



**UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR
ESCUELA DE BIOLOGÍA MARINA**

Tema:

**“BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DEL GAVIOTÍN PIQUIGRUESO
(*Gelochelidon nilótica*) EN LAS PISCINAS DE ECUASAL, SALINAS,
ECUADOR.”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN
Previo a la obtención del Título de:**

BIÓLOGO MARINO

**AUTOR:
JOHNATAN FERNANDO SUÁREZ YAGUAL**

**TUTOR:
Blga. TANYA GONZÁLEZ BANCHÓN, M.Sc.**

LA LIBERTAD – ECUADOR

2015



**UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR
ESCUELA DE BIOLOGÍA MARINA**

Tema:

**“BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DEL GAVIOTÍN PIQUIGRUESO
(*Gelochelidon nilótica*) EN LAS PISCINAS DE ECUASAL, SALINAS,
ECUADOR.”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN
Previo a la obtención del Título de:**

BIÓLOGO MARINO

AUTOR:

JOHNATAN FERNANDO SUÁREZ YAGUAL

TUTOR:

Blga. TANYA GONZÁLEZ BANCHÓN, M.Sc.

LA LIBERTAD – ECUADOR

2015

TRIBUNAL DE GRADO

Ocean. Johnny Chavarría Víteri, Ph.D.

DECANO DE LA FACULTAD

DE CIENCIAS DEL MAR

Blga. Dennis Tomalá Solano, M.Sc.

DIRECTORA DE LA CARRERA

DE BIOLOGÍA MARINA

Blga. Tanya González Banchón, M.Sc.

PROFESOR TUTOR

Blga. Mayra Cuenca Zambrano, Mgt.

PROFESOR DEL ÁREA

Ab. Joe Espinoza Ayala, Mgt.

SECRETARIO GENERAL

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad por los hechos, ideas y resultados expuestos en esta tesis, me corresponden exclusivamente, y el patrimonio intelectual de la misma, a la Universidad Estatal “Península de Santa Elena”.

Suarez Yagual Johnatan

C. I.: 0921032728

DEDICATORIA

A mi familia: esposa, mis hijos, mis padres y hermanos que me estuvieron ayudando durante toda mi vida universitaria, por su confianza, convirtiéndose en pilares fundamentales. Sin ellos, jamás hubiese conseguido finalizar, esta etapa en mi vida.

Johnatan.

AGRADECIMIENTO

Agradezco de manera especial a la Blga. Tanya González Banchón, por brindarme su apoyo y conocimientos, incondicionalmente, durante el desarrollo de este trabajo investigativo, y a todas las personas, que me brindaron su ayuda en mi vida estudiantil.

ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN EXPRESA	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
ÍNDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE IMÁGENES	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xi
ÍNDICE DE FOTOS	xii
GLOSARIO.....	xiii
SIMBOLOGÍA.....	xv
RESUMEN	xvi
ABSTRACT	xvii
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 JUSTIFICACIÓN.....	2
1.2 OBJETIVO GENERAL	3
1.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
1.3 HIPÓTESIS	3
2. MARCO TEÓRICO	4
2.1. LOS HUMEDALES Y LAS AVES ACUÁTICAS	5
2.2 BIOLOGÍA DEL GAVIOTÍN PIQUIGRUESO, <i>GELOCHELIDON</i> <i>NILOTICA</i>	5
2.2.1 Características morfológicas y biológicas de la especie en estudio.....	6
2.2.2 Escala taxonómica	8
2.2.3 Características del hábitat reproductivo.....	8
2.2.4 Biología reproductiva	9
Cortejo.....	9
Apareamiento	10
Cópula.....	11

Construcción de nidos	11
Nidificación	11
Incubación	12
Éxito reproductivo	13
Cuidado de las crías.....	13
Actividades de los padres, fuera del nido.....	13
Actividades de los padres, dentro del nido.....	14
2.3 FISIOLÓGÍA DEL GAVIOTÍN PIQUIGRUESO.....	14
2.3.1 Cambios fisiológicos de las aves marinas	14
2.3.2 Principales órganos de los sentidos de las aves migratorias.....	18
2.3.3 Inteligencia de <i>Gelochelidon nilótica</i>	18
2.4 IMPORTANCIA ECOLÓGICA DE LAS AVES	19
2.5 DISTRIBUCIÓN	19
2.5.1 Rutas de migración	20
2.5.2 Biología de las aves migratorias en el Ecuador	20
2.5.3 Características migratorias de <i>Gelochelidon nilótica</i>	21
2.6 LEGISLACIÓN ECUATORIANA.....	22
3. MARCO METODOLÓGICO	24
3.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	24
3.2 MONITOREOS Y REGISTRO DE LA INFORMACIÓN	26
3.2.1 Monitoreos	26
3.2.3 Análisis de la información	27
3.2.4 Materiales.....	27
4. RESULTADOS	28
4.1 ANÁLISIS DE LOS MONITOREOS.....	28
4.1.1 Análisis cuantitativo de nidos, huevos y polluelos en las cuatro fases	28
4.1.1 Análisis general.....	34
4.2 RELACIÓN DEL NÚMERO DE INDIVIDUOS MACHOS Y HEMBRAS DURANTE LOS MESES DE MONITOREO	35
4.3 PORCENTAJE DE HEMBRAS Y MACHOS EN CADA UNA DE LAS FASES	39

4.4. ÉXITO REPRODUCTIVO	41
4.4.1 Primera fase	41
4.4.2 Segunda fase	42
4.4.3 Tercera fase.....	43
4.4.4 Cuarta fase	43
4.5 ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS FASES DEL ÉXITO REPRODUCTIVO	44
5. CONCLUSIONES	45
6. RECOMENDACIONES	46
7. BIBLIOGRAFÍA.....	47
ANEXOS.....	52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Resumen de análisis de varianza primera fase.....	28
Tabla 2: Análisis de varianza de un solo factor para nidos, huevos y polluelos de la primera fase.	29
Tabla 3: Resumen de análisis de varianza primera fase.....	30
Tabla 4: Análisis de varianza de un solo factor para nidos, huevos y polluelos de la segunda fase.	30
Tabla 5: Resumen de análisis de varianza tercera fase.	31
Tabla 6: Análisis de varianza de un solo factor para nidos, huevos y polluelos de la tercera fase.	32
Tabla 7: Resumen de análisis de varianza cuarta fase.	33
Tabla 8: Análisis de varianza de un solo factor para nidos, huevos y polluelos de la cuarta fase.....	33
Tabla 9: Primera fase: registro de nidos, huevos y polluelos.....	53
Tabla 10: Segunda fase: registro de nidos, huevos y polluelos.....	53
Tabla 11: Tercera fase: registro de nidos, huevos y polluelos.	54
Tabla 12: Cuarta fase: registro de nidos, huevos y polluelos.....	54
Tabla 13: Registro de nidos, huevos y polluelos en todas las fases.	55
Tabla 14: Relación de los meses de investigación con la presencia de machos y hembras en la primera fase.....	55
Tabla 15: Relación de los meses de investigación con la presencia de machos y hembras en la segunda fase.	56
Tabla 16: Relación de los meses de investigación con la presencia de machos y hembras en la tercera fase.	56
Tabla 17: Relación de los meses de investigación con la presencia machos y hembras en la cuarta fase.	57
Tabla 18: Porcentaje de machos registrados.	57
Tabla 19: Porcentaje de hembras registradas.	58
Tabla 20: Éxito reproductivo primera fase.....	58
Tabla 21: Éxito reproductivo segunda fase.....	59
Tabla 22: Éxito reproductivo tercera fase.	59
Tabla 23: Éxito reproductivo cuarta fase.	60
Tabla 24: Éxito reproductivo en las cuatro fases.	60

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Plumaje Característico de <i>Gelochelidon nilótica</i>	6
Imagen 2: Distribución de <i>Gelochelidon nilótica</i>	21
Imagen 3: Sitio de estudio - piscinas de ECUASAL en Mar Bravo	25

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Diagrama de cajas de nidos, huevos y polluelos observados en la primera fase.	29
Gráfico 2: Diagrama de cajas de nidos, huevos y polluelos observados en la segunda fase.	31
Gráfico 3: Diagrama de cajas de nidos, huevos y polluelos observados en la tercera fase.	32
Gráfico 4: Diagrama de cajas de nidos, huevos y polluelos observados en la cuarta fase.	34
Gráfico 5: Información general de nidos, huevos y polluelos de <i>Gelochelidon nilótica</i>	35
Gráfico 6: Relación de dependencia de los machos y hembras con los meses de monitoreo correspondientes a la primera fase.....	36
Gráfico 7: Relación de dependencia de los machos y hembras con los meses de monitoreo correspondientes a la segunda fase.	37
Gráfico 8: Relación de dependencia de los machos y hembras con los meses de monitoreo correspondientes a la tercera fase.	38
Gráfico 9: Relación de dependencia de los machos y hembras con los meses de monitoreo correspondientes a la cuarta fase.	39
Gráfico 10: Porcentaje de individuos machos observados en las cuatro fases de monitoreo.	40
Gráfico 11: Porcentaje de individuos hembras observados en las cuatro fases de monitoreo.	40
Gráfico 12: Éxito reproductivo de la especie durante la primera fase.	42
Gráfico 13: Éxito reproductivo de la especie durante la segunda fase.	42
Gráfico 14: Éxito reproductivo de la especie durante la tercera fase.....	43
Gráfico 15: Éxito reproductivo de la especie durante la cuarta fase.....	44
Gráfico 16: Porcentaje de sobrevivencia y mortalidad de la especie <i>Gelochelidon nilótica</i> durante las etapas reproductivas 2014 – 2015.....	44

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1: <i>Gelochelidon nilótica</i> (Juvenil), Por sus bordes	61
Foto 2: Huevos de <i>Gelochelidon nilótica</i>	61
Foto 3: Polluelo Alimentándose.....	62
Foto 4: Cría recién salida del cascarón.	62
Foto 5: Cría aún dentro del nido de 7 días Aprox.	63
Foto 6: Zona de Anidación.....	63
Foto 7: <i>Gelochelidon nilótica</i> adulto en vuelo llevando	64
Foto 8: Dique.....	64
Foto 9: Distancia de Nido a Zona de Refugio.....	65
Foto 10: Longitud y diámetro de los huevo.	65

GLOSARIO

Ahorquillada.- Que tiene dos extremos separados en forma de ángulo como los de una horquilla.

Cóclea.- Es una estructura en forma de tubo enrollado en espiral, situada en el oído interno.

Hábitat: Área de distribución de una especie; conjunto de localidades que reúnen las condiciones apropiadas para la vida de una especie.

Holocrinas.- Relativo a una glándula con función exclusivamente secretora o cuya secreción está constituida por células desintegradas de la propia glándula, como las glándulas sebáceas.

Homeotermo.- Animal que mantiene su temperatura constante y muy al margen de la temperatura del ambiente en el que se halla porque ha desarrollado unos mecanismos que le permiten regularla frente a los cambios que se producen en el exterior, como es en el caso de las aves y de los mamíferos.

Humedal.- Extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de agua, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros. Texto de la Convención Ramsar 1971 Art. 1.1).

Incubación: Es el acto, por el que los animales ovíparos empollan los huevos sentándose sobre ellos, para mantenerlos a una temperatura constante, óptima para el desarrollo embrionario.

Migración.- La mayoría de los animales llevan a cabo regularmente movimientos de distinta magnitud como parte de sus actividades diarias.

Ovíparos.- Animal que nace de un huevo en el que ha completado su desarrollo embrionario, después de ser expulsado por la madre.

Plumón.- Pluma corta, delgada y suave que tienen las aves debajo del plumaje exterior, los plumones constituyen el primer plumaje que se desarrolla en los polluelos.

Uropigial.- Glándula de gran tamaño, de secreción oleosa y que se abre inmediatamente por encima de la base de la cola de las aves, recibe su nombre de uropigio, que es la formación terminal del cuerpo de las aves a la que se unen las plumas de la cola.

SIMBOLOGÍA

AICAS:	Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves y Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras-RHRAP.
CMS:	Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres
CECIA	Corporación Ornitológica del Ecuador.
IBAs:	Conservación Internacional, BirdLife Internatonal, Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (IBA).
RHRAP:	Red Hemisférica de Reserva de Aves Playeras.
TFO:	Tiempo de Forrajeo Optimo.
TVM:	Teorema del Valor Marginal

RESUMEN

El *Gelochelidon nilótica*, es una especie que representa un especial atractivo junto a las demás aves migratorias y que ha establecido colonias reproductivas en las piscinas de Ecuasal - Mar Bravo. El estudio fue realizado desde Enero del 2014 hasta Marzo del 2015, el método aplicado fue la observación directa con monitoreos, con el fin de determinar la etapa reproductiva y su relación con las condiciones ambientales. Se contabilizaron 259 nidos, 203 huevos y 65 polluelos. Se aplicó el análisis de varianza de un solo factor con un nivel de significancia de 0,05; en la primera fase el valor de F fue de 10.42; segunda fase el valor F fue de 7.70; tercera fase el valor F fue 16.42; a diferencia de la cuarta fase que el valor de F fue 4.77. Se obtuvo una correlación de PEARSON positiva entre machos – hembras en la I y IV fase, cuyos valores fue un coeficiente de 0,9234 en machos y 0,9898 hembras; 0,9608 machos y 0,9656 hembras, es decir la mayoría socializan en parejas; a diferencia de las fases II y III cuyas correlaciones fueron negativas -0,1414 machos y -0,4961 hembras; -0,7206 machos y -0,9820 hembras, es decir que no existe dependencia entre parejas. Durante las cuatro fases no se logró el éxito reproductivo cuyo porcentaje de sobrevivencia fue de 25% y 75 % de mortalidad, debido a la incidencia de la depredación por aves de otras especies.

