/12/PIF2010_Spanish_Final.pdf
- BirdLife International, (2018). *El estado de conservación de las aves del mundo*. http://datazone.birdlife.org/userfiles/docs/SOWB2018_es.pdf

- Blanco, D. (2001). *Los Humedales como Hábitat De Aves Acuáticas*. https://cidta.usal.es/cursos/biologia/modulos/Curso/Libros/pdf/aves_humadales.pdf
- Blumstein, D. (2003). *La distancia de inicio de vuelo en aves depende de la distancia de inicio del intruso*. 67(4). 852–57. <https://doi.org/10.2307/3802692>.
- Bravo, J. y Villón, C. (2007). *Plan integral de gestión socio ambiental del sistema de trasvases Manabí (PIGSA) y etapa programa conservación de ciénagas y hábitat del chame*. <https://docplayer.es/64932155-Implementacion-de-la-primera-etapa-del-plan-integral-de-gestion-socio-ambiental-pigsa-del-sistema-de-trasvases-manabi-pcc-r17-p1.html>
- Callaghan, C. Slater, M. Major, R. Morrison, M. Martin, J y Kingsford, R. (2018). *Ravelling birds generate eco-travellers: The economic potential of vagrant birdwatching*. *Revista Human Dimensions of Wildlife*. 23(1). 1-81. <https://doi.org/10.1080/10871209.2017.1392654>
- Campo, A. y Duval, V. (2014). *Diversidad y valor de importancia para la conservación de la vegetación natural. Parque Nacional Lihué Calel (Argentina)*. <https://revistas.ucm.es/index.php/AGUC/article/view/47071/44140>
- Carmona, M. (2017). *Glosario de términos básicos de investigación*. https://www.academia.edu/6206863/CURSO_DE_INTRODUCCI%C3%93N_AL_M%C3%89TODO_OBSERVACIONAL_EN_ETOLOG%C3%8DA_INTRODUCCI%C3%93N_A_LA_DOCENCIA_PR%C3%81CTICA_DE_COMPORTAMIENTO_ANIMAL
- Carranza, J. (2017). *Etología: Introducción a la ciencia del comportamiento*. <https://mascvuex.unex.es/ebooks/sites/mascvuex.unex.es/mascvuex.ebooks/files/files/file/9788477232841.pdf>
- Cascón, K., Rodríguez, J. y Quesada, A. (2018). *Georreferenciación y publicación web de cartografía antigua en sistemas de información geográficos: requisitos para su evaluación y estudio de caso*. *Revista General de Información y documentación*. 28(1). 193-212. <http://dx.doi.org/10.5209/RGID.60810>
- Castellanos, A. (2020). *¿Cómo duermen las aves? También necesitan descansar*. <https://aves.animalesbiologia.com/temas/como-duermen-las-aves>
- Castro, F. y Rosselli, L. (2019). *Biología reproductiva de *Porphyriops melanops bogotensis* (Gruiformes, Rallidae) subespecie endémica y amenazada del norte de los Andes*. *Caldasia*, 50-60. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/cal/article/view/80853>
- Castro, M. (2020). *Humedal La Segua: ecosistema reconocido internacionalmente corre el riesgo de secarse en Ecuador*.

<https://es.mongabay.com/2020/11/humedal-la-segua-ecosistema-reconocido-internacionalmente-corre-el-riesgo-de-secarse-en-ecuador/>

- Cedeño, B. y Moreira, M. (2019). *Calidad de agua mediante macroinvertebrados acuáticos en el Humedal La Segua*. [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López]. <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/997/1/TTMA43.pdf>
- Cevallos, M. (2019). *Evaluación de las variables físicas en el agua del humedal la segua Chone en periodo seco y lluvioso del 2019*. [Trabajo de Titulación, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí]. <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1200/1/TTMA67.pdf>
- Chacón, G. (1984). *Datos diversos sobre la F. Rallidae (Aves, Gruiformes) en el delta del Llobregat (Barcelona)*. *Miscelánea Zoológica*, 8, 213-216-216. <https://core.ac.uk/download/pdf/39079087.pdf>
- Chediack, S. (2009). *Monitoreo de biodiversidad y recursos naturales ¿para qué? Corredor biológico mesoamericano México*. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_nlinks&pid=S1870-7459201900020010600003&lng=en
- Cisneros, D. (2021). *Evaluación de la Lista Roja de especies de anfibios de Ecuador: un enfoque multidimensional para su conservación*. <https://dialoguemos.ec/2021/12/evaluacion-de-la-lista-roja-de-especies-de-anfibios-de-ecuador-un-enfoque-multidimensional-para-su-conservacion-2/>
- Cisneros, S., García E., Montoya, K. y Sinde, I. (2019). *Estudio De Las Configuraciones De Puntos De Control Terrestre Para Fotogrametría Con Drone. Revista Geoespacial*, 16(1), (p.45). <https://doi.org/10.24133/geoespacial.v16i1.1278>
- Coronel, J. (2015). *Creación de un establecimiento agropecuario sostenible*. http://mades.gov.py/sites/default/files/users/control/la.hacienda_jorge.c.pdf
- Corte, S. (2019). *Métodos de observación, descripción del comportamiento*. <http://eto.fcien.edu.uy/METODOS%20DE%20OBSERVACION%20DESCRIPCION19.pdf>
- Covy, N., Keeley, y Benedict, L. (2020). *Cliff-Dwelling Bird Species Show Variable Behavioral Responses to Rock Climbing*. *Natural Areas J*, 40(3). 245-251. <https://doi.org/10.3375/043.040.0321>
- Crespo, S., Solórzano, C. y Guerrero, J. (2022). *Tráfico nacional de fauna silvestre y especies amenazadas: un estudio descriptivo en Manabí (Ecuador)*. *Revista de ciencias de la vida*. 35(1). 33-44. <https://lagranja.ups.edu.ec/index.php/granja/article/view/3977>
- Cuesta, D. (2017). *Abundancia y diversidad de la avifauna migratoria boreal presente en la playa de Tarqui*. [Tesis de grado, Universidad Laica Eloy

- Alfaro de Manabí].
<https://repositorio.ulead.edu.ec/bitstream/123456789/44/1/ULEAM-RNA-0001.pdf>
- Delany, S. (2005). *Guidelines for participants in the International Waterbird Census*. <http://www.ibiologia.unam.mx/barra/publicaciones/Antropi-19.pdf>
- Develey, P. (2021). *Bird Conservation in Brazil: Challenges and practical solutions for a key megadiverse country*. *Perspectives in Ecology and Conservation*, 19(2), 171–178.
<https://doi.org/10.1016/j.pecon.2021.02.005>
- Díaz, J. (2021). *La Segua, un humedal amenazado*. *Acción Ecológica*, 116.
<https://www.accionecologica.org/naturaleza-en-llamas-incendios-y-agronegocios-en-america-del-sur/>
- Dirzo, R., Young, H., Galetti, M., Ceballos, G., Isaac, N. y Collen, B. (2014). *Defaunation in the Anthropocene*. *Science*.
<https://doi.org/10.1126/science.1251817>
- Doumet, Y., Rivera, M. y Mendoza, I. (2018, del 25 al 27 de julio). *Biocorredores como herramientas para el manejo sostenible de los humedales: El caso La Segua y refugio de vida silvestre Isla Corazón Fragatas* [congreso]. I Congreso Internacional de Manejo de Bosques. Manabí, Ecuador
<http://repositorio.cidecuador.org/bitstream/123456789/49/1/Dossier%20Academico%20Bosques%20Recursos%20Naturales%20y%20Turismo%20Sostenible.pdf>
- Durán, A., Huerta, F., Pineda, F. y Sahagún, F. (2014). *Guía de técnicas de campo para monitoreo de aves*.
https://www.researchgate.net/publication/327390636_Guia_de_Tecnicas_de_Campo_para_el_Monitoreo_de_Aves
- Durán, P. (2019). *Efecto del enriquecimiento ambiental en la respuesta comportamental de los felinos Panthera leo, Puma concolor y Leopardus pardalis en el zoológico “Amaru” de Cuenca*. [Trabajo de graduación, Universidad del Azuay].
<https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/9247/1/14892.pdf>
- Espinoza, I. (2016). *Tipos de muestreo*. <http://www.bvs.hn/Honduras/Embarazo/Tipos.de.Muestreo.Marzo.2016.pdf>
- Fernández, L. (2010). *Diagnóstico de base sobre el impacto de las obras de infraestructura en la capacidad de adaptación de los humedales*.
<https://keneamazon.net/Documents/Publications/VirtualLibrary/Impacto/60.pdf>
- Fernández, M. (2020). *Aves como indicadores biológicos, su uso para medir la calidad ambiental*. <https://aves.animalesbiologia.com/temas/aves-como-indicadores-biologicos>

