



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

TEMA:

**“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 2011”**

TESIS DE GRADO

Previo a la Obtención del Título de:

BIÓLOGO MARINO

GABRIELA ELIZABETH ECHEVERRÍA MARTÍNEZ

LA LIBERTAD - ECUADOR

2012

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

TEMA:

**“ESTADO ACTUAL DE LA POBLACIÓN NIDIFICANTE DE
CIGÜEÑUELA CUELLINEGRA (*Himantopus h. mexicanus*)
LINNAEUS, 1758, EN LAS LAGUNAS DE ECUALSAL – SALINAS,
DURANTE LOS MESES DE MARZO A SEPTIEMBRE DEL 2011”**

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del Título de:

BIÓLOGO MARINO

GABRIELA ELIZABETH ECHEVERRÍA MARTÍNEZ

LA LIBERTAD - ECUADOR

2012

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad de las investigaciones, resultados y conclusiones de ésta tesis, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.”

Gabriela Echeverría Martínez

DEDICATORIA

A Dios, por permitirme cristalizar mi más grande anhelo.

A mis padres y hermanos que con amor, esfuerzo y sabiduría han sabido guiarme por el sendero de la superación.

A mis amigos, quienes me brindaron su amistad, apoyo y sabios consejos durante mi carrera estudiantil y me acompañaron cuando más los necesité.

A mi amigo y esposo Luis Mirabá, por apoyarme en cada paso dado, por el amor, confianza y comprensión brindada incondicionalmente.

A Isaac, mi hijo, por ser el motivo de mi esfuerzo y la principal fuente de energía y luz que ilumina mi vida, quién día a día me impulsa a la búsqueda de nuevas metas.

Gabriela Echeverría Martínez

AGRADECIMIENTO

A las autoridades y personal Académico de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, por liderar el proceso de formación profesional.

A mi tutor, Blga. Yadira Solano porque con el asesoramiento y aportación de ideas científicas y profesionales supo orientar éste trabajo.

Al Ing. Enrique Yépez, gerente de Ecuasal S.A. quién me brindó todas las facilidades necesarias para la realización de los monitoreos indispensables para el desarrollo de mi tesis.

A la Zoóloga Paula Cazas y al Naturalista Benedictus Haase, quienes con dedicación y total disposición, impartieron conocimientos fundamentales e imprescindibles, sin los cuales no hubiese sido posible llevar a cabo éste estudio.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Ing. Gonzalo Tamayo Castañeda

Decano Facultad Ciencias del Mar

Blgo. Richard Duque Marín

Director Escuela Biología Marina

Blga. Yadira Solano Vera

Profesor - Tutor

Blga. Tanya González Banchón

Profesor del Área

Msc. Milton Zambrano Coronado

Secretario General - Procurador

ÍNDICE

DECLARACIÓN EXPRESA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
TRIBUNAL DE GRADO.....	iv
RESUMEN	xiv
GLOSARIO	xv
ABREVIATURAS	xix
SIMBOLOGÍA	xxi
INTRODUCCIÓN.....	xxii
JUSTIFICACIÓN	xxvi
OBJETIVO GENERAL.....	xxviii
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	xxviii
HIPÓTESIS.....	xxix

CAPÍTULO I

GENERALIDADES SOBRE LAS AVES EN ECUADOR.

1.1. Avifauna en Ecuador.....	1
1.2. Sitios estratégicos para Aves acuáticas en Ecuador.....	2
1.2.1. Sitios Ramsar para las Aves acuáticas en Ecuador.	2
1.2.2. Sitios Ebas del Ecuador.	3
1.3. Antecedentes de las aves migratorias.	4
1.3.1. Aves migratorias a nivel mundial.	4
1.3.2. Aves migratorias en América del sur.....	4
1.4. Estudios de Aves en Ecuador.	5
1.5. Humedales en Ecuador.	6
1.6. Categorías de las Lagunas de Ecuasal a nivel mundial.....	9
16.1. Migración de las aves en las Piscinas de Ecuasal.	10
1.7. Morfología general del orden Charadriiformes.	10
1.7.1. Familia Recurvirostridae.	11
1.7.2. Género Himantopus.....	12
1.8. Biología de la Cigüeñuela cuellinegra (<i>Himantopus h. mexicanus</i>).....	12
1.8.1. Rasgos morfológicos.	13
1.8.2. Escala Taxonómica.....	15
1.8.3. Medidas Biométricas.....	15
1.8.4. Comportamiento.	15
1.8.4.1. Voz.	17
1.8.5. Ecología trófica.....	17
1.8.5.1. Conducta de búsqueda de alimento.....	18
1.8.6. Interacciones entre especies.	19
1.8.7. Hábitat.	20
1.8.8. Estatus de conservación.	21
1.8.9. Anidación y Nidificación.	21
1.8.10. Inversión parental.	22

1.9. Interacciones sexuales.....	24
1.9.1. Reproducción.	24
1.9.2. Apareamiento.	24
1.9.3. Etapa precopulatoria.....	25
1.9.4. Copulación.	26

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS.