Palabras claves: Nidos, huevos, polluelos, depredación y *Gelochelidon nilótica*.

ABSTRACT

El *Gelochelidon nilótica* a species that represents a special attraction along with other migratory birds and has established breeding colonies in Ecuasal pools - Mar Bravo. The study was conducted from January 2014 to March 2015, the method used was direct observation with monitoreos, in order to determine the reproductive stage and its relationship with environmental conditions. Nests 259, 203 and 65 eggs were counted chicks. Analysis of variance single factor with a significance level of 0.05 was applied; in the first phase of the F value was 10.42; second phase of the F value was 7.70; third phase of the F value was 16.42; unlike the fourth phase the value of F was 4.77. PEARSON positive correlation was obtained between males - females in phase I and IV, whose value was a factor of 0.9234 for males and females 0.9898; 0.9608 0.9656 males and females, ie most socialized in pairs; unlike phases II and III whose correlations were negative - 0.1414 -0.4961 Males and females; -0.7206 -0.9820 Males and females, ie there is no dependence between couples. During the four phases reproductive success was not achieved whose survival rate was 25% and 75% mortality, due to the impact of predation by birds of other species.

Keywords: Nests, eggs, chicks, *Gelochelidon nilótica* and predation.

1. INTRODUCCIÓN

A las piscinas de Ecuasal - Mar Bravo, llegan y habitan una variedad de aves marinas y playeras, por lo que se considera una zona vital y de gran importancia para poder llevar a cabo estudios de Biología Reproductiva, antecedentes que motivaron al estudio del gaviotín piquigruoso (*Gelochelidon nilótica*).

Las aves migratorias en el Ecuador, es una fuente principal para el desarrollo de estudios investigativos, específicamente en las piscinas de Ecuasal Mar Bravo, debido que las aves marinas hacen parte de un ciclo biológico dentro de un hábitat, considerando que las aves se las definen como aquellas especies cuyo hábitat y fuente principal de alimento es el mar, ya sea en ambientes costeros o pelágicos (Harrison, 1983).

Las aves marinas se distribuyen desde las latitudes circumpolares más extremas hasta los trópicos (Harrison, 1983) y han conquistado una diversidad de hábitats costeros y oceánicos. Estas aves conforman un grupo especializado de aves acuáticas que lograron adaptarse exitosamente a las condiciones adversas de los océanos.

Se realizaron observaciones directas *in situ* mensuales que permitió establecer índices de supervivencias, longitud de los huevos y nidos a través de la biología reproductiva de la especie en estudio.

Este trabajo investigativo describe metodológicamente, los registros de la población reproductiva de la especie *Gelochelidon nilótica*, así como también los factores incidentes en el cambio de la colonia reproductiva presente en Ecuasal – Mar Bravo.

1.1 JUSTIFICACIÓN

La importancia del estudio de la biología reproductiva de *Gelochelidon nilótica*, consiste principalmente en obtener datos sustentables que aporten a la publicación de información referente a esta especie que migra de Norte América y Chile a nuestro país, específicamente a las piscinas de Ecuasal - Mar Bravo, y una vez cumplida su etapa reproductiva, regresa a su lugar de origen.

El gaviotín piquigrueso (*Gelochelidon nilótica*), es una especie migratoria que en los últimos años ha elegido nuestras costas continentales, principalmente las piscinas de Ecuasal-Mar bravo con el único objetivo de establecer colonias reproductivas (Haase, 1991).

Los humedales contienen recursos bioacuáticos y vegetales, son refugio de aves marinas, lo que representa para el país y la Provincia de Santa Elena, ecosistemas de alto valor biológico, por tal razón la Red Hemisférica de Reserva de Aves Playeras (RHRAP), designó a estos humedales, como refugio de aves playeras del Ecuador, por ser el hogar de más de 140 especies de aves entre residentes y migratorias.

El presente estudio, en las piscinas de Ecuasal - Mar Bravo en la Provincia de Santa Elena aportan datos importantes para la elaboración de planes de manejo considerándose como una zona de conservación y estudio, y así, evitar las amenazas como la urbanización no controlada, el mal manejo de los desechos sólidos y las aguas drenadas que producen los laboratorios de camarón, los mismos que se encuentran a los alrededores de las lagunas, permitiendo así mantener los procesos biológicos de una especie determinada.

1.2 OBJETIVO GENERAL

Determinar la etapa reproductiva de *Gelochelidon nilótica*, mediante monitoreos *in situ* mensuales, caracterizando las colonias presente en las piscinas de Ecuasal-Mar Bravo.

1.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar la colonia reproductiva presente en la zona de estudio.
- Correlacionar cuantitativamente la presencia de machos y hembras en la zona de estudio.
- Determinar el éxito reproductivo de *Gelochelidon nilótica* en las piscinas de Ecuasal - Mar Bravo.

1.3 HIPÓTESIS

El estudio de la biología del gaviotín piquigrueso, demuestra que sí existe pérdida de las poblaciones reproductivas por incidencia de otras especies de aves de la misma familia.

2. MARCO TEÓRICO

Las aves acuáticas constituyen uno de los componentes más carismáticos de los humedales tienen una mayor flexibilidad que los peces, los que pueden hacer uso de estos ambientes durante sólo una parte del año y para cubrir una determinada etapa de su ciclo anual, como la nidificación, y la muda del plumaje, (López *et al*, 2005).

A modo de ejemplo, en Argentina unas 253 especies de aves (alrededor del 25% del total) tienen algún tipo de asociación con ambientes acuáticos continentales, donde cumplen importantes roles como ser el de consumidores, aportadores de materia orgánica y modificadores del ambiente circundante, (Martínez, 1993).

Aproximadamente el 13% de las aves crían colonialmente (Lack, 1968; Hoyo *et al.*, 1992). Las aves que crían de forma colonial defienden pequeños territorios que contienen únicamente la zona de nidificación, en contraposición a las aves territoriales, que defienden territorios dentro de los cuales se encuentra también la zona de forrajeo, (Perrins & Birkhead, 1983).

Ecuador es considerado como uno de los países más ricos del planeta, porque está entre las 17 naciones “mega diversas” del mundo, por el gran número de especies de vertebrados registradas en su territorio. Con respecto a las aves, habitan más de la mitad de la avifauna del continente americano y aproximadamente el 18 % de todas las especies del planeta. Actualmente se dispone de una lista de aves que asciende a 1.616 especies en Ecuador continental, (Cuellar, 2000).

2.1. LOS HUMEDALES Y LAS AVES ACUÁTICAS

Los humedales, ofrecen a las aves acuáticas refugio y alimento, así como también cumplen funciones ecológicas importantes como nidificación y alimentación, además son sitios de concentración durante la migración anual. Las aves acuáticas son buenas indicadores del estado de conservación y salud de los humedales (Morrison 1986, Kushlan 1993). Los monitoreos periódicos pueden contribuir a determinar las alteraciones de las poblaciones, y a su vez, pueden dar resultados de los cambios del hábitat.

La identificación de sitios de importancia para aves acuáticas, es una herramienta valiosa para la conservación de la biodiversidad, el número total de aves acuáticas y la proporción de una determinada población o especie que utiliza regularmente un sitio, pueden ser utilizados para determinar la importancia del mismo. Por ejemplo, la información colectada mediante los programas de monitoreo de aves acuáticas es de gran valor para la identificación de “Humedales de Importancia Internacional” o Sitios Ramsar, AICAS o Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves y Reservas de la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras-RHRAP, (Delany *et al.* 1999).

2.2 BIOLOGÍA DEL GAVIOTÍN PIQUIGRUESO, *GELOCHELIDON NILOTICA*

Esta especie corresponde a la familia Laridae del Orden Charadriiformes, generalmente presenta tallas entre 330 – 430 mm; peso de 130–170 g; cola ligeramente ahorquillada; alas anchas, cuerpo de color pálido; pico negro y robusto con un gancho terminal, lo que da la apariencia de color café oscuro; plumas de la corona y nuca de color negro; en la parte superior del cuerpo presenta partes traseras gris pálidas; puntas alares blanquecinas a gris pálidas; cola y partes superiores blancas, sólo en épocas reproductivas. El adulto no

reproductivo en su totalidad es blanco con veteados encima de la corona posterior y parches oscuros al iniciar el ojo; a diferencia del individuo juvenil que presenta escapulares y coberteras alares superiormente moteadas de color café; la cabeza es blanca con un fino jaspeado oscuro, (Gochfeld y Burger, 1996).

2.2.1 Características morfológicas y biológicas de la especie en estudio

Según (Del Hoyo *et al.* 1996), *Gelochelidon nilótica*, presenta características biológicas como: longitud corporal 35-38 cm; envergadura alar de 100-115 cm; cola corta y ahorquillada de 14 cm; anidan en grupos o colonias; se alimentan de peces, camarones, e insectos que se encuentran en la superficie del agua o al vuelo; la incubación es de 22 días aproximadamente; las crías para obtener su primer vuelo tardan aproximadamente 4 a 5 semanas, realizan los nidos en zonas que contengan residuos de conchas; ponen de 2 a 5 huevos, los adultos tienen las zonas superiores de color gris, las inferiores blancas y la mitad superior de la cabeza negra con su pico y patas. Imagen 1.



Imagen 1: Plumaje Característico de *Gelochelidon nilótica*
Fuente: Suarez, J. 2014.

Las colonias durante la reproducción, pueden agruparse de manera monoespecífica de 5 – 500 pares (en ocasiones hasta 1000 pares) o pares solitarios en medio de colonias de otras especies (del Hoyo *et al.* 1996), o a su vez pueden quedar fuera de la temporada de cría gregariamente, (Nieve y Perrins 1998).

Adultos

Durante el invierno los adultos muestran la cabeza, cuello y la región ventral de color blanco, excepto una media luna fusca delante del ojo y una mancha fusca en los auriculares, la región dorsal, las alas y la cola, de color gris pálido y las primarias son más oscuras, pero presentan un glaseado plateado cuando están frescas, (Collison 2006).

Jóvenes

En la época de frío la cría presenta la coronilla negra, los ejemplares jóvenes son similares a los adultos, pero con una lista post-ocular fusca, la espalda con machas parduzcas, las remeras más oscuras con puntas blancas y una mancha oscura en la cola.

Prefieren los ambientes acuáticos de lagunas, ríos, esteros y bañados, en ocasiones en campos inundados tierra adentro, solitario o a veces en grupos, pesca en vuelo rasante y caza en el aire, no se zambulle en el agua, atrapa pequeños peces y cangrejos, camarones, insectos y arañas del agua, (Collison 2006).

Una de las cualidades de esta ave, es que son sociables y por ende se pueden realizar estudios, que permitan determinar las condiciones de vida y, lo más importante conocer los factores del porque visitan este humedal, que les provee

alojamiento y condiciones óptimas para desarrollarse y reproducirse, para luego iniciar su recorrido migratorio, (Haase, 2008).

2.2.2 Escala taxonómica

Filum: Chordata

Clase: Vertebrata

Subclase: Aves

Orden: Charadriiformes

Familia: Laridae

Género: *Gelochelidon*

Especie: *Nilotica*

Nombre científico: *Gelochelidon Nilótica* (J.F.Gmelin, 1789)

Nombre vulgar: Gaviotín piquigrueso

2.2.3 Características del hábitat reproductivo

El hábitat reproductivo de *G. nilótica* es poco conocida, debido que la especie es un migratorio, razón por la cual los registros no son constantes y cambian según la ubicación de las colonias por temporadas reproductivas.

En las piscinas de Ecuasal - Mar Bravo, la presencia de los nidos es en zonas que contengan una gran cantidad de residuos de bivalvos como mejillones, conchas y ostras, también con pequeños cuerpos de material vegetal particularmente de plantas halófitas.

2.2.4 Biología reproductiva

Es de gran relevancia, conocer las relaciones existentes entre los grupos animales como también las condiciones geográficas y climáticas del entorno, en las diversas etapas de su desarrollo.

Este proceso, inicia con el escogimiento del territorio (diques secos con vegetación y residuos de conchas y bivalvos), para formar las colonias reproductivas, específicamente, esta especie en estudio, elige nuestras costas (Piscinas de Pacoa), para asegurar la fuente de alimento, para las crías.

Por lo general el territorio elegido lo pernoctan en colonias, con el fin de protegerse de los depredadores y mantener los anidamientos de una manera estable, posteriormente a ello continuar con el cortejo, cópula, construcción del nido, puesta, incubación, y el éxito reproductivo.