- Fraixedas, S., Lindén, A., Piha, M. y Cabeza, M. (2020). *Una revisión de vanguardia sobre las aves como indicadores de biodiversidad: avances, desafíos y direcciones futuras. Indicadores ecológicos*, 118. 106728. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106728>
- Freile, F. y Poveda, C. (2019). *Aves del Ecuador. Versión 2019.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.* <https://bioweb.bio/faunaweb/avesweb/ListaRojaAWE/>
- Fuentes, A., Fernández, M., Mora, A. y Cid, O. (2019). *Observación del Rascón Pinto, Pardirallus maculatus (Aves: Rallidae) en el centro-occidente de Veracruz.* Revista Scielo. 1(35). 1- 10. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372019000100208&lng=es&tlng=es
- Fuentes, A., Fernández, M., Vásquez, V., Mora, A. y Cid, O. (2019). *Observaciones del rascón pinto, Pardirallus maculatus (Aves: Rallidae) en el centro-occidente de Veracruz.* http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372019000100208#B3
- Fundación Empresas Polar (2010). *Guía Didáctica.* <https://www.guao.org/sites/default/files/biblioteca/Guía%20didáctica%20sobre%20las%20aves%20entran%20que%20escuela.pdf>
- García, G., Buenrostro, S. y Meraz, H. (2016). *Registro notable de Aramides axillaris (gruiformes, Rallidae) en los límites de la Sierra sur de Oaxaca, México.* Acta Zoológico Mexicana. 32(2). <https://doi.org/10.21892/azm.2016.322952>
- García, I. y De la Cruz, G. (2014). *Las guías didácticas: recursos necesarios para el aprendizaje autónomo.* EDUMECENTRO, 6(3), 162-175. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742014000300012&lng=es&tlng=es.
- García, J. y Trewick, S. (2015). *Dispersión y especiación en ciénagas moradas (Rallidae: Porphyrio).* The Auk, volumen 132 (1), 140–155. <https://doi.org/10.1642/AUK-14-114.1>
- García, M. (2016). *La deforestación: una práctica que agota nuestra biodiversidad.* Revista PML. 11(2). 1-251. <https://doi.org/10.22507/pml.v11n2a13>
- Giraldo, J., Acevedo, C., Gutiérrez, D., Galeano, L., Zapata, N. y Cerón, M. (2014). *Caracterización del comportamiento de las gallinas (Gallus gallus domesticus) sometidas a sistemas de producción de huevo en jaula.* Livestock Research for Rural Development. Volume 26, Article #134. <http://www.lrrd.org/lrrd26/7/gira26134.html>
- Gómez, A., Mera, G., Ruiz, G. y Velásquez, E. (2016). *Composición y abundancia estacional de aves acuáticas en tres paisajes.* Revista

- Mexicana de Ornitología. 17(2). 251-261.
<https://www.redalyc.org/pdf/756/75646331012.pdf>
- Gómez, N. y Osbahr, K. (2011). *Abundancia, uso de hábitat y comportamiento de la tingua moteada (Gallinula melanops bogotensis chapman 1914) en el humedal Guaymaral, Bogotá- Colombia*. Revista U.C.D.A. 14(1). 81-91.
<http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v14n1/v14n1a11.pdf>
- Gómez, V. (2019). *Matriz de Leopold: para qué sirve, ventajas, ejemplos*. Lifeder.
<https://www.lifeder.com/matriz-de-leopold/>.
- Gonçalves, R., Pérez, A., y Duarte, J., (2018). *Accuracy and effectiveness of low cost UASs and open-source photogrammetric software for foredunes mapping*. Portugal: International Journal of Remote Sensing.
<https://doi.org/10.1080/01431161.2018.1446568>
- González J. y Giménez, J. (2018). Primer registro de piscivoría en el tirano tropical (*Tyrannus melancholicus*). *Huitzil, Revista Mexicana de Ornitología*, 19 (1). 281-284. <https://doi.org/10.28947/hrmo.2018.19.2.350>
- González, A. (2015). *La conservación de los humedales de la segua y su impacto en la calidad de vida de sus habitantes, de la provincia de Manabí, cantón chone, parroquia San Antonio, en el periodo lectivo 2014-2015*. [Trabajo de Investigación, Universidad Tecnológica Equinoccial].
http://repositorio.ute.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/15652/63845_1.pdf
- González, A., Vukasovic, A. y Estades, C. (2011). *Variación temporal en la abundancia y diversidad de aves en el humedal del Río Itata, región del Bío-Bío, Chile*. (75), 170-181.
<https://scielo.conicyt.cl/pdf/gayana/v75n2/art06.pdf>
- Granizo, T., Pacheco, C., Rivadeneira, M., Guerrero, M. y Suárez, L. (2002). *Libro rojo de las aves del Ecuador*.
<https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/56484.pdf>
- Graterol, R. (2011). *Metodología de la investigación*.
<http://optometria2013.blogspot.com/2013/03/investigacion-de-campo.html>
- Guzmán, J. (2019). *Técnicas de Investigación de Campo. Unidades de Apoyo para el Aprendizaje*.
<https://uapa.cuaieed.unam.mx/sites/default/files/minisite/static/0fec888-6a3f-4b31-b704-a2d94e3eed72/U000308176506/index.html>
- Handbook of the Birds of the World [HBW] y BirdLife International. (2021). *Handbook of the Birds of the World and BirdLife International digital checklist of the birds of the world*. Version 6.
http://datazone.birdlife.org/userfiles/file/Species/Taxonomy/HBW-BirdLife_Checklist_v6_Dec21.zip

- Helm, B. (2010). *Phenology, seasonal timing and circannual rhythms: towards a unified framework*.
<https://royalsocietypublishing.org/doi/full/10.1098/rstb.2010.0111>
- Hernández, J., Villareal, C., García, R., Guzmán, S., Ibarra, E., Ramos, B., Barraza, S. y Maldonado, M. (2019). *Monitoreo de aves en la Reserva de la Biosfera Mapimí*. Revista Scielo. (20). 2.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-74592019000200106
- Hernández, L., Sánchez, E., Castrejón, M. y Romero, M. (2015). *Los indicadores ambientales como herramientas para la sustentabilidad: Estudio de caso Morales*.
https://www.uaem.mx/dgds/files/libros/2015_LIBRO_INDICADORES%20AMBIENTALES.pdf
- Hernández, S. (2015). *Indicadores de calidad ambiental de humedales*. [Trabajo de titulación, Universidad Católica de Manizales].
<http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10839/1136/Santiago%20Hernandez%20Henao.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Herrera, N. (2019). *Estado actual de conservación de las aves acuáticas de El Salvador*. Revista semestral. 54(1). 172-173. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7602990>
- Hortal, J. y Santos, A. (2020). *Rethinking extinctions that arise from habitat loss*. *Nature*. <https://doi.org/10.1038/d41586-020-02210-x>
- Iannacone, J., Villegas, W., Calderón, M., Huaman, J., Santiesteban, M. y Alvaríño, L. (2012). *Patrones de comportamiento diurno de huerequeque burhinus superciliaris en hábitats modificados de la costa central del Perú*. Acta Zoológica Mexicana. 28(3). 5017-524.
<http://www.scielo.org.mx/pdf/azm/v28n3/v28n3a2.pdf>
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología [INAMHI]. (2006). *Anuario meteorológico 2006*. <https://fddocuments.ec/document/anuario-meteorologico-2006-personal-de-la-institucin-que-ha-laborado-en-el.html?page=14>
- Leal, J., Quintero J. y Salgado, A. (2020). *Criterios de implementación ISO 14000:2015 Caso Estudio Sector Transporte por carretera*.
<https://repository.unad.edu.co/jspui/bitstream/10596/37774/3/amsalgadof u.pdf>
- Lenis, V. y Bernal, (2019). *Importancia de los humedales naturales y artificiales en el ámbito socio-ambiental*.
<https://repository.usc.edu.co/bitstream/handle/20.500.12421/4453/IMPORTANCIA%20DE%20LOS%20HUMEDALES%20.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Lifeder. (2020). *Índice de Simpson: Fórmula, Interpretación y Ejemplo*.
<https://www.lifeder.com/indice-simpson/>.