2.1. Descripción del área de estudio.....	28
2.2. Propietario o administrador del área de estudio.	29
2.3 Ubicación geográfica.	29
2.4. Ruta de monitoreo.	30
2.5. Materiales.....	31
2.6. Descripción general de los monitoreos.	31
2.6.1. Identificación y conteo de parejas reproductoras.....	32
2.6.2. Observación de nidos, huevos y polluelos.....	32
2.6.3. Descripción de la técnica para búsqueda y monitoreo de nidos.....	34
2.6.3.1. Búsqueda durante la construcción del nido.....	35
2.6.3.2. Búsqueda de los nidos durante la puesta.....	35
2.6.3.3. Búsqueda del nido durante la incubación.....	36
2.6.3.4. Búsqueda del nido durante la cría de pollos.....	37
2.6.4. Señalización de nidos y huevos.....	37
2.6.4.1. Seguimiento de los nidos y registro de datos.....	38
2.6.5. Determinación del éxito de eclosión mediante el método tradicional...	41
2.6.6. Determinación del éxito reproductivo para el total de P.R.....	42
2.6.7. Determinación de la nidificación exitosa.....	42
2.6.8. Viabilidad de los huevos.....	43
2.7. Análisis Estadístico.....	43

CAPÍTULO III

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.

3.1. RESULTADOS.....	44
3.1.1. Número de parejas reproductoras.....	44
3.1.2. Población Nidificante.....	48
3.1.3. Periodo de anidación de la cigüeñuela cuellinegra.....	49
3.1.3.1. Asentamiento.....	49
3.1.3.2. Nidificación.....	50
3.1.4. Características de los nidos.....	50
3.1.5. Nidos o Puestas.....	51
3.1.6. Huevos.....	53
3.1.7. Éxito de eclosión o Nidificación exitosa.....	56
3.1.7.1. Resultado de la nidificación por dique.....	58
3.1.7.1.1. Nidificación del dique 2.....	58
3.1.7.1.2. Nidificación del dique 3.....	59
3.1.7.1.3. Nidificación del dique 4.....	60
3.1.7.1.4. Nidificación del dique 11.....	61
3.1.7.1.5. Nidificación del dique 12.....	62
3.1.7.1.6. Nidificación del dique 13.....	62
3.1.7.1.7. Nidificación del dique 16.....	63
3.1.7.1.8. Nidificación del camino 1.....	64
3.1.7.1.9. Nidificación del camino 2.....	64
3.1.7.1.10. Nidificación del camino 3.....	65
3.1.8. Éxito reproductivo.....	68
3.1.8.1.1. Viabilidad de los huevos.....	70
3.1.9. Tamaño de la puesta.....	71
3.1.10. Grado de elaboración del nido.....	72

3.1.11. Grado de cobertura vegetal.....	75
3.2. CONCLUSIONES.....	78
3.3. RECOMENDACIONES.....	82
BIBLIOGRAFÍA.....	84
ANEXOS.....	90