Cortejo

El *G. nilótica*, durante la migración, elige nuestras Costas Ecuatorianas que son específicamente las piscinas de Ecuasal- Mar Bravo, por lo general la especie en estudio elige los diques secos y sin vegetación, y que posean residuos de conchas y bivalvos, es decir en primer instancia eligen la zona de anidación para poder llevar a cabo el proceso de cortejo.

Durante el cortejo el *G. nilótica* emiten sonidos, obtienen sus alimentos y se los llevan como regalos a las hembras, además ayudan a la construcción del nido y para llamar la atención, vuelan con el alimento en el pico, posterior a ello se dirige hacia donde está la hembra cortejada, y llama la atención abriendo sus alas y recorre cerca al sitio que ha escogido para establecer su nido.

Apareamiento

Existe una serie de comportamientos posteriores al cortejo, que incluyen el acicalamiento exagerado del plumaje por parte de los integrantes de la pareja. La hembra repentinamente baja la cabeza y el cuello y los coloca paralelos al suelo, luego se mantiene prácticamente inmóvil, mientras el macho la rodea por detrás, mientras sigue acicalando a la hembra de forma exagerada; permanecen en esta posición unos segundos y entonces el macho salta encima de la hembra, mientras mantiene las alas estiradas hacia arriba, flexiona los tarsos para permitir la cópula. Al flexionar los tarsos, se facilita el contacto cloacal y se produce la inseminación. Luego de la cópula, el macho salta a un lado de la hembra y ambos permanecen juntos unos segundos, en algunas ocasiones cruzan sus picos, (Sarmiento, 2009).

También tenemos grupos que integran más de dos individuos a las cuales se las llaman poligamia, esta se la define de dos maneras:

- 1) La poliginia, que consiste en que un macho se aparee con varias hembras, y mantiene juntas a varias hembras durante toda la época reproductiva, como es el caso de los avestruces.
- 2) La poliginicas, son capaces de llevar a cabo el proceso de copula con muchas hembras durante el ciclo reproductivo, pero no intervienen en la elaboración de los nidos y cuidado de las crías por ejemplo los colibríes.

El proceso de apareamiento comprende 48 horas, los cuales fueron corroborados durante la investigación, posterior a ello es el cortejo, donde sólo logra reproducirse el más apto, cumpliendo con una de las leyes de Darwin, además se observa comportamientos que incluyen el acicalamiento exagerado del plumaje por parte de los integrantes de la pareja.

Cópula

Para poder llevar a cabo la copula (reproducción) y atraer a la hembra, las aves marinas realizan una serie de señales como: cantos, bailes, vuelos, ruidos, y ofreciendo regalos, por lo general en el caso del *Gelochelidon nilòtica* para poder atraer a la hembra, lleva alimentos y se los deposita al ave cortejada para luego poder subirse a la hembra y posteriormente realizar la copula, que consiste en que la hembra improvisadamente baja la cabeza al suelo, luego se inmoviliza y posteriormente el macho la rodea por detrás, mientras sigue acicalando a la hembra de forma exagerada; permanecen en esta posición unos segundos y entonces el macho salta encima de la hembra mientras mantiene las alas estiradas hacia arriba, flexiona los tarsos para permitir la copula.

Al torcer los tarsos, se facilita la unión de los oviductos sexuales para la inseminación, luego de la copula el macho salta a un lado de la hembra y ambos permanecen juntos unos segundos, en algunas ocasiones cruzan sus picos

Construcción de nidos

La construcción de los nidos es de suma importancia, debido que los nidos, es el lugar donde se desarrollan las actividades de puesta de los huevos, incubación y desarrollo de los polluelos, hasta que sean independientes.

Nidificación

Este tipo de especie tienen la particularidad de que aprovecha los recursos existentes de su medio, como las pequeñas conchas y moluscos que se encuentran en los alrededores de las piscinas de Ecuasal, para construir sus nidos adecuados y garantizar que sus huevos depositados, tengan las condiciones idóneas.

Las estructuras reproductivas presentan diversas características, clasificándolos en tres grupos: 1) nidos sobre el suelo desnudo, que significa que estaban elaborados en zonas donde el suelo es sin vegetación y húmedo, 2) nidos con estructuras duras, en donde se encontraban una gran variedad de residuos de bivalvos, moluscos (mejillones-ostras-caracoles) el suelo carecía de humedad 3) nidos sobre la vegetación de tipo halófitas, (Sarmiento, 2009).

Gelochelidon nilótica, en las piscinas de Ecuasal – Mar Bravo, elaboran sus nidos como un pequeño hoyo, o una pequeña oración en el suelo, el color del terreno cumple un factor importante por las tonalidades que los huevos adquieren.

La puesta está determinado por muchos factores evolutivos, cuando un ave pone más huevos, tiene un mayor gasto de energía y pocos o ninguno sobreviviría, y si ponen menos huevos, se perdería la oportunidad de crear más descendencia con sus genes, esto determina que las aves tienen diferentes cantidades de puestas dependiendo del ambiente en que están, es decir si existen un ambiente con pocos recursos disponibles, ponen menos huevos (Lack, 1973).

Con respecto a la especie en estudio como es el *Gelochelidon nilótica*, se observaron nidos con puestas de 1 a 2 huevos, por lo que la puesta la realizaron una vez que finalizaron la construcción del nido.

Incubación

El período de incubación se dio en las primeras semanas del mes de Mayo, cuya actividad aumentó principalmente en Junio y que fue disminuyendo para Julio y Agosto. En estos meses se dio el inicio de la época seca debido a la corriente de Humboldt que probablemente aumentó la producción de alimento para las crías en los evaporadores de las lagunas de Ecuasal – Salinas, lugar en el cual se llevó a cabo éste estudio, (Echeverría, 2012).

Éxito reproductivo

El proceso del éxito reproductivo se da una vez que ya se ha pasado por las etapas de cortejo, copula, puesta, incubación y eclosión del huevo, el nacimiento de los polluelos tiene una etapa difícil como es el rompimiento del cascarón, pero la existencia de una estructura dura llamada diente de huevo, que se desarrolla en la punta del pico de los polluelos hace que rompa el cascarón y pueda salir, y una vez que el polluelo sale, este diente se pierde en unos días.

El polluelo de *Gelochelidon nilótica*, una vez que sale del cascarón, mantienen los ojos cerrados y con escasos de pelo, y de igual manera no pueden alimentarse por sí solos, por lo que necesitan de la ayuda de los padres.

Cuidado de las crías

Al salir del cascarón, los pollos pueden ser desde indefensos a independientes, incluidos varios estados intermedios, según la especie. Uno de ellos es que cuando se sentían amenazados emiten sonidos y saltos agresivos como señal de alerta y defensa de sus polluelos. Las crías de *Gelochelidon nilótica*, requieren necesariamente de la ayuda de sus padres para poder alimentarse al menos hasta que aprenden a volar y a pescar su alimento.

Actividades de los padres, fuera del nido

Por lo general los padres se encargan de cuidar los nidos (participación de interacciones agresivas), por la cual defienden sus nidos de otras especies depredadoras, la alimentación lo realizaban cazando al vuelo, y de igual manera daban mantenimiento de los nidos, también tenían actividades como descanso, y la locomoción (volar, correr, andar).

Actividades de los padres, dentro del nido

El descanso, es una actividad esencial que el ave realiza para poder sostener de forma exitosa el nido, la incubación, alimentación y la reproducción, es considerado una actividad principal para el buen desarrollo del embrión, otras de las actividades que realiza el *Gelochelidon nilótica*, dentro de los nidos es la protección y defensa, que consiste en atacar mediante saltos y chillidos hacia su opositor.

Los saltos, se deben al carácter territorial de la especie, por lo que hace que cualquier ave sea expulsada ya sea con vuelos amenazantes, o picotazos.

2.3 FISIOLÓGÍA DEL GAVIOTÍN PIQUIGRUESO

2.3.1 Cambios fisiológicos de las aves marinas

Las aves migratorias y en especial *Gelochelidon nilótica*, presentan cambios fisiológicos que dependen del sistema endócrino, en épocas reproductivas presentan glándulas cutáneas holócrinas destinadas a la secreción de sustancias grasas, también presentan la glándula uropigial presente en la cola de todas las aves, esta glándula produce cera y aceites grasos para lubricar, limpiar e impermeabilizar el plumaje durante las etapas de descanso.

Otros cambios fisiológicos, es la presencia de músculos especializados para el vuelo, los que están constituidos por dos grupos de fibras, las rojas que poseen altas concentraciones de mitocondrias, mioglobinas, grasas y enzimas oxidativas involucradas en la oxidación de ácidos grasos, y las fibras blancas, generalmente poseen pocas concentraciones de mitocondrias, grasas y enzimas, pero con altas concentraciones en glucógeno y enzimas glucolíticas, especializadas en el

metabolismo anaeróbico del glucógeno y son utilizadas durante los estadios iniciales del vuelo (Sturkie, 1986).

Comportamiento Reproductivo

El comportamiento del gaviotín piquigrueso en época reproductiva, sólo se observa en los machos y principalmente cuando construyen sus nidos, donde buscan los pastos secos y ramas que le sirvan para la construcción de los nidos y así llevar a cabo la nidación, posterior eclosión y cuidado de los polluelos, con la finalidad de obtener su éxito reproductivo.

Comportamiento de forrajeo o alimento

Los alimentos que están disponibles tienen un determinado valor nutritivo, la obtención de su alimento tiene una demanda energética tanto en captura como consumo.

Es por esta razón que la ganancia de energía debe de ser mayor que el gasto de la misma, por lo general esto incide en la mayoría de los organismos que forrajean, (Gutiérrez, 1998).

1.- Selección de la presa

En éste proceso, los organismos logran identificar visualmente características del alimento a consumir durante su estadía en las piscinas de esta manera desarrollan las posibilidades de obtener el alimento, (Gutiérrez, 1998).

2.- Selección óptima del terreno de forrajeo

Es un problema cuando el alimento no se encuentra distribuido uniformemente, sino en áreas pequeñas, es por eso que se debe elegir un lugar donde puedan forrajear, y decidir cuánto tiempo permanecer en él, para luego saber a dónde dirigirse, una vez que abandonen el lugar, basándose en los siguientes principios:

Modelo de umbral simple

Cuando la especie, permanece en un determinado terreno, siempre y cuando encuentre el alimento, pero si la tasa de presas es baja de inmediato abandonan el lugar, por lo que se determinó, que en un determinado tiempo, se debe de consumir una cantidad mínima de energía, (Gutiérrez, 1998).

Comparación de terrenos

En este proceso, una comparación sería una demanda de energía, ya que se buscaría presas en diversos terrenos, para ver el territorio más productivo, pero se ha considerado como una estrategia poco efectiva para algunos nichos ecológicos, (Gutiérrez, 1998).

El Teorema del Valor Marginal (TVM)

Establece que un organismo, debe forrajear de acuerdo con la TFO (Tiempo de Forrajeo Óptimo), dentro de un terreno hasta cuando sea más productivo, y posterior a eso buscar un nuevo lugar que tenga recursos (alimento), mayores al que ya se abandonó.

El teorema determina que un organismo tiene experiencia suficiente con el ambiente y que guarda información acerca de la cantidad de alimento disponible en el área de forrajeo, (Gutiérrez, 1998).

3.- Captura

Factor importante dentro de la alimentación, se establece que una vez que visualiza el alimento, procede a la captura, de acuerdo a las observaciones la especie realiza la captura, generalmente en el mar y estuarios.

4.- Consumo

La labor de un forrajeador no culmina específicamente con la captura y preparación de su alimento, sino que cuando un animal encuentra un lugar de forrajeo, por lo general utilizan estrategias que permitan consumir el alimento.

Los terrenos donde se realicen los forrajes siempre van a variar en tamaño, por lo que no siempre es posible poder determinar la cantidad de comida, por lo que han propuestos dos estrategias de vaciado de terreno:

Al azar: cuando el individuo tiene probabilidades de poder visitar distintas secciones de terreno, por lo que a medida que se va consumiendo la comida, las probabilidades de poder encontrar alimento de una sección al azar empieza a bajar, y por ende el abandono del lugar.

Sistemático: es cuando el forrajeador no realiza visitas a lugares ya visitadas, (Gutiérrez, 1998).

2.3.2 Principales órganos de los sentidos de las aves migratorias

El principal órgano de los sentidos de las aves marinas migratorias es la visión, se encuentra completamente desarrollado, aún se desconoce cómo se orientan cuando realizan sus largos viajes por las costas del Pacífico, principalmente durante la migración.

Morfológicamente, los ojos de las aves migratorias son voluminosos, los mismos que tienen lentes flexibles especiales, que les permiten una mejor visión en el aire y en el agua.

2.3.3 Inteligencia de *Gelochelidon nilótica*

La inteligencia de un organismo, se la relaciona a la condición de todo ser vivo para adaptarse al medio ambiente, también la destreza para poder aprender, no obstante, la particularidad más notable, es la capacidad de almacenamiento de la información.