- Loayza, C. (2021). Valoración mediante la matriz de Leopold del EsIA de la regeneración Av. Ferroviaria, cantón Machala, El Oro. [Examen Complexivo, Universidad Técnica de Machala]. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/16842/1/ECFIC-2021-IC-DE-00007.pdf>
- Londoño, J. (2017). *Discusiones sobre la presencia de aves rapaces, aves migratorias y aves bajo algún grado de amenaza en la ciudad de Pereira, Risaralda*. Luna azul, 4-5. <http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n36/n36a10.pdf>
- López, J. y Barrón, J. (2018). *Diversidad de aves en un bosque bajo manejo forestal en la Sierra Norte de Puebla, México*. Huitzil, 19 (2). 1-20. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/756/75660968003/75660968003.pdf>
- López, S., García, M., Pérez, S. y Guerra. (2017). *Construcción del registro de observación para el análisis del movimiento fundamentado en la teoría de Laban*. Revista de Ciencia del ejercicio y salud. 15(2). 1-21. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/pem/v15n2/1409-0724-pem-15-02-e2733.pdf>
- Manso, A., Rodríguez, M., Paz O., Jaime L., Moya C. y Mena E. (2019). *Guías didácticas: experiencias de su empleo en la asignatura Introducción a la Medicina General Integral*. EduMeCentro, 11. <http://scielo.sld.cu/pdf/edu/v11n1/2077-2874-edu-11-01-121.pdf>
- Martínez, M. y Rodríguez, A. (2014). *Métodos de medición de conducta en estudios de fauna silvestre*. https://www.researchgate.net/publication/283327833_Metodos_de_medicion_de_conducta_en_estudios_de_fauna_silvestre
- Maza, V. (2019). *Elaboración de un etograma de hembras reproductoras de cobayos (Cavia porcellus) en un sistema de producción en jaula, mediante el uso de un registro focal continuo*. [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca]. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/17830/1/UPS-CT008438.pdf>
- Mera, G., Campos, G., Gómez, A. y Velásquez, E. (2016). *Composición y abundancia estacional de aves acuáticas en tres paisajes de la laguna Mar Muerto, Oaxaca-Chiapas*. 17(2). 1-8. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-74592016000200251
- Mijangos, O. y López, J. (2013). *Metodologías para la identificación y valoración de impactos ambientales*. Temas de Ciencia y Tecnología. 17. https://www.utm.mx/edi_anteriores/temas50/T50_2Notas1-MetodologiasparalIdentificacion.pdf
- Ministerio del Ambiente [MAE]. (2015). *Humedales del Ecuador. La Segua*. <http://suia.ambiente.gob.ec/web/humedales/la-segua>

- Ministerio del Ambiente de Perú [MINAM]. (2015). *Guía de inventario de la fauna silvestre*. <https://www.minam.gob.pe/patrimonio-natural/wp-content/uploads/sites/6/2013/10/GU%C3%83-A-DE-FAUNA-SILVESTRE.compressed.pdf>
- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador [MAATE]. y Aves y Conservación-BirdLife. (2021). *Plan de Acción para la Conservación de las Aves Playeras Migratorias 2021-2031*. https://avesconservacion.org/wp-content/uploads/2021/11/2-PC-PACAPME_ResumenEjecutivo2021.pdf
- Mongabay Latam (2021). *Humedales sin protección, conservación de bosques, especies durante la pandemia y más*. <https://es.mongabay.com/2021/11/humedales-sin-proteccion-conservacion-de-bosques-especies/>
- Montaño, D. (2022). *Los desafíos ambientales de Ecuador en 2022: una verdadera transición ecológica, implementar Escazú y mayores recursos para las áreas protegidas*. <https://es.mongabay.com/2022/01/desafios-ambientales-de-ecuador-en-2022/>
- Montilla, A., Zambrano, M. y Reyna, C. (2017). *Análisis de las condiciones geográficas y ecológicas del humedal La Segua, provincia de Manabí. La técnica*. 18. 70-88. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6087654>
- Morales, S., Jarquín, E., Reyes, J. y Navedo, G. (2019). *Aves playeras y cultivo de camarones: Evaluación de las actividades de cultivo de camarones sobre las aves playeras en América Central*. Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras, Manomet, Massachusetts, EE.UU. <https://pacificflywayshorebirds.org/downloads/Shorebird-and-Shrimp-Farming-Assessment-2019.pdf>
- Mougeot, F. y Arroyo, B. (2017). *Respuestas comportamentales a las actividades e implicaciones para la conservación*. *Revista Científica de Ecología Y Medio Ambiente*. 26(3). 5-12. <https://digital.csic.es/bitstream/10261/173849/1/respuestconserva.pdf>
- Muñoz, G. (2017). *Evaluación de la calidad del agua y sedimento de piscinas camaroneras durante un ciclo productivo del cultivo semintensivo en la parroquia Cojimíes, cantón Pedernales, Provincia de Manabí, Ecuador*. [Trabajo de Titulación, Universidad De Especialidades Espíritu Santo]. http://repositorio.uees.edu.ec/bitstream/123456789/2181/1/Paper_Final_Galo_Mu%C3%B1oz.pdf
- Naranjo, L. (2018). *Guía básica para el avistamiento de aves*. <https://www.wwf.org.co/?uNewsID=327530#:~:text=Las%20mejores%20observaciones%20se%20hacen,d%C3%ADa%20o%20de%20la%20noche>

- Navarro, A., Rebón F., Gordillo, A., Townsend, P., Berlanga, H. y Sánchez, L. (2014). *Biodiversidad de aves en México*. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 476-495. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1870345314707250>
- Navas, J. (2002). *Rálidos del mundo*. *Revista de Ornitología Neotropical*, 112-113. https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/hornero/hornero_v017_n02_p112.pdf
- Navedo, G., Fernández, G., Fonseca, J., Valdivia, N., Drever, M. y Masero, J. (2015). *Un papel potencial de las granjas camaroneras para la conservación de las poblaciones de aves playeras neárticas*. *Estuarios y Costas*. 38. 836–845. <https://doi.org/10.1007/s12237-014-9851-0>
- Neher, D., Williams, K. y Lovell, S. (2017). *Environmental indicators reflective of road design in a forested landscape*. *Revista Ecosphere*. 8(3). 1-17. doi:e0173410.1002/ecs2.1734.
- Noles, P., Philco, C., Delgado, C., Loor, E. y López, M. (2017). *Calidad de agua del Humedal La Segua Chone mediante su ictiofauna como bioindicador*. *Revista de Investigación Talentos* 4(1). 69-81. <https://talentos.ueb.edu.ec/index.php/talentos/article/view/54/87>
- Olguín, P. Beltzer, A. y Attademo, A. (2013). *Biología alimentaria de algunas especies de rálidos (rallidae) del valle de inundación del río Paraná Medio*. *Revista Ornitología Neotropical*. 24(1). 15-26. https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/6397/CONICET_Digital_Nro.8786_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2015). *La importancia de la agricultura en la actualidad*. <https://www.fao.org/3/a0015s/a0015s04.htm>
- Ortega, R., Calderón, R., Sánchez, L., Vargas, V. y Rodríguez, V. (2015). *Pau Programa de aves urbanas*. https://www.biodiversidad.gob.mx/media/1/ciencia-ciudadana/documentos/pau_programa_aves_urbanas.pdf
- Ortiz, J. (2015). *Acuicultura. Producción dulce acuícola en el Ecuador*. <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/10164/3/Acuicultura.pdf>
- Otero, D. (2002). *Hábitat funcional de la focha americana (Fulica americana columbiana) en un humedal de la sabana de Bogotá*. Trabajo de Grado para optar al Título de Bióloga. 47 pp. <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8513/tesis47.pdf>
- Peñarrieta, F. y Díaz, M. (2020). *Actividades antropogénicas en la parroquia san Antonio y su incidencia en la calidad del agua del humedal La Segua*. <http://142.93.18.15:8080/jspui/bitstream/123456789/594/1/mariela%20d%C3%ADaz.pdf>