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I.	Medidas biométricas promedio de la cigüeñuela.....	15
Tabla II.	Población total de <i>Himantopus h. mexicanus</i>	91
Tabla III.	Registro de población de <i>Himantopus h. mexicanus</i> Ecuasal – Mar Bravo 2005-2010	92
Tabla IV.	Categorías para determinar Grado de elaboración del nido.....	33
Tabla V.	Categorías para determinar Grado de cobertura vegetal del nido.....	33
Tabla VI.	Ejemplo de hoja de inspección de nidos.....	40
Tabla VII.	Ejemplo de hoja de registro de nidificación.....	41
Tabla VIII.	Monitoreo de población total de <i>Himantopus h. mexicanus</i>	45
Tabla IX.	Población total y parejas reproductoras estimadas por dique y camino.....	47
Tabla X.	Población total y parejas reproductoras por mes.....	48
Tabla XI.	Total de nidos o puestas por mes en cada dique y camino.....	52
Tabla XII.	Total de nidos y huevos por dique.....	54
Tabla XIII.	Resultado de la nidificación mensual por dique.....	57
Tabla XIV.	Nidificación total de <i>Himantopus h. mexicanus</i> por dique.....	58
Tabla XV.	Total de nidos eclosionados y sin eclosionar por dique.....	66
Tabla XVI.	Total de nidos eclosionados exitosamente por dique.....	67
Tabla XVII.	Porcentaje total de nidos eclosionados y sin eclosionar por dique.....	68
Tabla XVIII.	Éxito reproductivo y viabilidad de los huevos en cada dique.....	70
Tabla XIX.	Tamaño de la puesta total de nidos contabilizados.....	71
Tabla XX.	Grado de elaboración del nido total por dique y camino.....	73
Tabla XXI.	Grado de Cobertura vegetal por dique y camino.....	76

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.	Población total de cigüeñuela por dique.....	46
Gráfico 2.	Promedio mensual de las parejas reproductoras estimadas.....	49
Gráfico 3.	Materiales utilizados para la construcción de los nidos.....	51
Gráfico 4.	Total de nidos monitoreados por mes.....	51
Gráfico 5.	Total de nidos monitoreados por mes en cada dique y camino.....	53
Gráfico 6.	Total de nidos monitoreados por dique.....	55
Gráfico 7.	Total de nidos eclosionados y sin eclosionar.....	56
Gráfico 8.	Total de nidos eclosionados en el Dique 2.....	59
Gráfico 9.	Total de nidos eclosionados en el Dique 3.....	60
Gráfico 10.	Total de nidos eclosionados en el Dique 4.....	61
Gráfico 11.	Total de nidos eclosionados en el Dique 11.....	61
Gráfico 12.	Total de nidos eclosionados en el Dique 12.....	62
Gráfico 13.	Total de nidos eclosionados en el Dique 13.....	63
Gráfico 14.	Total de nidos eclosionados en el Dique 16.....	63
Gráfico 15.	Total de nidos eclosionados en el Camino 1.....	64
Gráfico 16.	Total de nidos eclosionados en el Camino 2.....	65
Gráfico 17.	Total de nidos eclosionados en el Camino 3.....	65
Gráfico 18.	Total de huevos y pollos monitoreados.....	69
Gráfico 19.	Tamaño de la puesta de <i>Himantopus h. mexicanus</i>	72
Gráfico 20.	Grados de elaboración del nido registrados en los monitoreos.....	74
Gráfico 21.	Porcentaje del grado de elaboración del nido total.....	75
Gráfico 22.	Grado de Cobertura vegetal por dique y camino.....	76
Gráfico 23.	Porcentaje de grado de cobertura vegetal del nido por dique y camino.....	77

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Postura natural de vuelo de la cigüeñuela.....	13
Figura 2. Posturas típicas que adopta la cigüeñuela.	15
Figura 3. Interacción en grupo de la cigüeñuela.....	16
Figura 4. Posturas de la cigüeñuela durante la búsqueda de alimento.....	18
Figura 5. Interacción entre ambos sexos.	24
Figura 6. Actividad durante la etapa precopulatoria de cigüeñuela.....	25
Figura 7. Área de estudio de Ecuasal - Salinas.....	93

ÍNDICE DE IMÁGENES

Foto 1.	Colocación del rótulo de madera cerca del nido.....	94
Foto 2.	Nido elaborado con plumas de aves.....	94
Foto 3.	Nido elaborado con restos de conchas.....	95
Foto 4.	Nido elaborado directamente sobre las piedras.....	95
Foto 5.	Nido elaborado entre las piedras.....	96
Foto 6.	Nido con grado de elaboración 0 y cobertura vegetal 2.....	96
Foto 7.	Nido con grado de elaboración 1 y cobertura vegetal 3.....	97
Foto 8.	Nido con grado de elaboración 3 y cobertura vegetal 2.....	97
Foto 9.	Nido con grado de elaboración 4 y cobertura vegetal 0.....	98
Foto 10.	Nido con grado de elaboración 5.....	98
Foto 11.	Nido con grado de cobertura vegetal 5.....	99
Foto 12.	Nido desertado y cubierto de agua.....	99
Foto 13.	Polluelos saliendo del cascarón.....	100
Foto 14.	Nidificación exitosa.....	100
Foto 15.	Polluelos aún dentro del nido.....	101
Foto 16.	Polluelo de menos de 10 días, muerto cerca del nido.....	101
Foto 17.	Polluelo de menos de 10 días, muerto en el agua.	102
Foto 18.	Polluelo de pocos días de nacido alimentándose.....	102
Foto 19.	Nidificación no exitosa.....	103
Foto 20.	Huellas de automóvil y bicicleta.....	103
Foto 21.	Extracción de sal artesanal (Dique 11)	104
Foto 22.	Camino 1.....	104
Foto 23.	Afloramiento de petróleo en uno de los diques.....	105
Foto 24.	Cigüeñuelas alimentándose en afluentes de laboratorios de larvas	105
	(Dique 16)	