Como destreza de inteligencia, observado en el organismo de estudio es la de servirse de un determinado objeto como regalo durante el cortejo, la misma que lleva en sus picos, así como también alimentos como peces pequeños y crustáceos, para posteriormente realizar el beso cloacal con la hembra, de esta manera se logra diferenciar el grado de inteligencia que posee, cada vez que migran al Ecuador.

También se considera como destreza de inteligencia la capacidad de anidar en las piscinas de Ecuasal - Mar Bravo, particularmente en los diques, donde la presencia de humanos es escasa, aquí es evidente residuos de conchas/bivalvos, además la zona donde anidan es seca.

2.4 IMPORTANCIA ECOLÓGICA DE LAS AVES

Dentro de la ecología de las aves migratorias, se establecen procesos como limitación de alimento, riesgos de depredación de nidos conformando las aves parte integral de la dinámica de los hábitat, los mismos que son indicadores del estado de conservación de un sitio, considerando parámetros importantes como:

- Indicadores sensibles de la riqueza biológica y de las condiciones ambientales.
- Tienen un valor ecológico y turístico para los habitantes de la zona, sea directa o indirectamente.
- Nos permiten incrementar nuestros conocimientos científicos y nuestra comprensión del medio ambiente.

El *Gelochelidon nilótica*, es un ave migratoria, generalmente realiza sus colonias reproductivas en las piscinas de Ecuasal- Mar Bravo, hábitat considerado de relevancia ecológica, particularmente se realizan estudios de diversidad de aves playeras y migratorias debido a las condiciones óptimas de la zona, particularmente para el descanso, alimentación y anidación de las especies existentes, (Haase, 2008).

2.5 DISTRIBUCIÓN

La especie en estudio se reproduce en Estados Unidos, en la Península de Florida, en la costa este del Golfo de California y en el Golfo de México. También se ha registrado reproducción en las islas Bahamas y en el Pacífico Suramericano, como

en las costas de Ecuador (Ridgely y Greenfield, 2001) y Colombia (Johnston-González *et al.*, 2005; Casas, 2005). Ocasionalmente los invernantes se encuentran a lo largo de la Costa Atlántica de Norteamérica desde Carolina del Norte hasta el sureste de Florida, donde es más común, (Stevenson y Anderson, 1994).

2.5.1 Rutas de migración

Las aves del Este de Norteamérica migran al Sureste y el golfo de México; algunas viajan a través del Pacífico. Algunos organismos invernantes viajan a lo largo del litoral Caribe de Costa Rica (Stiles, 1989) y Colombia (Naranjo, 1979), alcanzando incluso Brasil y Perú. Las aves del Oeste de Norteamérica, invernan de México a Ecuador y vagan al Este de las Antillas, (Gochfeld y Burger, 1996).

2.5.2 Biología de las aves migratorias en el Ecuador

Unos de los aspectos más importantes de los organismos es la búsqueda de alimento; los mismos que lleva a los individuos de un lugar a otro, así como también la búsqueda de parejas sexuales, refugios temporales y permanentes, o para escapar de los depredadores. La mayoría de estos desplazamientos se inician en respuesta a un estímulo ambiental y cesan en cuanto dicho estímulo deja de presentarse. El movimiento de un lugar a otro, permite el ajuste permanente a las condiciones cambiantes del entorno, mientras estas no sean superiores a los límites de tolerancia de la especie en cuestión, y por esa razón los movimientos diarios de muchos animales tienen lugar dentro de un solo hábitat, (Naranjo *et al.*, 2012).

2.5.3 Características migratorias de *Gelochelidon nilótica*

La especie en estudio, *Gelochelidon nilótica*, llega a nuestras costas, específicamente a las piscinas de Ecuasal- Mar Bravo, en épocas de invierno, es decir de Diciembre a Mayo cuando el clima es cálido y lluvioso, también tenemos la presencia de la especie en época de verano durante los meses de Junio a Noviembre en temporada seca, con temperaturas más frescas.

El gaviotín piquigrueso, es abundante a lo largo de las costas del pacifico, su mayor distribución es la migración de primavera, la misma que se da en los meses de Abril a Mayo, su reproducción generalmente se realiza en las costas occidentales de los Estados Unidos, México y Ecuador, así como también en las costas orientales al noreste de estados unidos hasta Argentina, considerando también el golfo de México y las Antillas. Imagen 2.



Imagen 2: Distribución de *Gelochelidon nilótica*.

Fuente: Peterson, 2007.

Según Greenfield (2002), la especie *Gelochelidon nilótica* en el pacífico sudamericano, presentan registros de reproducción sólo en las costas del Ecuador, además se han registrado individuos de *Gelochelidon nilótica* con plumaje reproductivo en las costas de Panamá durante los meses de Junio y Julio, aunque aún no está confirmado.

El conocimiento sobre la distribución reproductiva y la abundancia de estas especies es clave para la zonificación del área protegida, ya que muchas aves coloniales constituyen un recurso de interés para el desarrollo del ecoturismo pero, a su vez, son especialmente sensibles a ésta y otras actividades humanas desarrolladas en los ambientes costeros, (Yorio et al. 2001).

2.6 LEGISLACIÓN ECUATORIANA

El Estado Ecuatoriano a través de la Constitución del 2008 promueve el derecho de sus habitantes a vivir en ambiente sano, tal como lo describe en el Art. 14 “Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay* (Constitución, 2008).

Ecuador reconoce ante la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS) en su Art. 2 como principio de la Convención que los Estados de ser posible de mayor atención a las especies migratorias cuyo estado de conservación se encuentre en riesgo para reducir el número de especies amenazadas.

El Ministerio del Ambiente, quién lidera la conservación de la biodiversidad y de la situación ambiental del Ecuador, implementó un reconocimiento legal a las IBA (Conservación Internacional, BirdLife Internacional y Ministerio del Ambiente)

mediante Acuerdo Ministerial N° 001 firmado el 05 del 2005. El Art. 1 de dicho acuerdo reconoce como Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (IBA), aquellas identificadas por el Ministerio del Ambiente, Corporación Ornitológica del Ecuador (CECIA) hoy legalmente reconocida como Aves y Conservación y las organizaciones internacionales BirdLife Conservación Internacional del Ecuador por ser áreas de interés público que albergan poblaciones de aves amenazadas de extinción a nivel global, poblaciones de especies representativas de Biomas o regiones zoogeográficas y que poseen congregaciones de aves acuáticas, marinas o terrestres y que por lo tanto conforman sitios importantes para la alimentación, reproducción, sitio de parada durante la migración, sitio de invernada y descanso.

En el caso de los IBAs (ECO19) y Lagunas de Ecuasal-Mar Bravo (ECO20), su estatus de protección, es privado, lo que no las hace menos vulnerables a actividades antropogénicas en su área de influencia directa. De allí que la protección de lo que queda en dichas áreas, sea de alta prioridad para la conservación de las aves de las piscinas, como zonas de amortiguamiento o de precautelación.

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Las lagunas de Ecuasal - Mar Bravo están ubicadas a 2 km., al Sureste de la ciudad de Salinas, en la Provincia de Santa Elena, específicamente, en la playa de Mar Bravo, estas piscinas fueron creadas por el hombre con el propósito de producir sal, el proceso se inicia con el ingreso del agua de mar por tuberías a las piscinas, con el tiempo el agua se evapora, la sal se cristaliza y se cosecha, luego se la refina, se añade yodo y flúor, y hacerla apta para el consumo humano, finalmente se la comercializa en el mercado nacional.

Piscinas artificiales de Ecuasal-Mar Bravo

Las piscinas consideradas como lagunas artificiales, próximas a la costa, es donde se produce sal a partir de la evaporación del agua de mar. En sus alrededores, existe un desierto árido en el cual crece un tipo de vegetación denominado matorral seco tropical, conformado por plantas halófitas.

Actualmente la vegetación del área ha sido degradada por la actividad humana, entre las principales amenazas que afectan a las piscinas se encuentra la presión antrópica producida por el ingreso de personas, bicicletas y pescadores de larvas de camarón. Así como también por la presencia de los canales de desagüe de aguas lluvias y el mal manejo de los desechos sólidos en el área de influencia directa, (Satander *et al*, 2013).

Según (Haase, 1987 y 1997), las lagunas, comprende una extensión de 487.79 Has, consideradas como un sistema de humedales artificiales, próximos a la costa. Razón por la cual debe considerarse a la zona como un sitio de importancia

turística y ecológica, debido que muchas personas aficionadas de las aves, visitan estos lugares, tal es el caso de ornitólogos, profesionales y estudiantes. Imagen 3.



Imagen 3: Sitio de estudio - piscinas de ECUASAL en Mar Bravo.

Fuente: Google Earth, 2015.

Al inicio del trabajo investigativo se procedió a leer y revisar documentos y artículos originales publicados en revistas científicas, libros de varios aves marinas, aves migratorias y de otros autores, los mismas que fortalecieron la información referente a la especie estudiada, de igual manera se mantuvo diálogos personales con el naturalista Holandés Ben Haase, radicado en la Salinas, quién es especialista en observaciones de aves marinas presentes en Ecuasal – Mar Bravo y de la región.

3.2 MONITOREOS Y REGISTRO DE LA INFORMACIÓN

3.2.1 Monitoreos

Para la observación del comportamiento reproductivo de la especie en estudio, se establecieron monitoreos de observación en cuatro fases durante el año 2014 – 2015, considerando el horario de 07:00 am hasta las 09:30 am., como el más apropiado para la observación de la especie, las horas de la mañana es donde la radiación solar no alcanza todavía su mayor intensidad. La iluminación natural y el ángulo de incidencia son óptimos para la observación de las aves, utilizando vestimenta de color café claro o colores que sean poco diferentes al entorno y lo menos perturbantes para el organismo de estudio, el uso de este tipo de ropa, realmente permitió un acercamiento más fácil al hábitat de las aves.

Durante las observaciones en puestos fijos, se utilizó un telescopio Swarovsky 30 x 60, binoculares Dialyt 10 x 40, bajo los siguientes parámetros: Comportamiento, desarrollo de las crías, interacción predador-presa, y zonas de refugio.

Para poder estudiar las características de los nidos de *G. nilótica*, se procedió a ingresar al sitio reproductivo, cuatro veces por mes, cada nido observado fue registrado y fotografiado de forma clara y rápida, para no exponer a las aves a nuestra presencia.

También se estableció lugares estratégicos de los sitios de reproducción con el fin de observar las características del comportamiento durante el cortejo y el desarrollo de los polluelos, a una distancia de 50 m de separación de la colonia.

3.2.3 Análisis de la información

Para el análisis de los datos, se utilizó el software STATISTICA versión 8. Las variables que se consideraron para su respectiva representación gráfica y análisis son los siguientes:

- Análisis cuantitativo de nidos, huevos y polluelos en las cuatro fases.
- Relación del número de individuos machos y hembras, durante los meses de monitoreo.
- Porcentaje de hembras y machos en cada una de las fases.
- Éxito reproductivo.

3.2.4 Materiales

- Binocular Dialyt 10 x 40
- Telescopio Swarovsky 30 x 60
- Trípode Manfrotto
- Binocular 10x42
- Esferos, tablero.
- Calibrador Vernier
- Auto
- Cámara fotográfica
- Cinta Métrica.

4. RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS DE LOS MONITOREOS

La base de datos obtenida durante la investigación se expresa mediante gráficos, cuyas variables permitieron interpretar los resultados con relación a los objetivos planteados, cabe destacar que mayoritariamente, los valores están dentro de los rangos típicos obtenidos.

4.1.1 Análisis cuantitativo de nidos, huevos y polluelos en las cuatros fases

Primera fase

La información recopilada de nidos, huevos y polluelos de la especie *Gelochelidon nilótica* en el presente estudio, fueron analizados a través de ANOVA de un solo factor con un nivel de significancia alfa de 0.05, cuyos datos estadísticos F de 10,425 siendo dos veces mayor que el factor crítico F 4.256, lo que refleja que los datos registrados durante la investigación son altamente significativos, Tabla 1 y 2.

Tabla 1: Resumen de análisis de varianza primera fase.

RESUMEN				
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Nidos	4	56	14	15,33
Huevos	4	42	10,5	23,00
Polluelos	4	10	2,5	1,67

Tabla 2: Análisis de varianza de un solo factor para nidos, huevos y polluelos de la primera fase.

ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	278	2	139	10,425	0,005	4,256
Dentro de los grupos	120	9	13,33			
Total	398	11				

Al verificar cuantitativamente se consideraron datos máximos y mínimos (ver anexo tabla 9) de los nidos, huevos y polluelos de la especie *Gelochelidon nilótica*, en el sector de Mar Bravo – Salinas, durante los meses Febrero, Marzo, Abril y Mayo de manera *in situ*, considerados como la primera fase de la investigación, se encontraron entre 10 hasta 19 nidos; 6 hasta 17 huevos; y 1 hasta 4 polluelos, es decir se encontraron más nidos que huevos; y polluelos registrados durante esta fase fue de solo 4 individuos, Gráfico 1.