- Pineda, L., Beltrán, L., Herrera, M. y Sorto, A. (2020). *Notas de la anidación del Rascón de Manglar *Rallus longirostris* (Gruiformes: Rallidae) en El Salvador*. Revista Minerva 3(1), 141-150. <https://minerva.sic.ues.edu.sv/index.php/Minerva/article/view/62/59>
- Pineda, R. y Zuria, I. (2019). *Recomendaciones para el muestreo de aves acuáticas en ambientes lénticos del centro de México*. <http://www.ibiologia.unam.mx/barra/publicaciones/Antropi-19.pdf>
- Pino, R., y Urías, G. (2020). *Guías didácticas en el proceso enseñanza-aprendizaje: ¿Nueva estrategia?* Revista Científica, 5 (18), 371-392, e-ISSN: 2542-2987. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2020.5.18.20.371-392>
- Podestá, J., Franke, I., Barona, D. y Aponte, H. *Comportamiento de *Calidris alba* (Scolopacidae) en el Humedal Costero Poza de la Arenilla, la Punta, Callao, Perú*. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie), 38. 1–20. <https://doi.org/10.21829/azm.2022.3812439>
- Polaco, C. (2006). *Indicadores ambientales y modelos internacionales para toma de decisiones*. Gestión y Ambiente. 9(2). 27-41.
- Portilla, F. (2018). *Agroclimatología del Ecuador*. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/17047/1/Agroclimatologia%20del%20Ecuador.pdf>
- Porto, G. y Piratelli, A. (2005). *Etograma da Maria-Preta, *Molothrus bonariensis* (Gmellin) (Aves, Emberizidae, Icterinae)*. Revista Brasileira de Zoologia, 22(2). 306-312. https://www.researchgate.net/publication/262748999_Ethogram_of_the_Shiny_Cowbird_Molothrus_bonariensis_Gmelin_Aves_Emberizidae_Icterinae
- Prieto, B. (2017). *El uso de los métodos deductivo e inductivo para aumentar la eficiencia del procesamiento de adquisición de evidencias digitales*. <http://www.scielo.org.co/pdf/cuco/v18n46/0123-1472-cuco-18-46-00056.pdf>
- Proaño, A., Proaño, J. y Guayasamín, J. (2022). *Diversidad y distribución altitudinal de anfibios en la cordillera de Toisán, Ecuador*. Ecosistemas 31(2): 2137. <https://doi.org/10.7818/ECOS.2137>
- Proaño, L. (2015). *Locomoción en aves*. <https://prezi.com/fcgic5cwhcxy/locomocion-en-aves/>
- Pucha, C. (2016). *Técnicas de investigación de la vida silvestre en ecosistemas terrestres y dulceacuícolas*. https://issuu.com/christiansantiagopuchavinueza/docs/folleto_tecnicas_monitoreo
- Quintana, R. (2018). *Humedales, biodiversidad y servicios eco sistémicos. ¿Hacia dónde vamos?* En R. Quintana, Agua + Humedales (Vol. 1, págs.

- 1-192). Buenos Aires: UNSAM Edita.
<https://core.ac.uk/download/pdf/299817865.pdf>
- Ralph, J., Geupel, G., Pyle, P., Martin, T., Desante, D. y Lastnamemila, B. (1996). *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*.
<https://www.psw.fs.fed.us/techpub.html>
- Ramos, L. (2017). *Actividad antrópica sobre la comunidad de aves en la bahía de paracas, Pisco, Perú*. [Tesis de grado de maestro magister scientiae en ecología aplicada, Universidad Nacional Agraria].
<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3924/ramos-alarcon-leidy-milady.pdf>
- Ramos, L. (2019). *Actividad antrópica sobre la comunidad de aves en la Bahía de Paracas, Pisco, Perú. 2017*. [Trabajo de Grado, Universidad Nacional Agraria La Molina].
<https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3924/ramos-alarcon-leidy-milady.pdf>
- RAMSAR. (2015). *Día mundial de los humedales*.
<https://www.ramsar.org/es/actividad/dia-mundial-de-los-humedales-2015>
- RAMSAR. (2014). *La importancia de los humedales*.
<https://www.ramsar.org/es/acerca-de/uso-racional-de-los-humedales>
- RAMSAR. (2016). *Manual de la Conservación De Ramsar*.
https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/handbook1_5ed_introductiontoconvention_s_final.pdf
- RAMSAR. (2018). *Perspectiva mundial sobre los humedales*.
https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/gwo_s.pdf
- Recio, G. (2016). *Alimentación de las aves: Tipos de alimentación*.
<https://aves.animalesbiologia.com/temas/alimentacion-de-las-aves>
- Rodríguez C., Waxman, S. y Burneo, J. (2017). *Particularidades anatómicas, fisiológicas y etológicas con repercusión terapéutica, en medicina aviar (II): aparato digestivo, aparato cardiovascular, sistema musculoesquelético, tegumento y otras características*.
<https://botplusweb.portalfarma.com/documentos/2017/3/10/113722.pdf>
- Rodríguez, A. y Zuria, I. (2018). *Coloración aberrante en aves acuáticas de la Laguna de Zumpango, Estado de México*.
<https://www.redalyc.org/journal/756/75656415015/html/>
- Rodríguez, J. (2020). *Inferencia en muestreo por transectos*.
<https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/115318/Rodr%C3%ADguez%20Jim%C3%A9nez%2C%20Jos%C3%A9%20Antonio.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Romero, N. (2014). *Neoliberalismo e industria camaronera en Ecuador*. Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales N° 15, marzo de 2014. <https://revistas.flacsoandes.edu.ec/letrasverdes/article/download/1257/1137>
- Rueda, G. (2017). *Composición espacio-temporal de comunidades de aves acuáticas en seis lagunas altoandinas del Ecuador*. [Tesis de grado, Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/12997/1/T-UCE-0016-012.pdf>
- Sahagún, F., Huerta, F., Fernández, A. y Pérez, F. (2014). *Guía de Técnicas de Campo para el Monitoreo de Aves*. https://www.researchgate.net/publication/327390636_Guia_de_Tecnicas_de_Campo_para_el_Monitoreo_de_Aves
- Salas, A. y Mancera, N. (2019). *Aves como indicadores ecológicos de etapas sucesionales en un bosque secundario, Antioquia, Colombia*. Revista Biología Tropical. 59(1). 20-63. https://www.researchgate.net/publication/339397839_Aves_como_indicadoras_ecologicas_de_etapas_sucesionales_en_un_bosque_secundario_Antioquia_Colombia
- Salas, Á. y Mancera, N. (2020). *Aves como indicadoras ecológicas de etapas sucesionales en un bosque secundario, Antioquia, Colombia*. Revista de Biología Tropical 68(1), 23-39. <http://34913-Article%20Text-143065-1-10-20200129.pdf>
- Saltos, J. (2020). *El sector camaronero y su incidencia en el crecimiento económico de la provincia del Guayas durante el periodo 2013-2018*. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19058/4/UPS-GT002972.pdf>
- Salvador, S. (2012). *Reproducción del Género Fulica (Aves, Rallidae)*. En *El Departamento Gral. San Martín, Córdoba, Argentina*. Revista de naturaleza, conservación y sociedad (15), 37-41. https://www.researchgate.net/publication/294874641_Reproduccion_del_Genero_Fulica_Aves_Rallidae_en_el_departamento_Gral_San_Martin_Cordoba_Argentina
- Schondube, J., Chávez, C., Linding, R. y López, C. (2018). *Aves en paisajes modificados por actividades humanas*. https://www.researchgate.net/publication/324222666_Aves_en_paisaje_modificados_por_actividades_humanas
- Secretaría Distrital de Ambiente Bogotá [SDA]. (2021). *Informe análisis de resultados de los monitoreos de la biodiversidad año 2021 del Parque Ecológico Distrital de Humedal Techo*. <https://ambientebogota.gov.co/documents/10184/2884782/TECHO->