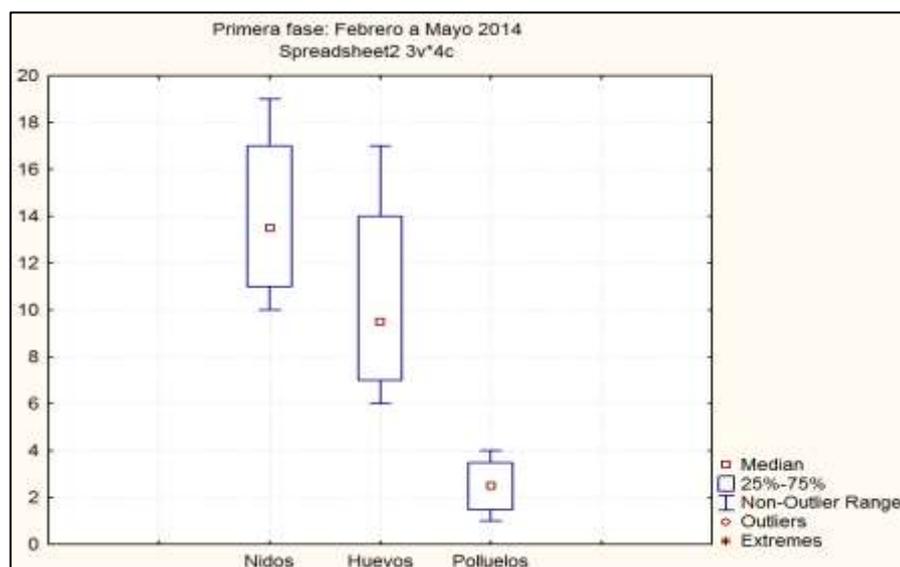


Gráfico 1: Diagrama de cajas de nidos, huevos y polluelos observados en la primera fase.

Segunda fase

El resultado de ANOVA estadístico F fue de 7,70 siendo mayor que el factor crítico F 4.26, los datos registrados permiten asegurar que son significativos, Tabla 3 y 4.

Tabla 3: Resumen de análisis de varianza primera fase.

RESUMEN				
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Nidos	4	74	18,5	27
Huevos	4	60	15	28
Polluelos	4	26	6,5	4,33

Tabla 4: Análisis de varianza de un solo factor para nidos, huevos y polluelos de la segunda fase.

ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	304,67	2	152,33	7,70	0,01	4,26
Dentro de los grupos	178,00	9	19,78			
Total	482,67	11				

Los datos analizados cuantitativamente, de nidos, huevos y polluelos de la especie *Gelochelidon nilótica* en el sector de Mar Bravo – Salinas, durante los meses Junio, Julio, Agosto y Septiembre, in situ reflejo valores mínimos y máximos (ver anexo tabla 10), se encontraron entre 11 hasta 23 nidos, 8 hasta 20 huevos y 4 hasta 9 polluelos, es decir hubo mayor cantidad de nidos que huevos; y los polluelos registrados fueron 9 individuos, Gráfico 2.

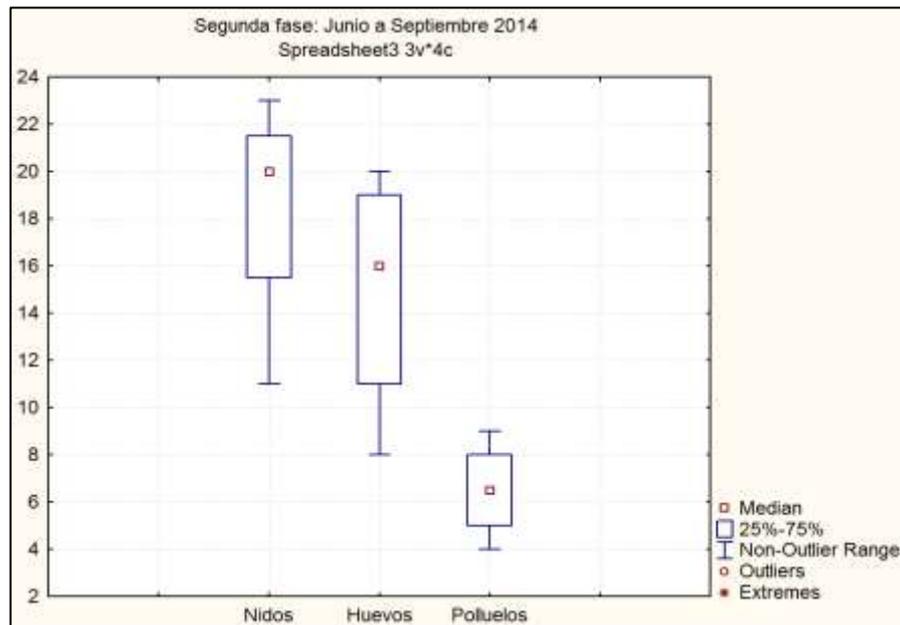


Gráfico 2: Diagrama de cajas de nidos, huevos y polluelos observados en la segunda fase.

Tercera fase

El resultado de ANOVA estadístico F fue de 16,42 siendo tres veces mayor que el factor crítico F 5,14 estos valores demuestran que son altamente significativos, Tabla 5 y 6.

Tabla 5: Resumen de análisis de varianza tercera fase.

RESUMEN				
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Nidos	3	89	29,67	30,33
Huevos	3	75	25,00	31,00
Polluelos	3	26	8,67	5,33

Tabla 6: Análisis de varianza de un solo factor para nidos, huevos y polluelos de la tercera fase.

ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	729,56	2	364,78	16,42	0,004	5,14
Dentro de los grupos	133,33	6	22,22			
Total	862,89	8				

Los datos analizados cuantitativamente, de nidos, huevos y polluelos de la especie *Gelochelidon nilótica* en el sector de Mar Bravo – Salinas, durante los meses Octubre, Noviembre y Diciembre de manera *in situ*, reflejó valores mínimos y máximos (ver anexo tabla 11), se encontraron entre 26 hasta 36 nidos, 20 hasta 31 huevos; y 6 hasta 10 polluelos, es decir se encontraron mayor cantidad de nidos que huevos, y los polluelos registrados, apenas se encontraron 10 individuos, Gráfico 3.

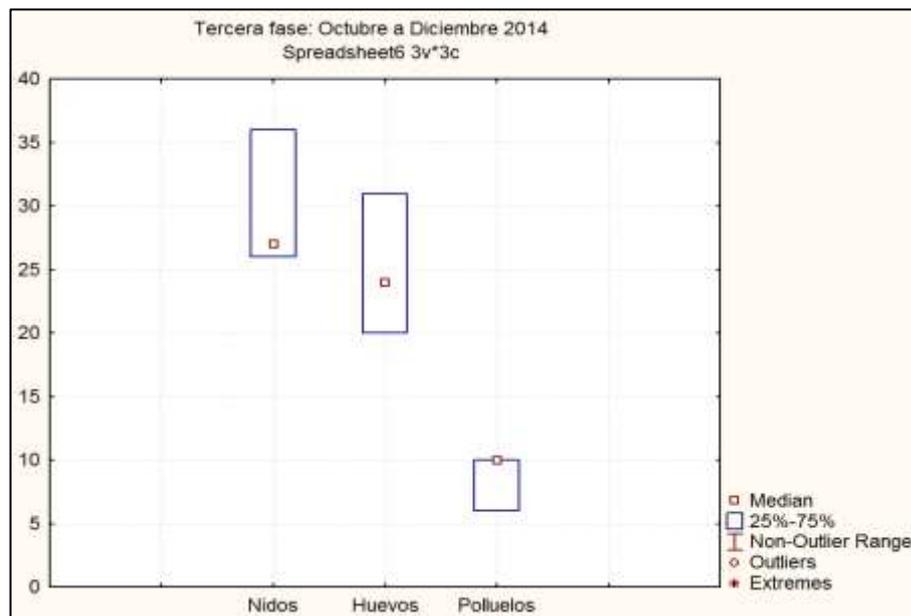


Gráfico 3: Diagrama de cajas de nidos, huevos y polluelos observados en la tercera fase.

Cuarta fase

El resultado de ANOVA estadístico F fue de 4,77 siendo menor que el factor crítico F 5,14 con una probabilidad P 0.06, mayor a 0.05, se considera que los datos registrados durante esta fase no son significativos para el diagnóstico de la etapa reproductiva de la especie, Tabla 7 y 8.

Tabla 7: Resumen de análisis de varianza cuarta fase.

ESUMEN				
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Nidos	3	40	13,33	64,33
Huevos	3	26	8,67	2,33
Polluelos	3	4	1,33	2,33

Tabla 8: Análisis de varianza de un solo factor para nidos, huevos y polluelos de la cuarta fase.

ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	219,56	2	109,78	4,77	0,06	5,14
Dentro de los grupos	138	6	23			
Total	357,56	8				

Los datos analizados cuantitativamente de nidos, huevos y polluelos de la especie *Gelochelidon nilótica* en el sector de Mar Bravo – Salinas, durante los meses de Enero, Febrero y Marzo del año 2015, se reflejó de manera *in situ* valores mínimos y máximos (ver anexo tabla 12), se encontraron entre 5 hasta 21 nidos; 7

hasta 10 huevos, y solo 3 polluelos, es decir hubo mayor cantidad de nidos que huevos, y el # de polluelos registrados fue mínimo, Gráfico 4.

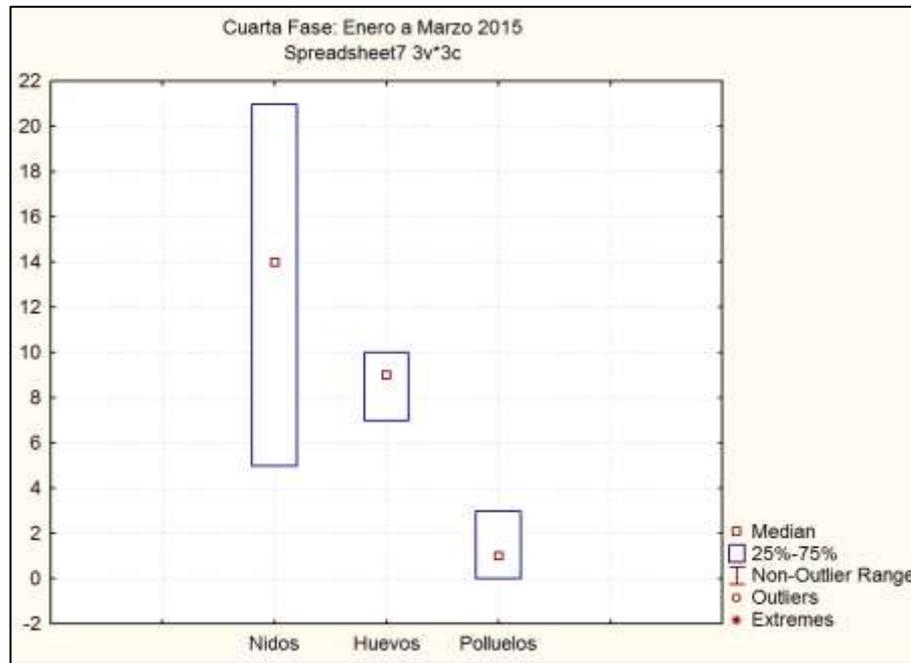


Gráfico 4: Diagrama de cajas de nidos, huevos y polluelos observados en la cuarte fase.

4.1.1 Análisis general

Información general de huevos, nidos y polluelos (ver anexo tabla 13), se registró la mayor cantidad de nidos en la fase 3 con 89 nidos y la menor cantidad en la fase 4 con 40 nidos. La mayor cantidad de huevos se presentó en la fase 3 con 75 huevos y la menor cantidad en la fase 4 con 26 huevos. La mayor cantidad de polluelos se dio en la fase 2 con 26 polluelos y en menor cantidad de polluelos en la fase 4 con 4 polluelos, Gráfico 5.

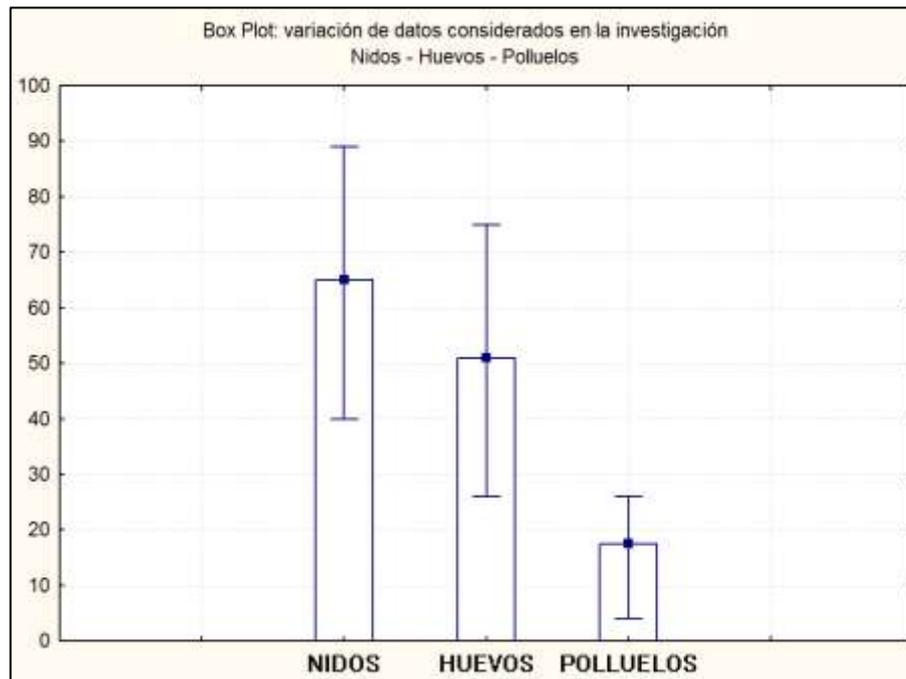


Gráfico 5: Información general de nidos, huevos y polluelos de *Gelochelidon nilótica*.