Informe+monitoreo+biodiversidad.pdf/2e8d9bd2-9d27-4d44-881f-94411e2f11da

- Smithsonian Migratory Bird Center. (2015). *Amenazas que enfrentan las aves*. https://nationalzoo.si.edu/scbi/migratorybirds/aves_migratorias/educacion/amenazas-que-enfrentan-las-aves.pdf
- Soto, D. (2019). *Guía metodológica para el estudio de impactos ambientales (EsIA) en proyectos agrícolas*. https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/2812/1/TGT_1416.pdf
- Stolk, M., Verweji, P., Stuij, M., Baker, C. y Oosterberg, W. (2006). *Valoración socioeconómica de los humedales en América Latina y el Caribe*. Wetlands International. Los Países Bajos. <https://studylib.es/doc/8067861/valoraci%C3%B3n-socioecon%C3%B3mica-de-los-humedales-en-am%C3%A9rica-lat>
- Sundseth, K. (2010). *Natura 2000 en la región Mediterránea*. https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/pbl_rn_region_mediterranea_tcm30-197189.pdf
- Taylor, B. y Van Perlo, B. (1988). *Rails: A guide to rails, crakes, gallinules and coots of the world*. Pica Press. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_nlinks&pid=S0065-1737201900010020800021&lng=en
- Tenorio, J. (2012). *Estudio poblacional y distribución espacial de tres especies de Rápidos (Rallidae: Aves) en el Lago de Cuitzeo, Michoacán, México*. http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/handle/DGB_UMICH/1682
- Thomann, M. (2020). *Características de las aves*. <https://www.expertoanimal.com/caracteristicas-de-las-aves-24833.html>
- Tobey, J. Clay, J., y Vergne, P. (1998). *Impactos Económicos, Ambientales y Sociales del Cultivo de Camarón en Latinoamérica*. https://www.crc.uri.edu/download/MAN_0034.pdf
- UICN. (2011). *Presentación a la 10ma Sesión del Foro Permanente de las Naciones Unidas para las cuestiones indígenas*. https://www.iucn.org/downloads/uicn_informe_pi_2011_3.pdf
- UICN. (2016). *Informe de la UICN para la República del Ecuador*. https://www.iucn.org/sites/dev/files/content/documents/2017/informe_ecuador_digital.pdf
- UICN. (2018). *Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza*. <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/2019-007-Es.pdf>
- UICN. (2019). *Categorías y criterios de la lista roja de la UICN*. https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/10/CriteriosIUCNredlistcatspanish_2daEdicion.pdf

- UICN. (2021) ¿Qué es la lista roja de la UICN? <https://www.iucnredlist.org/es>
- Universidad Nacional Autónoma de México [UNAM]. (2019). *El método estadístico*. <https://www.unamenlinea.unam.mx/recurso/83050-el-metodo-estadistico>
- Universidad Técnica Particular de Loja [UTPL]. (2010). *Introducción al estudio de los humedales*. <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/56497.pdf>
- Universidad Autónoma de Ciudad Juárez [UACJ]. (2014). *Humedales*. <http://www3.uacj.mx/ICB/UEB/Documents/Hojas%20tecnicas/HOJA%20TECNICA%20HUMEDALES.pdf>
- Valera, J. y Velázquez, M. (2019). *Calidad ambiental mediante la diversidad de avifauna acuática en el humedal La Segua*. [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López]. <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/989/1/TTMA35.pdf>
- Vega, H. (2015). *Propuesta de monitoreo de la calidad ambiental de la microcuenca Guayzimi, cantón Nangaritza, a través de indicadores faunísticos*. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/11333/1/Tesis%20Haydee%20Vega.pdf>
- Velásquez, Á. (2008). *Biodiversidad alfa*. <https://es.slideshare.net/anterovasquez/diversidad-alfa>
- Vélez, J. (2022). “Efecto de la actividad camaronera (*Litopenaeus vannamei*) en las propiedades fisicoquímicas del Humedal El Tabacal del Cantón Rocafuerte”. [Trabajo de Titulación, Universidad Estatal del Sur de Manabí]. <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/3704/1/PROYECTO%20TESIS%20%20V%C3%A9lez%20Alc%C3%ADvar%20Jenny%20Maribel.pdf>
- Vera, J. y Zambrano, D. (2021). *Grado de eutrofización del humedal la Segua*. [Trabajo de Titulación, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí]. <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1632/1/TTMA46D.pdf>
- Vidal, J. (2019). *Estrategias de intervención para el desarrollo turístico sostenible del humedal la Segua*. [Trabajo de Titulación, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí]. <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1025/1/TTT12.pdf>
- Vinante, D. y González, G. (2011). *Monitoreo de aves en el salar de Río Grande, departamento Los Andes, Salta, Argentina*. http://eprints.natura.unsa.edu.ar/109/1/Vinante_Aves.pdf

- Walz, Z. (2015). *Indicators to monitor the structural diversity of landscape*. *Revista Ecol. Modelling.* 295(1). 88-106. doi:10.1016/j.ecolmodel.2014.07.011.
- Xu, E. y Zhang, H. (2013). *Spatially-explicit sensitivity analysis for land suitability evaluation*. *Appl. Revista Geo.* 45(1). 1-9. doi:10.1016/j.apgeog.2013.08.005.
- Zafra, Y. (2018). *Manual para el postproceso de imágenes obtenidas a partir de una aeronave tripulada remotamente (drone) en los softwares Agisoft Photoscan y Pix4D*. <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/14055/ZafraGranadosYesidRomairoAnexo-1.pdf>
- Zambrano, G. y Loor, O. (2016). El desarrollo socioeconómico en los humedales de la Ciénaga, La Segua y La Sabana. *Ciencias económicas y empresariales*, 2(4). 483 – 497. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5802876.pdf>
- Zárate, G., Gustafson, A., Núñez, K., Mattos, A., Amarilla, S. y Pech-Canche, J. (2019). *Cámara trampa como método de muestreo para aves paraguayas del Chaco seco: una comparación con los métodos auditivos y visuales*. *Revista de Biología Tropical.* (67). 4. <https://www.redalyc.org/journal/449/44965829030/html/>

ANEXOS

ANEXO 1. FICHA DE OBSERVACIÓN DE AVES Y PATRÓN DE COMPORTAMIENTO

FICHA DE OBSERVACIÓN DE CAMPO																					
INFORMACIÓN GENERAL				FECHA:																	
				LUGAR DE OBSERVACIÓN:																	
				ESPECIE:																	
				HORA DE INICIO:																	
				HORA DE FINALIZACIÓN:																	
				INTERVALOS DE OBSERVACIÓN:																	
				TIPO DE MUESTREO:																	
				TIPO DE REGISTRO:																	
				DATOS DEL OBSERVADOR:																	
	CM	RG	BE	CA	AT	FX	RC	ES	AR	DM	EX	ME	AC	RS	IC	PI	PS	IM	VI	OBSERVACIONES	
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
9																					
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					

Fuente: Giraldo et al. (2014).

Fuente: Giraldo et al. (2014)

PATRÓN DE COMPORTAMIENTO			
CONDUCTA	ACCIÓN	ABREVIATURA	DEFINICIÓN
ALIMENTACIÓN	COMER	CM	Tomar alimento por la boca, en especial un alimento sólido, masticándolo y tragándolo.
	REGURGITAR	RG	Expulsar por la boca, sin vomitarlo, un alimento no digerido y contenido en el esófago
HIDRATACIÓN	BEBER	BE	Cabeza estirada con el pico cerca del agua.
LOCOMOCIÓN	CAMINAR	CA	Trasladarse o moverse de un lugar a otro mediante su propio medio de locomoción.
	ALETEAR	AT	Eleva y baja las alas por lo menos dos veces.
	FLEXION DE PATAS	FX	Levantar o flexionar lo menos una pata por unos segundos.
DESCANSO Y RELAJACIÓN	RECOSTARSE	RC	Posición con la pechuga en contacto con el piso.
	ESTRIRARSE	ES	El ave extiende una pierna o un ala por unos instantes.
	ALETEO EN REPOSO	AR	En posición de descanso hace movimientos rápidos moviendo las alas para agitar las plumas.
	DORMIR	DM	Ave en aparente estado de somnolencia con los ojos cerrados.
ELIMINATORIO	EXCRETAR	EX	Evacuación de excrementos por el ano.
EXPLORATORIO	MIRAR EL ENTORNO	ME	Mostrar interés y tomar comportamientos exploratorios en presencia de humanos.
PARALOGRAR COMODIDAD	ACICALARSE	AC	Manipulación suave con el pico hacia las plumas o piel.
	RASCARSE	RS	Frotar fuertemente la piel o plumas con las uñas.
SOCIALIZACIÓN	INTERACCIÓN CON OTROS INDIVIDUOS	IC	Relacionarse con otros individuos del entorno
AGONÍSTICO	PICAJE	PI	Picotazos fuertes (arranque de plumas) y agresivos dirigidos hacia otra ave.
	PISOTEO	PS	Mantenerse o caminar encima de otra ave.
ANTIDEPREDATORIO	IMMOVILIZARSE	IM	Permanecer inmóvil ante cualquier hecho.
	VIGILAR	VI	El ave en estado de alerta, moviendo la cabeza de un lado a otro, atenta a lo que sucede en su alrededor.
OTROS			

ANEXO 2. FORMATO DE ENCUESTA



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
"MANUEL FÉLIX LÓPEZ"
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

PLANIFICACIÓN DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

MECANISMO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Introducción:
Este instrumento tiene un fin académico y no afectará bajo ninguna circunstancia sus actividades. El tratamiento que se le dará es sumamente discreto y confidencial. Por favor no deje ninguna pregunta sin contestar. Los aspectos a destacar como variables de estudio son: <ul style="list-style-type: none"> • Actividad camaronera en el Humedal La Segua. • Comportamiento de las especies de aves de la familia Rallidae en el Humedal La Segua.
Instrucciones:
En relación a este instrumento, sería un gran apoyo si responde todas las preguntas que a continuación se presentan, marcando con una X la opción según su criterio y sinceridad.
Es preciso señalar, que a esta información se le dará un tratamiento confidencial y de absoluto anonimato.