4.2 RELACIÓN DEL NÚMERO DE INDIVIDUOS MACHOS Y HEMBRAS DURANTE LOS MESES DE MONITOREO

En varios estudios es común la incidencia de las condiciones ambientales en la incubación, eclosión, nacimiento y desarrollo de aves, pero también existen casos en que los factores ambientales no tienen mayores repercusiones en el ciclo de vida de varios grupos de especies de aves. En la presente investigación en donde se clasificó el tiempo de monitoreo en meses, se optó por una distribución de cuatro fases, cuyos monitoreos empezaron en el mes de Febrero del 2014 y culminó en Marzo del 2015.

De acuerdo a los datos obtenidos en los monitoreos *in situ* en la primera fase de la investigación (ver anexo tabla 14), el número de individuos machos y hembras en los meses de Febrero a Mayo presentaron una relación de dependencia, la baja o

alta presencia de este género sexual tuvo un comportamiento muy dependiente a los factores ambientales del sitio, posiblemente se le podría atribuir a parámetros como la temperatura, humedad o pH, pero lo que sí es claro es que existió depredación de otras especies de aves más grande, el coeficiente de correlación de Pearson fue de 0,9234 para machos y 0,9898 para hembras tal como lo refleja el gráfico, la línea de tendencia tuvo una inclinación ascendente, dicho de otra manera una correlación positiva muy alta, Gráfico 6.

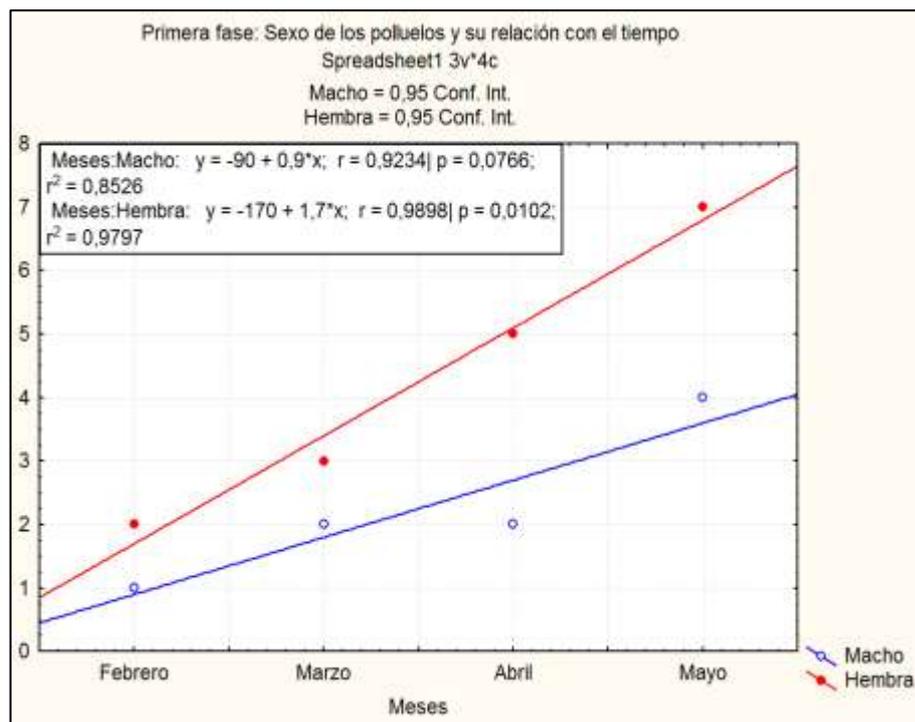


Gráfico 6: Relación de dependencia de los machos y hembras con los meses de monitoreo correspondientes a la primera fase.

De acuerdo a los datos obtenidos en los monitoreos *in situ* en la segunda fase de la investigación (ver anexo tabla 15), el número de individuos machos y hembras en los meses de Junio a Septiembre no presentaron una relación de dependencia, la presencia de este género sexual tuvo un comportamiento independiente a los

factores ambientales del sitio, el coeficiente de correlación de Pearson fue de -0,1414 para machos y para hembras fue de -0,4961 tal como lo refleja el gráfico, la línea de tendencia tuvo una inclinación descendente, dicho de otra manera una correlación negativa muy baja para macho y negativamente moderado para hembras, Gráfico 7.

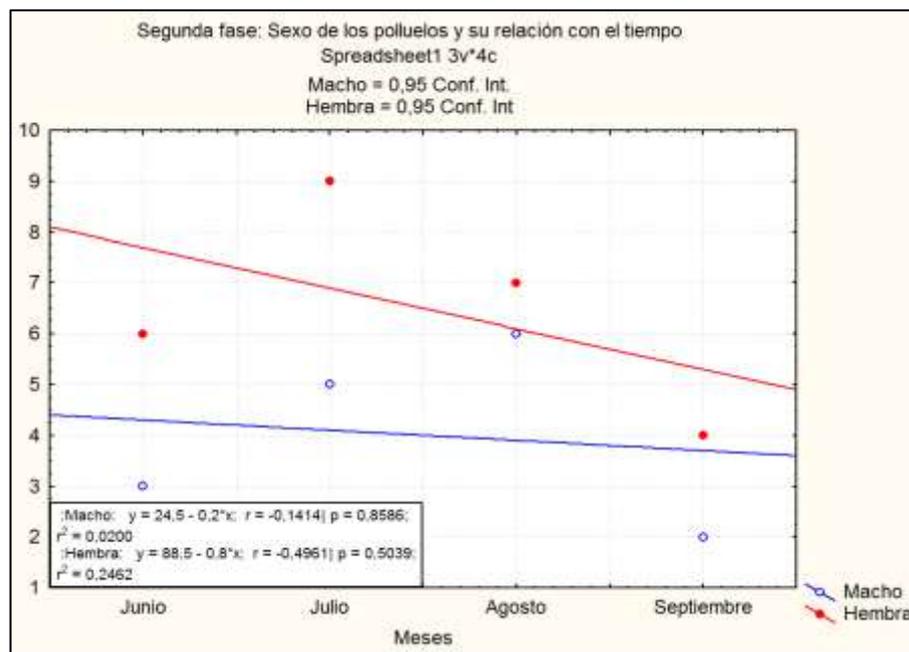


Gráfico 7: Relación de dependencia de los machos y hembras con los meses de monitoreo correspondientes a la segunda fase.

De acuerdo a los datos obtenidos en los monitoreos *in situ* en la tercera fase de la investigación (ver anexo tabla 16), el número de individuos machos y hembras en los meses de Octubre a Diciembre no presentaron una relación de dependencia, la ausencia o presencia de este género sexual tuvo un comportamiento independiente a los factores ambientales del sitio. El coeficiente de correlación de Pearson fue de -0,7206 para machos y para hembras de -0,9820, tal como lo refleja el gráfico, la línea de tendencia tuvo una inclinación descendente, dicho de otra manera una correlación negativa alta, Gráfico 8.

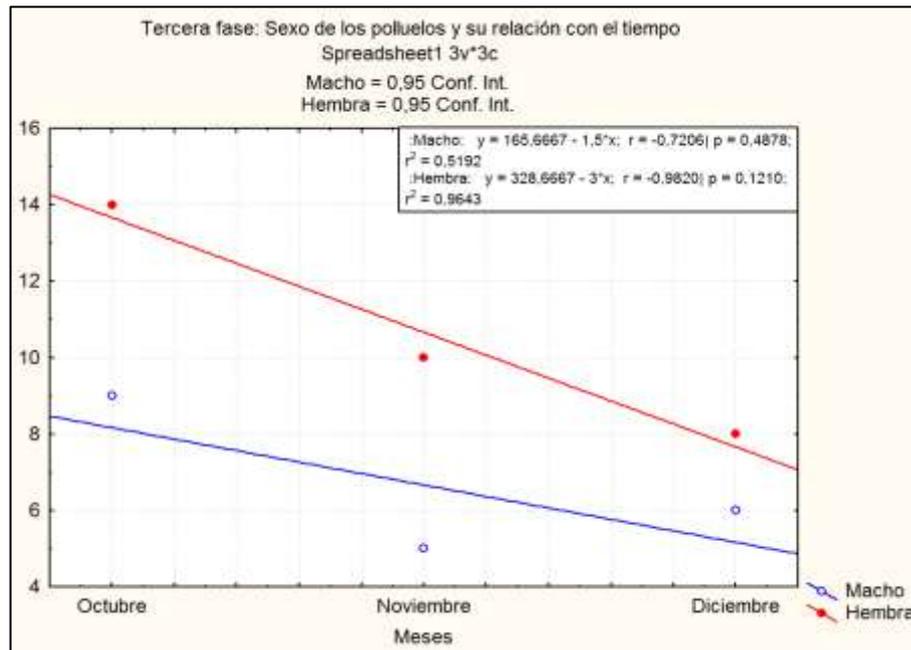


Gráfico 8: Relación de dependencia de los machos y hembras con los meses de monitoreo correspondientes a la tercera fase.

De acuerdo a los datos obtenidos en los monitoreos *in situ* en la cuarta fase de la investigación (ver anexo tabla 17), el número de individuos machos y hembras en los meses de Enero a Marzo del año 2015, presentaron una relación de dependencia considerable, la baja o alta presencia de este género sexual tuvo un comportamiento muy dependiente a los factores ambientales del sitio presuntamente se le podría atribuir a temperatura, humedad, o pH, pero lo que sí es claro es que existió depredación de otras especies de aves. El coeficiente de correlación de Pearson obtenido fue el valor de 0,9608 para machos y para hembras 0,9656 tal como lo refleja el gráfico, la línea de tendencia tuvo una inclinación muy ascendente, dicho de otra manera una correlación positiva muy alta, Gráfico 9.

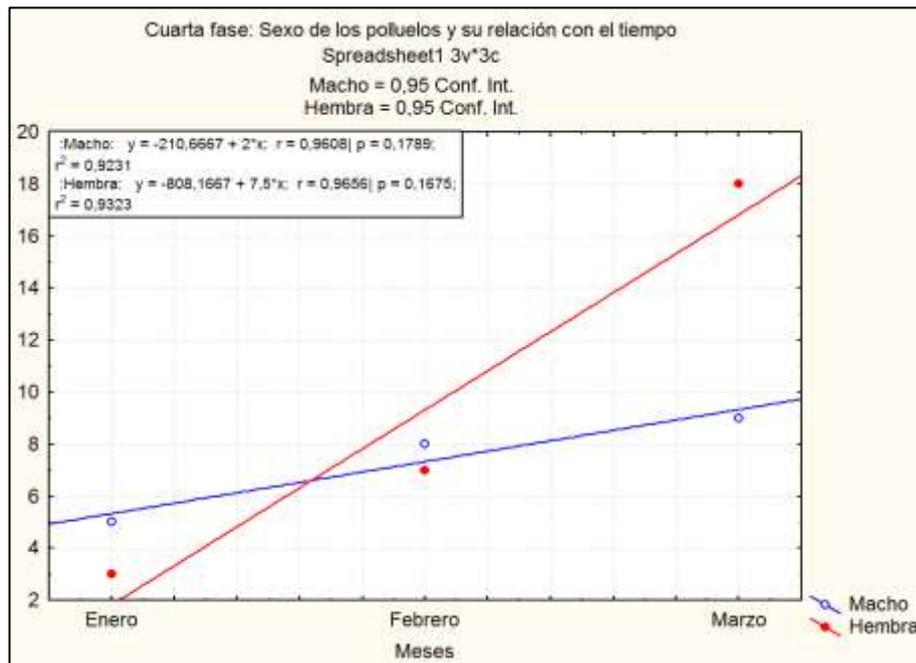


Gráfico 9: Relación de dependencia de los machos y hembras con los meses de monitoreo correspondientes a la cuarta fase.

4.3 PORCENTAJE DE HEMBRAS Y MACHOS EN CADA UNA DE LAS FASES

Durante los monitores se registró el número de machos y hembras, con el fin de conocer cuál es el género que más predomina, considerando que cada fase agrupa algunos meses, y, si bien es cierto los factores ambientales que no tienen un comportamiento homogéneo, pudo haber repercutido en el mayor o menor porcentaje de individuos machos o hembras (ver anexo tabla 18 y 19), cuyos valores fueron: primera fase se registró un 13% de machos y un 17% de hembras; en la segunda fase se registró un 24% de machos y un 25% de hembras; en la tercera fase se registró un 30% de machos y un 31% de hembras y en la cuarta y última fase se registró un 33% de machos y un 27% de hembras, Gráfico 10 y 11.