DATOS BÁSICOS: UBICACIÓN GEOGRÁFICA E IDENTIFICACIÓN	
COMUNIDAD:	ENCUESTADOR:
IDENTIFICACIÓN DE LA PERSONA ENCUESTADA	
EDAD:	SEXO:

1. ¿Qué actividades productivas realiza usted?

Acuicultura	<input type="checkbox"/>
Pesca	<input type="checkbox"/>
Agricultura	<input type="checkbox"/>
Ganadería	<input type="checkbox"/>
Ninguno	<input type="checkbox"/>

Otras actividades (Especifique):

2. ¿Qué tiempo lleva usted realizando esta actividad productiva?

< a 5 años	<input type="checkbox"/>
Entre 5 a 10 años	<input type="checkbox"/>
Entre 10 a 15 años	<input type="checkbox"/>
Entre 15 a 20 años	<input type="checkbox"/>
Más de 20 años	<input type="checkbox"/>

3. ¿Cree usted que las aves son una amenaza para la actividad camaronera?

Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>

4. ¿Qué amenazas puede causar las aves en las camaroneras?

Consumo de camarón	<input type="checkbox"/>
Baja productividad	<input type="checkbox"/>
Genera pérdidas económicas	<input type="checkbox"/>
Ninguna	<input type="checkbox"/>

5. ¿Considera usted que la actividad camaronera influye en la pérdida de las aves que existen en el humedal La Segua?

Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>

6. ¿Qué actividad productiva considera usted que causa más deterioro al ambiente?

Acuicultura	<input type="checkbox"/>
Agricultura	<input type="checkbox"/>
Producción forestal	<input type="checkbox"/>

Otras actividades (Especifique):

7. ¿Cree usted que se ha incrementado la actividad camaronera en los últimos años?

Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>

8. ¿Considera usted que la actividad camaronera influye en la pérdida de biodiversidad en el Humedal La Segua?




Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>

9. ¿Conoce usted las especies de aves de la familia Rallidae?

Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>

10. Observación de aves de la familia Rallidae.

AVES DE LA FAMILIA RALLIDAE				
	Nombre vulgar Gallareta		Nombre común Gallareta Común	Nombre científico <i>Gallinula galeata</i>
	¿ Recuerda haberla observado?		¿Cree usted que son importantes para el medio ambiente?	
	SI	NO	SI	NO
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Nombre vulgar Gallineta morada		Nombre común Gallareta Púrpura	Nombre científico <i>Porphyrio martinica</i>
	¿ Recuerda haberla observado?		¿Cree usted que son importantes para el medio ambiente?	
	SI	NO	SI	NO
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Nombre vulgar Polluela Carrasqueadora		Nombre común Polluela Goliblanca	Nombre científico <i>Laterallus albigularis</i>
	¿ Recuerda haberla observado?		¿Cree usted que son importantes para el medio ambiente?	
	SI	NO	SI	NO
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Nombre vulgar Dormilona chica		Nombre común Polluela Piquipinta	Nombre científico <i>Mustelirallus erythropis</i>
	¿ Recuerda haberla observado?		¿ Cree usted que son importantes para el medio ambiente?	
	SI	NO	SI	NO
	Nombre vulgar Rascón de Manglar		Nombre común Rascón Manglero	Nombre científico <i>Rallus longirostris</i>
	¿ Recuerda haberla observado?		¿ Cree usted que son importantes para el medio ambiente?	
	SI	NO	SI	NO
	Nombre vulgar Polluela Sora		Nombre común Sora	Nombre científico <i>Porzana carolina</i>
	¿ Recuerda haberla observado?		¿ Cree usted que son importantes para el medio ambiente?	
	SI	NO	SI	NO

11. ¿ Cree usted que se debería proteger las aves de la familia Rallidae ya que son importantes para medio el ambiente?

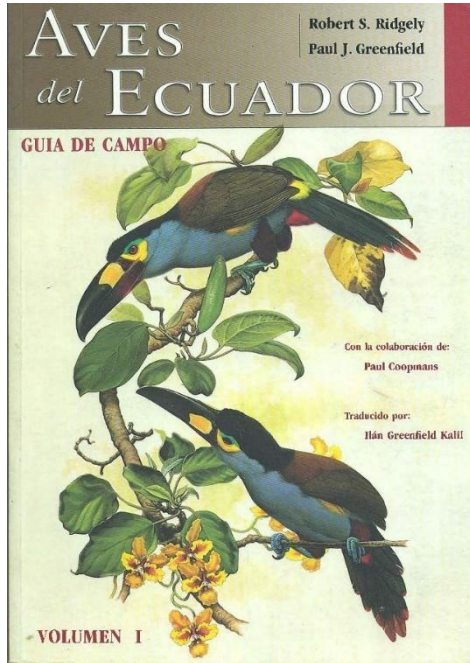
Si

No

¡Su aporte es muy valioso, gracias!

ANEXO 3. GUÍAS DE CAMPO

Guías de campo empleadas en el reconocimiento de las Rallidae.



ANEXO 4. MUESTRA REPRESENTATIVA

Fórmula para obtener la muestra representativa de los habitantes del humedal La Segua.

$$n = \frac{N * Z^2 \alpha * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z^2 \alpha * p * q}$$

$$n = \frac{1700 * (1.96)^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 * (1700 - 1) + (1.96)^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = \frac{1632,68}{5,2104}$$

$$n = 313,35$$

ANEXO 5. ENCUESTAS A LOS HABITANTES DEL ÁREA DE ESTUDIO

Encuestas realizadas en el área de estudio.



ANEXO 6. GEORREFERENCIACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

ANEXO 6-A.

Levantamiento de coordenadas.



ANEXO 6-B.

Levantamiento de coordenadas dentro del humedal.

**ANEXO 6-C.**

Operación de Dron DJI Panthom 4 Pro en el área de estudio.

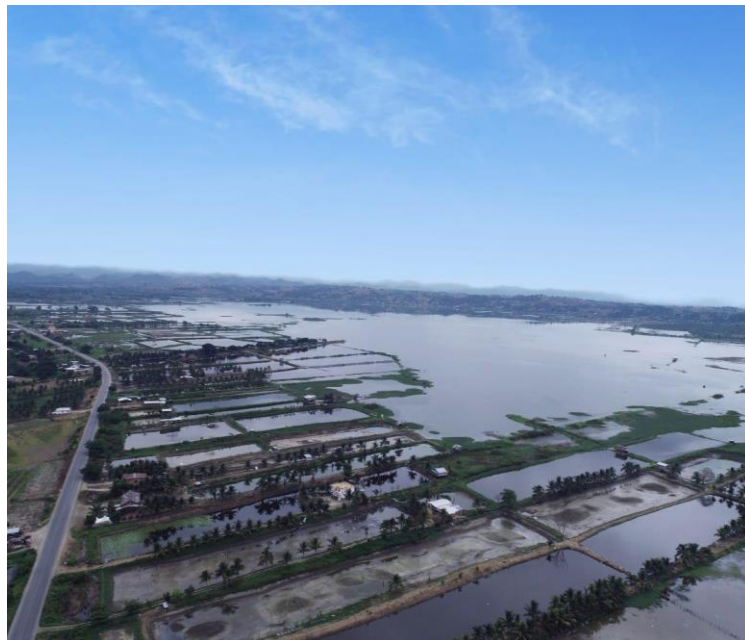


ANEXO 6-D.

Visualización de una piscina a 120 m de altura.

**ANEXO 6-E.**

Vista aérea de camaroneras y espejo de agua del Humedal “La Segua”.