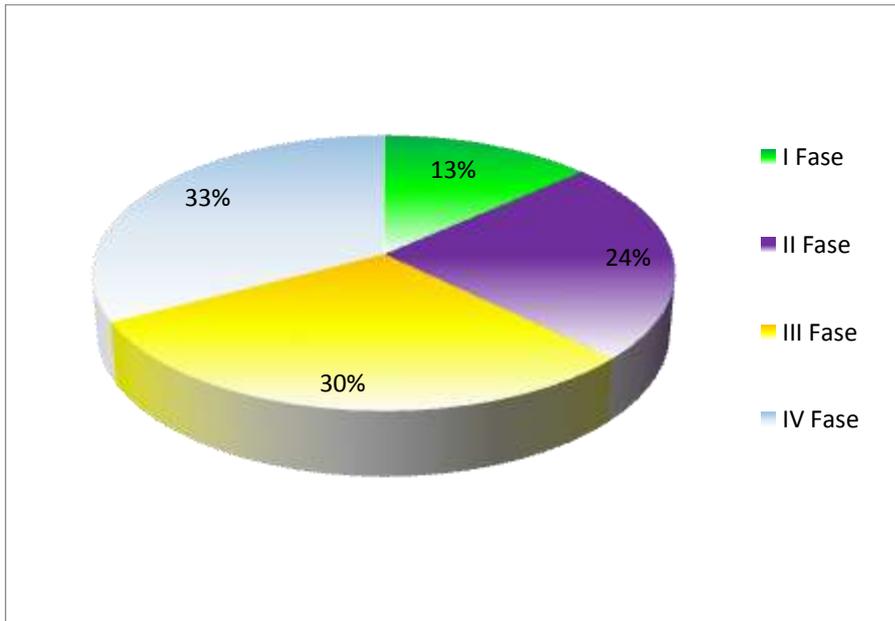


Gráfico 10: Porcentaje de individuos machos observados en las cuatro fases de monitoreo.

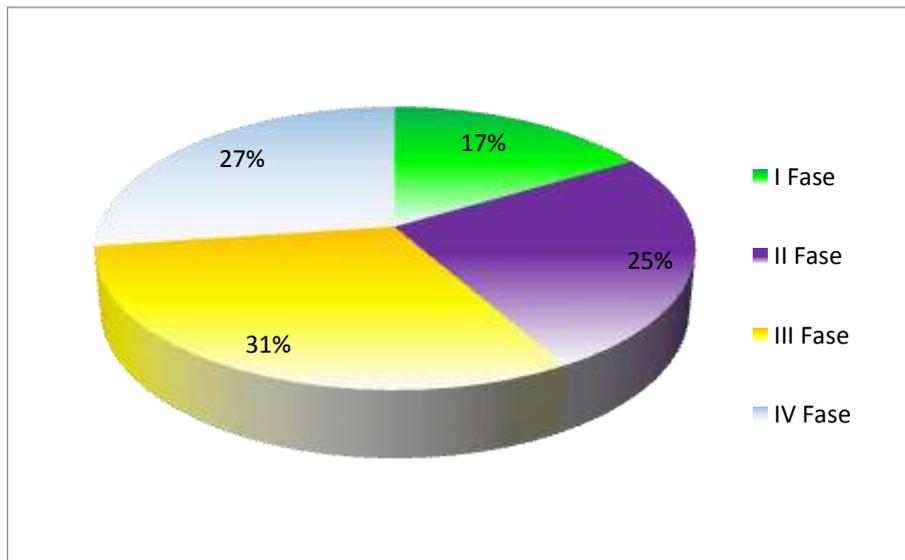


Gráfico 11: Porcentaje de individuos hembras observados en las cuatro fases de monitoreo.

4.4. ÉXITO REPRODUCTIVO

Para llevar a cabo el éxito reproductivo, tomamos los datos del total de huevos con un resultado conocido, es decir los viables o inviables de los que han sido monitoreados durante la investigación.

El éxito reproductivo se lo calcula, comparando la cantidad de polluelos nacidos, es decir, quienes superaron el proceso de eclosión, frente al total de huevos que están dentro de los nidos, durante los monitoreos que incluyeron ingresos a la colonia.

Estos datos se lo se obtuvieron de las cuatro fases, distribuidas de la siguiente manera:

4.4.1 Primera fase

La primera fase corresponde a los meses de Febrero a Mayo del año 2014, se registró un total de 42 huevos, con una eclosión de 10 polluelos (ver anexo tabla 20), obteniéndose un índice de supervivencia del 19,12 % con una mortalidad del 81,53 %, Gráfico 12.

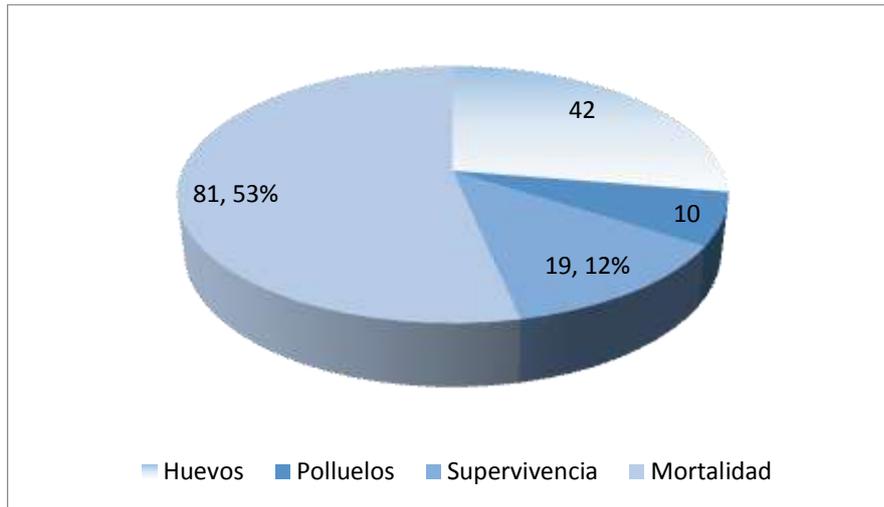


Gráfico 12: Éxito reproductivo de la especie durante la primera fase

Fuente: Suarez J, 2014.

4.4.2 Segunda fase

La segunda fase, corresponde a los meses de Julio a Septiembre del año 2014, se registró un total de 60 huevos, con una eclosión de 26 polluelos (ver tabla anexo 21), obteniéndose un índice de supervivencia del 30,23 % con una mortalidad del 69,77 %, Gráfico 13.

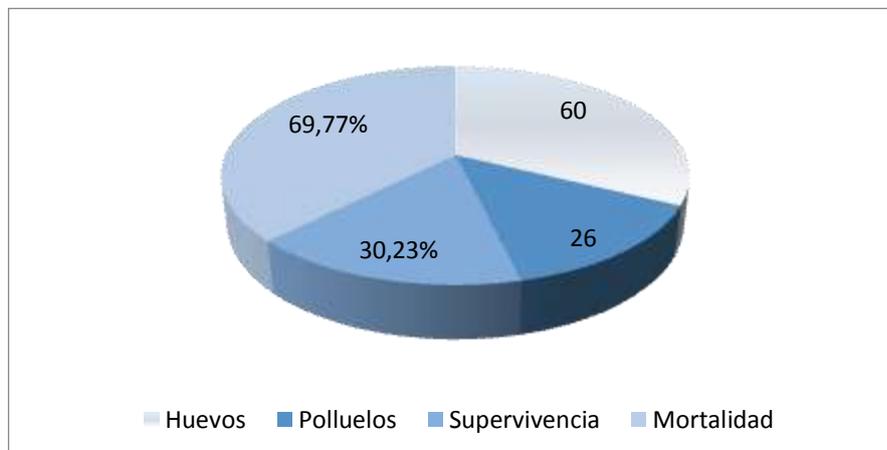


Gráfico 13: Éxito reproductivo de la especie durante la segunda fase

Fuente: Suarez J, 2014.

4.4.3 Tercera fase

La tercera fase corresponde a los meses Octubre a Diciembre del año 2014, se registró un total de 75 huevos, con una eclosión de 26 polluelos (ver anexo tabla 22), obteniéndose un índice de supervivencia del 25,74 % con una mortalidad del 69,77 %, Gráfico 14.

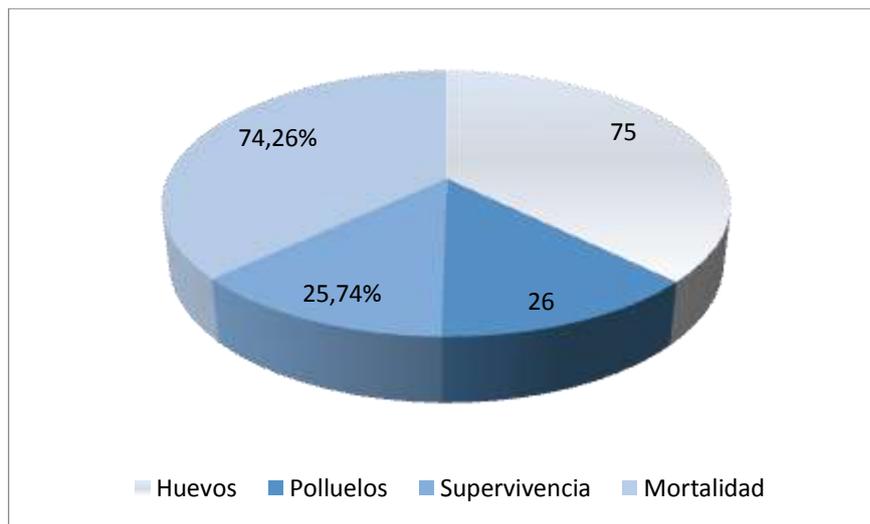


Gráfico 14: Éxito reproductivo de la especie durante la tercera fase

Fuente: Suarez J, 2014.

4.4.4 Cuarta fase

La cuarta fase corresponde a los meses Febrero a Marzo del año 2015, se registró un total de 26 huevos, con una eclosión de 4 polluelos (ver anexo tabla 23), obteniéndose un índice de supervivencia del 13,33 % con una mortalidad del 86,67 %, Gráfico 15.

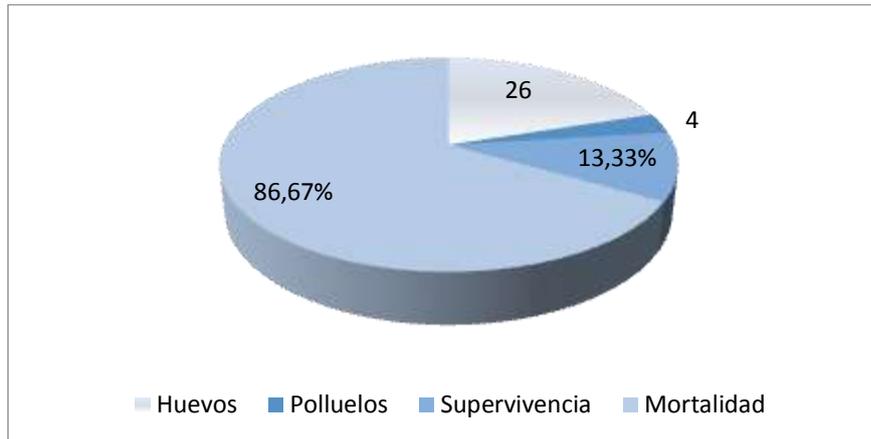


Gráfico 15: Éxito reproductivo de la especie durante la cuarta fase

Fuente: Suarez J, 2015.

4.5 ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS FASES DEL ÉXITO REPRODUCTIVO

Comparando los valores obtenidos del éxito reproductivo de *Gelochelidon nilótica* en las piscinas de Ecuasal- Mar Bravo (ver anexo tabla 24), reflejó que en esta etapa reproductiva presentó una supervivencia del 25 % con una mortalidad del 75 %, Gráfico 16.



Gráfico 16: Porcentaje de supervivencia y mortalidad de la especie *Gelochelidon nilótica* durante las etapas reproductivas 2014 – 2015.

5. CONCLUSIONES

1.- Los valores obtenidos en las cuatro fases de monitoreo demuestran que las variaciones climáticas no incidieron en la presencia de nidos y huevos, pero si es notable el bajo porcentaje la eclosión de los mismos, debido a la depredación causada por aves adultas de otras especies como gaviotas, así como también la incidencia antrópica presente el sitio.

2.- A pesar de que se observó homogeneidad entre macho y hembras durante las fases de monitoreo, solo se evidenció dependencia del género sexual en la primera y cuarta fase, situación contraria ocurrió en la segunda y tercera fase que no evidenció relación de dependencia.

3.- Se corrobora que los meses de Abril y Mayo es época reproductiva de *G. nilótica* debido a la presencia de nidos y huevos, aunque la presencia de polluelos fue mínima debido a la depredación ocasionado por otras aves que habitan cerca de la colonia reproductiva.

4.- El éxito reproductivo de *G. nilótica*, fue menor al número de huevos registrados durante los monitoreos debido a las afectaciones presente en el lugar, es importante mencionar que los polluelos pueden también estar sujetos a la reducción de crías de los padres y a una limitada alimentación por la constante incidencia de otros organismos sobre la colonia reproductiva.

6. RECOMENDACIONES

- 1.-** Realizar estudios sobre la etología de las aves marinas migratorias en las piscinas de Ecuasal – Mar Bravo.

- 2.-** Es necesario la formación de un equipo de trabajo, especializado en aspectos ornitológicos para que patrullen y pernocten en la reserva, con el único fin de conservar y verificar las actividades principalmente de las colonias reproductivas.

- 3.-** Establecer una guía turística y un plan de manejo integral estableciendo zonas de menor acceso principalmente a las colonias reproductivas.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Ágreda A. E. (2012) Plan de Conservación de las Piscinas de Ecuasal periodo 2012 – 2015 y Estudio de Capacidad de Carga Turística. Aves y Conservación – BirdLife en Ecuador y Ecuatoriana de Sal y Productos Químicos C. A. Guayaquil, Ecuador. Pág. 3-4.
2. Casas, P. 2005. Selección de hábitat de anidación y formación de colonias del Gaviotín Blanco *Sterna nilotica* (Aves: Laridae) en el Parque Nacional Natural Sanquianga, Pacífico colombiano. Trabajo de grado. Universidad del Valle. Santiago de Cali, Colombia. Pág. 55.
3. Cifuentes-Sarmiento, Y y C. Ruiz-Guerra (eds.). 2009 Planes de acción para nueve especies de aves acuáticas (Marinas y Playeras) de las costas colombianas. Asociación Calidris. Cali, Colombia, pág. 55-56
4. Clara, M. (2008). Recuperado el 27 de Junio de 2015, de http://zvert.fcien.edu.uy/nuevos_cursos/practico_08_y_09_aves.pdf.
5. Collinson, M. (2006). Splitting headaches? Recent taxonomic changes affecting the British and Western Palaearctic lists. *British Birds* **99**(6): 306-323
6. Constitución del Ecuador, 2008 pág. 5.
7. Cuellar Juan C. 2000. Diagnóstico Socio-Ambiental de la IBA del Nor Occidente de Pichincha, Recopilación y Sistematización. CECIA.
8. Del Hoyo, J., Elliott, A., y Sargatal, J. 1996. Manual de las Aves del Mundo, vol. 3: Hoatzin a Auks. Lynx Edicions, Barcelona, España.

9. Delany, S.; C. Reyes, E. Hubert, S. Pihl, E. Rees, L. Haanstra y A. van Strien. 1999. Results from the International Waterbird Census in the Western Palearctic and Southwest Asia, 1995 and 1996. Wetlands International Publ. 54. Países Bajos. Xiii + 178 pp.
10. Echeverría Gabriela, 2012. Estado actual de la población nidificante de Cigüeñuela Cuellinegra (*Himantopus h. mexicanus*) Linnaeus, 1758, en las lagunas de ecuasal – salinas, durante los meses de marzo a septiembre del 2012. UPSE. La Libertad. Pág. 87.
11. Erwin, R. M. 1979. Coastal waterbird colonies: Cape Elizabeth me to va. US Fish and Wildlife service biological services program, FWS/OBS-79/10. Washington, DC, USA.
12. Gochfeld, M. & J. Burger. 1996a. Págs. 624 - 667. Vol. 3. En: Hoyo, J., Elliot, A. & J. Sargatal. (Eds.). Handbook of the birds of the world. Hoatzin to Auks. Lynx Edicions, Barcelona.
13. Gutiérrez, G. (1998). Estrategias de forrajeo. *Manual de análisis experimental del comportamiento*.
14. Haase, B. (1987). Algunos aspectos sobre la migración y la presencia de las aves marinas y las aves costeras en el Ecuador. Pp. 195.
15. Haase, B. (1991) Nuevas especies de aves marinas y costeras observadas en Ecuador. Pp. 22.
16. Haase, B. (1997). The impact of the El Niño Southern Oscillation (ENSO) on birds: update from Ecuador 1997.

17. Harrison, P., 1983. Seabirds, an identification guide. Houghton Mifflin Press. Boston, Massachusetts, U.S. p: 448.
18. Hoyo, J. Del, Elliot, A. y Sargatal, J. 1992. Handbook of the Birds of the World. Vol. 1. Lynx, Barcelona.
19. Johnston-González, R., D. Arbeláez-Alvarado y I. Angarita-Martínez. 2005. Primeros registros de reproducción del Gaviotín blanco (*Gelochelidon nilotica*) en Colombia. Ornitología Colombiana 3: 80–83.
20. Kushlan, J.A. 1993. Waterbirds as bioindicators of wetland change: are they a valuable tool? En Moser M., Prentice R.C. & van Vesseem J. (eds.): Waterfowl and Wetland Conservation in the 1990s - A globalperspective (IWRB Spec. Publ. No. 26): 48-55. Slimbridge, Gran Bretaña.
21. Lack David. 1968. Ecological adaptations for breeding in birds. Chapman & Hall. London.
22. Lack David. 1973. The numbers of species of hummingbirds in the West Indies. *Evolution* 27:326–337.
23. López-Lanús, B. y D.E. Blanco (eds.). 2005. El Censo Neotropical de Aves Acuáticas 2004. Global Series No. 17. Wetlands International. Buenos Aires, Argentina.pág 9.
24. Lyons, J. A. (2002) Aves de Ecuador (Ridgely y Greenfield: The birds of Ecuador-). Hornero 017 (02) : 114-115
25. Marchant, S. 1958. The birds of the Santa Elena Peninsula, S.W. Ecuador. *Ibis* 100:349-387.

26. Martínez, M.M. 1993. Las Aves y la Limnología. En Boltovskoy, A. y H.L. López (eds.): Conferencias de Limnología. Instituto de Limnología "Dr. Ringuelet": 127-142 pp. La Plata, Buenos Aires.

27. Meyer de Schauensee, R. 1970. A guide to the birds of South America. Livingston Publishing Co., Narberth, PA, USA.

28. Morrison, M.L. 1986. Bird populations as indicators of environmental change. En Johnston R.J. (ed.): Current Ornithology vol. 3: 429-451. Plenum Publ. Corporation.

29. Naranjo, L. G. 1979. Las aves marinas del Caribe colombiano: taxonomía zoogeografía y anotaciones ecológicas. Tesis de grado. Universidad Jorge Tadeo Lozano, Bogotá, Colombia.

30. Naranjo, L.G; J. D. Amaya, D. Eusse-González y Y. Cifuentes-Sarmiento 2012. Guía de las Especies Migratorias de la Biodiversidad en Colombia - Aves. Volumen 1. Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. WWF Colombia; Bogotá, D.C. Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 708 p.

31. Nieve, DW y Perrins, CM 1998. Las Aves del Paleártico Occidental, Volumen 1: Los no paseriformes. Oxford University Press, Oxford.

32. Perrins, C. M. & Birkhead, T. R. 1983. Avian Ecology. Blackie. Blackie. Glasgow.

33. Plenge MA 1974. Notas sobre algunas aves en el centro-oeste de Perú. Condor 76: 326 a 330.

34. Plenge M. A. 2008. Lista de las aves del Perú. PROMPERU. .

35. Registro Oficial N° 256, Ecuador 21 enero 2004.
36. Ridgely, R. and G. Tudor. 1989. The birds of South America, vol. 1. University of Texas Press, Austin, TX, USA.
37. Ridgely, R. S. y P. J. Greenfield. 2001a. The birds of Ecuador: status, distribution, and taxonomy. Vol. 1. Comstock Publishing Associates/Cornell University Press, Ithaca, NY, USA.
38. Ridgely R., P. Greenfield & M. Guerrero. 2002. Una lista anotada de las aves del Ecuador continental. Aves & Conservación. Quito – Ecuador. pp 132
39. Sarmiento David, 2009. Biología Reproductiva del gaviotín sudamericano (*Sterna Hirundinacea*) en las piscinas de Ecuasal – Mar Bravo. UPSE. Ecuador. Pág. 41
40. Satander T., Ágreda A. y Lara., 2013. CENSO NEOTRÓPICAL DE AVES ACUÁTICAS ECUADOR 2008 – 2012. Aves y Conservación. Pág - 6
41. Stevenson, H. M. and B. H. Anderson. 1994. The birdlife of Florida. Univ. Press of Florida, Gainesville, Florida, USA.
42. Stiles, D. & A.F. Skutch (1989), a guide to the birds of Costa Rica. Cornell University, Ithaca, Nueva York Dana Gardner.
43. Yorio P, Frere E, Gandini P y Schiavini a (2001a) Tourism and recreation at seabird breeding sites in Patagonia, Argentina: current concerns and future prospects. Bird Conservation International 11:231–245.

ANEXOS

Tabla 9: Primera fase: registro de nidos, huevos y polluelos.

Meses	Nidos	Huevos	Polluelos
Febrero	10	6	1
Marzo	12	8	2
Abril	15	11	3
Mayo	19	17	4

Tabla 10: Segunda fase: registro de nidos, huevos y polluelos.

Meses	Nidos	Huevos	Polluelos
Junio	20	18	9
Julio	23	20	7
Agosto	20	14	6
Septiembre	11	8	4

Tabla 11: Tercera fase: registro de nidos, huevos y polluelos.

Meses	Nidos	Huevos	Polluelos
Octubre	36	31	10
Noviembre	27	24	10
Diciembre	26	20	6

Tabla 12: Cuarta fase: registro de nidos, huevos y polluelos.

Meses	Nidos	Huevos	Polluelos
Enero	5	7	0
Febrero	14	9	1
Marzo	21	10	3

Tabla 13: Registro de nidos, huevos y polluelos en todas las fases.

Fases	Nidos	Huevos	Polluelos
I Fase	56	42	10
II Fase	74	60	26
III Fase	89	75	25
IV Fase	40	26	4

Tabla 14: Relación de los meses de investigación con la presencia de machos y hembras en la primera fase.

Meses	Machos	Hembras
Febrero	1	2
Marzo	2	3
Abril	2	5
Mayo	4	7

Tabla 15: Relación de los meses de investigación con la presencia de machos y hembras en la segunda fase.

Meses	Machos	Hembras
Junio	3	6
Julio	5	9
Agosto	6	7
Septiembre	2	4

Tabla 16: Relación de los meses de investigación con la presencia de machos y hembras en la tercera fase.

Meses	Machos	Hembras
Octubre	9	14
Noviembre	5	10
Diciembre	6	8

Tabla 17: Relación de los meses de investigación con la presencia machos y hembras en la cuarta fase.

Meses	Machos	Hembras
Enero	5	3
Febrero	8	7
Marzo	9	18

Tabla 18: Porcentaje de machos registrados.

Macho	Porcentaje
I Fase	13
II Fase	24
III Fase	30
IV Fase	33

Tabla 19: Porcentaje de hembras registradas.

Hembra	Porcentaje
I Fase	17
II Fase	25
III Fase	31
IV Fase	27

Tabla 20: Éxito reproductivo primera fase.

DETALLE	N° y %
Huevos	42
Polluelos	10
Supervivencia	19,12%
Mortalidad	81,53%

Tabla 21: Éxito reproductivo segunda fase.

DETALLE	N° y %
Huevos	60
Polluelos	26
Supervivencia	30,23%
Mortalidad	69,77%

Tabla 22: Éxito reproductivo tercera fase.

DETALLE	N° y %
Huevos	75
Polluelos	26
Supervivencia	25,74%
Mortalidad	74,26%

Tabla 23: Éxito reproductivo cuarta fase.

DETALLE	N° y %
Huevos	26
Polluelos	4
Supervivencia	13,33%
Mortalidad	86,67%

Tabla 24: Éxito reproductivo en las cuatro fases.

HUEVOS	POLLUELOS
203	66
75,46 %	24,54 %

FOTOS



Foto 1: *Gelocheidon nilótica* (Juvenil), Por sus bordes de sus Alas Oscuras. Fuente: Suárez J, 2014.



Foto 2: Huevos de *Gelocheidon nilótica*.
Fuente: Suárez J, 2014.



Foto 3: Polluelo Alimentándose.
Fuente: Suárez J, 2014.



Foto 4: Cría recién salida del cascarón.
Fuente: Suárez J, 2014.



Foto 5: Cría aún dentro del nido de 7 días Aprox.
Fuente: Suárez J, 2014.



Foto 6: Zona de Anidación.
Fuente: Suárez J, 2014.



Foto 7: *Gelocheilidon nilótica* adulto en vuelo llevando Alimento. Fuente: Suárez J, 2014.



Foto 8: Dique
Fuente: Suárez J, 2014.



Foto 9: Distancia de Nido a Zona de Refugio.
Fuente: Suárez J, 2014.



Foto 10: Longitud y diámetro de los huevo.
Fuente: Suárez J, 2014.