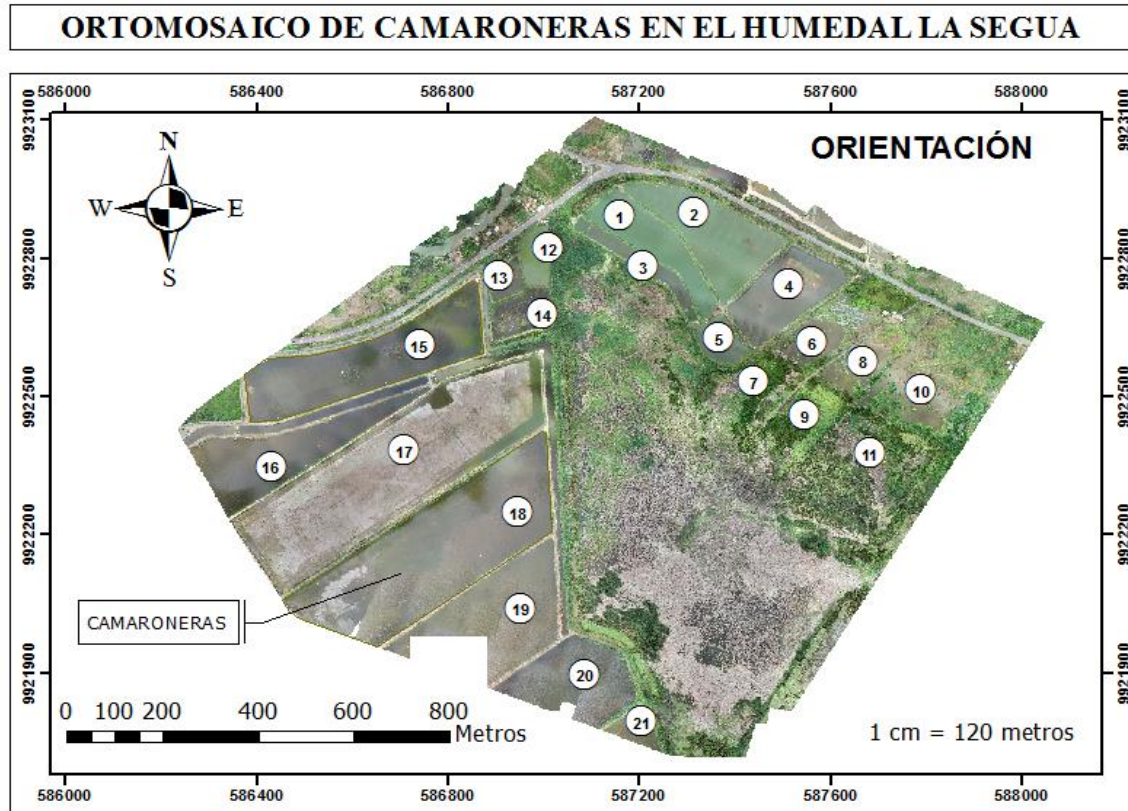


ANEXO 6-F.

Postprocesamiento de las imágenes aéreas en el software Pix4DMapper.



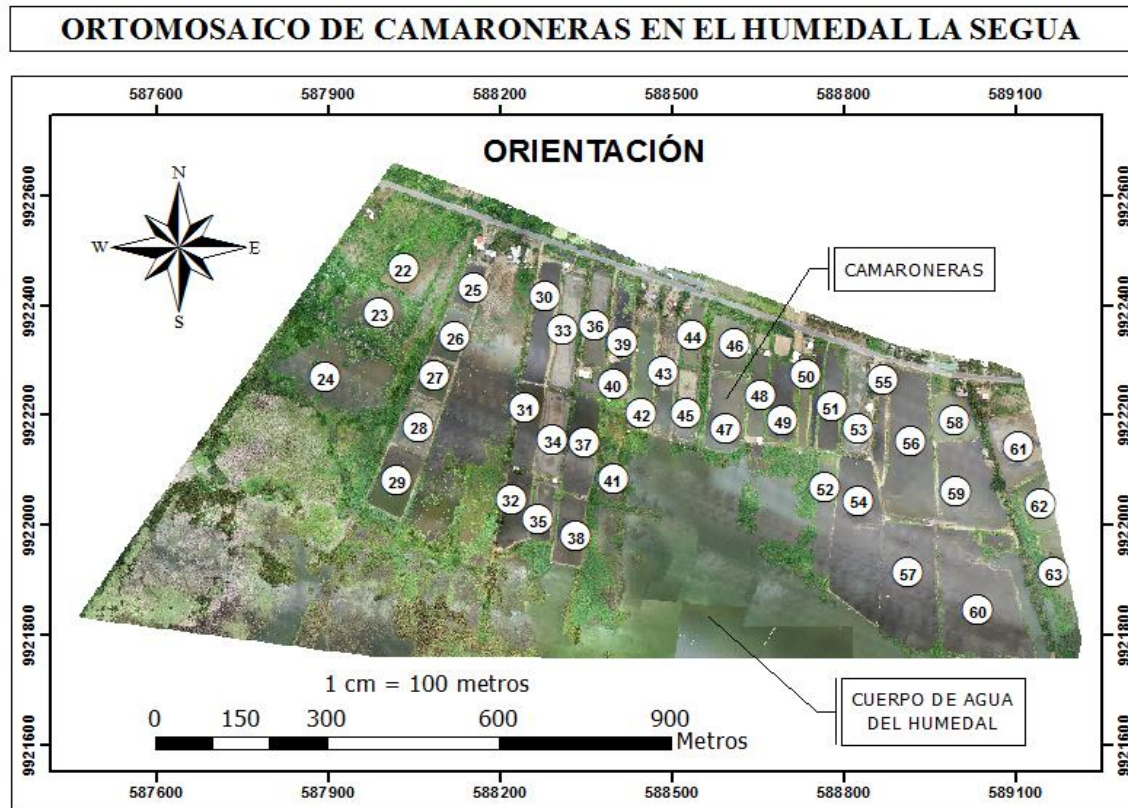
ANEXO 6-G. Mapa temático de las camaroneras (Lámina 1-A).



<p>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ "MANUEL FÉLIX LÓPEZ"</p>	LEYENDA
	<p> CAMARONERAS</p> <p> POLÍGONO HUMEDAL LA SEGUA</p>
	<p>ELABORADO POR: CEDEÑO ALCÍVAR JOSÉ ALEJANDRO VALDEZ MERA MARÍA GEMA</p>
<p>PROYECTO: "COMPORTAMIENTO DE LA FAMILIA RALLIDAE COMO INDICADOR BIOLÓGICO EN RELACIÓN A LAS ACTIVIDADES CAMARONERAS EN EL HUMEDAL LA SEGUA"</p>	<p>APROBADO POR: ING. LAURA GEMA MENDOZA CEDEÑO MG.</p>
<p>CONTIENE: VISTA AÉREA DE CAMARONERAS EXISTENTES EN EL HUMEDAL LA SEGUA</p>	

PAÍS: Ecuador	PROVINCIA: Manabí	CANTÓN: Chone	PARROQUIA: San Antonio
SISTEMA DE PROYECCIÓN: "Universal Transversal de Mercator"		DATUM: W.G.S. 1984	
ESCALA GRÁFICA: 1:12.000	FORMATO: A4	SONDEO EN: Metros	
ZONAGEOGRÁFICA: 17 S	LÁMINA: 1-A	FECHA: Julio, 2021	

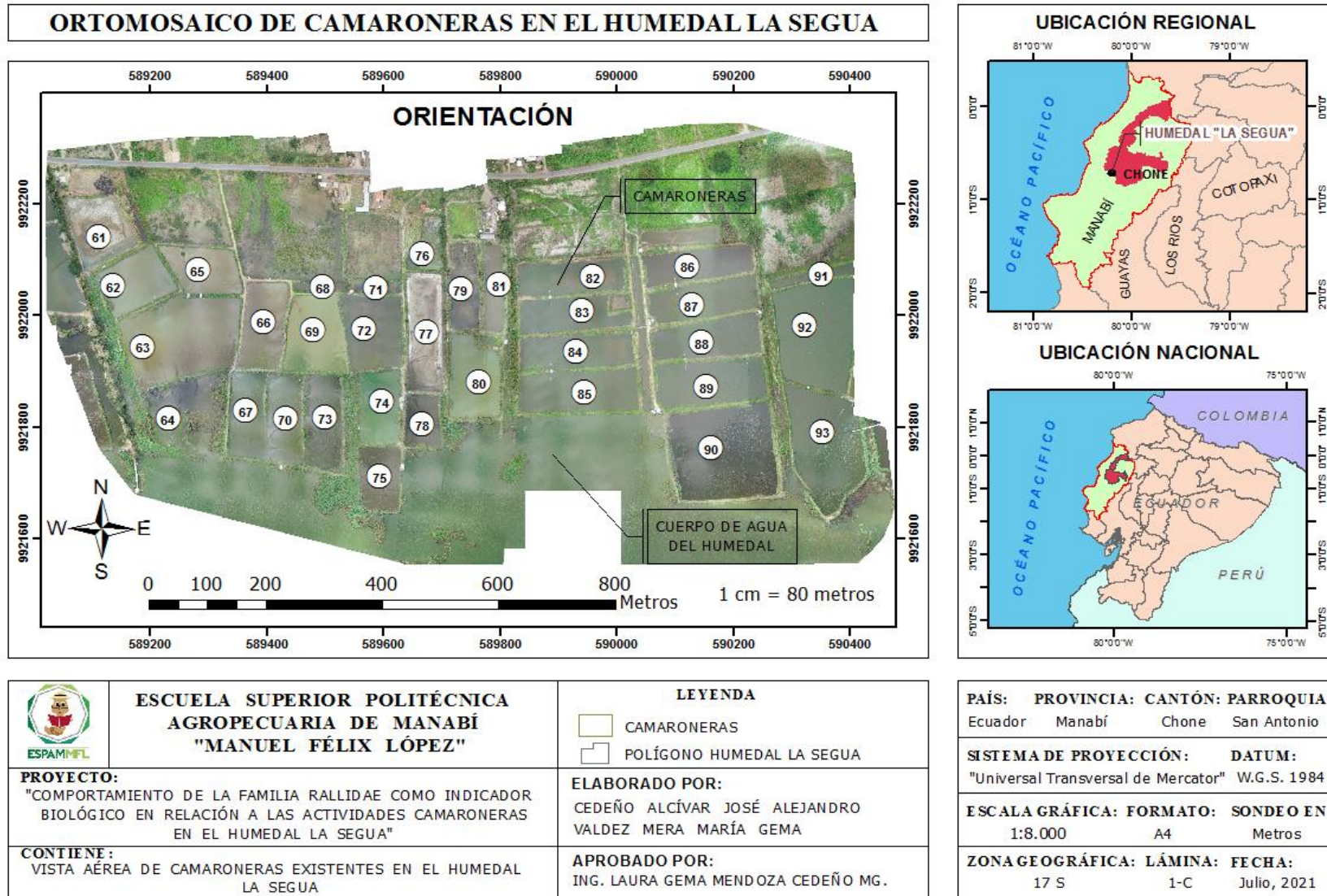
ANEXO 6-H. Mapa temático de las camaroneras (Lámina 1-B) .



<p>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ "MANUEL FÉLIX LÓPEZ"</p>	LEYENDA
	<p>□ CAMARONERAS</p> <p>□ POLÍGONO HUMEDAL LA SEGUA</p>
	<p>ELABORADO POR: CEDEÑO ALCÍVAR JOSÉ ALEJANDRO VALDEZ MERA MARÍA GEMA</p>
<p>PROYECTO: "COMPORTAMIENTO DE LA FAMILIA RALLIDAE COMO INDICADOR BIOLÓGICO EN RELACIÓN A LAS ACTIVIDADES CAMARONERAS EN EL HUMEDAL LA SEGUA"</p>	<p>APROBADO POR: ING. LAURA GEMA MENDOZA CEDEÑO MG.</p>
<p>CONTIENE: VISTA AÉREA DE CAMARONERAS EXISTENTES EN EL HUMEDAL LA SEGUA</p>	

PAÍS: Ecuador	PROVINCIA: Manabí	CANTÓN: Chone	PARROQUIA: San Antonio
SISTEMA DE PROYECCIÓN: "Universal Transversal de Mercator"		DATUM: W.G.S. 1984	
ESCALA GRÁFICA: 1:10.000	FORMATO: A4	SONDEO EN: Metros	
ZONA GEOGRÁFICA: 17 S	LÁMINA: 1-B	FECHA: Julio, 2021	

ANEXO 6-I. Mapa temático de las camaroneras (Lámina 1-C).



ANEXO 7. AVISTAMIENTO DE LAS AVES

ANEXO 7-A.

Salida previa al avistamiento, en compañía del equipo de Aves y Conservación y guías naturalistas.



ANEXO 7-B.

Recorrido en el humedal, en compañía con nuestra tutora y el guía naturalista.



ANEXO 7-C.

Binoculares, guía de campo y ficha de observación empleados durante los avistamientos.

**ANEXO 7-D.**

Ejemplares de Gallareta común (*Gallinula Galeata*).



ANEXO 7-E.

Gallareta Común (*Gallinula Galeata*) junto a sus polluelos.

**ANEXO 7-F.**

Polluelo de Gallareta Púrpura (*Porphyrio martinica*).

**ANEXO 7-G.**

Gallareta Púrpura (*Porphyrio Martinica*).



ANEXO 7-H.

Polluela Goliblanca (*Laterallus albigularis*).

**ANEXO 7-I.**

Polluela Piquipinta (*Mustelirallus erythropus*).

**ANEXO 7-J.**

Rascón Manglero (*Rallus longirostris*).



ANEXO 7-K.Sora (*Porzana carolina*).**ANEXO 8. RESULTADOS DE ÍNDICES DE DIVERSIDAD****ANEXO 8-A Índice de Shannon.**

Familia <i>Rallidae</i>				Shannon-Wiener	
N°	ESPECIES	NOMBRE CIENTÍFICO	N	Pi=n/N	Pi*LnPi
1	Gallareta Común	<i>Gallinula galeata</i>	543	0,637324	-0,28710
2	Gallareta Purpura	<i>Porphyrio martinica</i>	240	0,281690	-0,35689
3	Polluela Goliblanca	<i>Laterallus albigularis</i>	49	0,057512	-0,16424
4	Polluela Piquipinta	<i>Mustelirallus erythroptus</i>	7	0,008216	-0,03945
5	Rascón Manglero	<i>Rallus longirostris</i>	2	0,002347	-0,01421
6	Sora	<i>Porzana carolina</i>	11	0,012911	-0,05616
		Σ	852	H' =	0,92

Fuente: Cedeño y Valdez (2021).

ANEXO 8-B Índice de Pielou.

Índice de equidad de Pielou		
H'	H' max (S)	J'
0,91804731	6	0,51

Fuente: Cedeño y Valdez (2021).

ANEXO 8-C Índice de Simpson.

Índice de Simpson			
Especie	Nº de Individuos	Pi (n/N)	Pi ²
<i>Gallinula galeata</i>	543	0,637323944	0,406181809
<i>Porphyrio martinica</i>	240	0,281690141	0,079349335
<i>Laterallus albigularis</i>	49	0,057511737	0,003307600
<i>Mustelirallus erythroptus</i>	7	0,008215962	0,000067502
<i>Rallus longirostris</i>	2	0,002347418	0,000005510
<i>Porzana carolina</i>	11	0,012910798	0,000166689
TOTAL	852		0,49

Fuente: Cedeño y Valdez (2021).

ANEXO 9. COMPORTAMIENTOS

ANEXO 9-A.

Gallareta Púrpura (*Porphyrio martinica*) juvenil en estado de Alerta.



ANEXO 9-B.

Ejemplares de *Gallinula galeata* nadando, luego de una disputa por su territorio con un ejemplar juvenil de *Porphyrio martinica*.

**ANEXO 10. IMPACTOS****ANEXO 10-A.**

Descarga de aguas residuales de camaroneras al cuerpo hídrico.



ANEXO 10-B.

Bombeo de aguas de camaroneras.

**ANEXO 10-C.**

Vertido de aguas hacia un canal con vegetación acuática que está en contacto directo con el cuerpo hídrico.



ANEXO 10-D.

Bombeo de aguas hacia piscina camaronera del canal.

**ANEXO 10-E.**

Desbroce de la cobertura vegetal donde existía vegetación de la Totora (*Schoenoplectus californicus*).



ANEXO 10-F.

Dragado de tierra frente al espejo de agua.

**ANEXO 10-G.**

Envase de agroquímico en medio de la vegetación acuática.



ANEXO 10-H.

Proliferación de algas en el cuerpo hídrico.

**ANEXO 10-I.**

Alteración del cuerpo hídrico por eutrofización.



ANEXO 10-J.

Muerte de la Totora (*Schoenoplectus californicus*).

**ANEXO 10-K.**

Ave hallada sin vida.



ANEXO 10-L.

Peces muertos (Alevines).

**ANEXO 10-M.**

Ave hallada enredada en trasmallo.