RESUMEN

Se estudió la población nidificante de la cigüeñuela cuellinegra (*Himantopus h. mexicanus*) en las piscinas de Ecuasal – Salinas durante los meses de Marzo a Septiembre del 2011, mediante la aplicación del método de conteo directo o conteo del número total de individuos dividido entre 2, para estimar el número de parejas reproductoras, (Frere F. y Gandini P. 1996). Al inicio de los monitoreos ya se contó con la presencia de la cigüeñuela cuya población disminuyó consecuentemente para el mes de Septiembre. La población total se estimó en 3952 individuos y un total de 1976 Parejas reproductoras. El período de puesta inició en la primera semana de Mayo y finalizó en el mes de Agosto. Los nidos fueron elaborados principalmente con restos de ramas, piedras, plumas, conchas, entre otros. El tamaño de la puesta estimado fue de 4 ± 44.3 % huevos/nido. El grado de elaboración del nido mas utilizado fue el GEN 3 (25 nidos) y el grado de cobertura vegetal que sobresalió fue el GCV 0 (23 nidos). Se exploró un total de 82 nidos, de los cuales solo en 79 se llegó hasta la puesta; es decir, que la población nidificante de la cigüeñuela para las piscinas de Ecuasal fue de 82 P.R. Los primeros nacimientos se registraron a finales del mes de Mayo y las últimas eclosiones se dieron en el mes de Agosto. El éxito reproductivo promedio para *Himantopus h. mexicanus* del total de diques fue 0.816 pollos por puesta. El éxito de eclosión fue del 80 % (66 nidos) y el 20 % (16 nidos) con eclosión no exitosa. Se registró un total de 265 huevos y 155 polluelos, a los que no se les dió seguimiento. Los datos obtenidos demuestran la estadía de ésta especie durante casi todo el año en nuestro país.

GLOSARIO.

Abundancia: Conjunto de organismos contabilizados que habitan en una zona delimitada.

Alto grado de elaboración: Nido bien elaborado, que conserva la forma de un nido común.

Aves acuáticas: Aves con una gran parte de su ciclo vital asociado a los océanos o ecosistemas dulceacuícolas o estuarinos.

Aves hipotéticas: Especies sobre las cuales no hay evidencia documentada de su ocurrencia en el país. Es decir, no existe un espécimen colectado y depositado en un museo, fotografía o grabación archivada en alguna colección reconocida.

Aves transitorias: especies que pasan por Ecuador cuando están en ruta hacia o desde sus áreas de anidación en el norte o sur del continente.

Aves residentes: Son aves que se reproducen y se encuentran en un determinado sector o región durante todos los meses del año.

Aves visitantes de Galápagos: Son especies que anidan en el archipiélago y llegan a las costas continentales.

Bajo grado de elaboración: Nido que ha sido elaborado parcial o totalmente en el suelo, no logra observarse la forma de un nido común.

Bird Life internacional: Alianza de organizaciones conservacionistas no gubernamentales con un enfoque especial en las aves.

CECIA: Establecida en 1986, fue la primera entidad dedicada enteramente a la conservación de aves en el país. Su misión es “contribuir a la conservación de las aves y sus hábitats en Ecuador”.

Diversidad: Conjunto de organismos vivos incluidos en ecosistemas terrestres, marinos, acuáticos y el aire de una delimitada zona geográfica.

Dique: Utilizado para evitar el paso del agua, puede ser natural o artificial, por lo general de tierra y paralelo al curso de un río o al borde del mar.

EBAS: Áreas de endemismo de aves, son extensiones de tierra que albergan especies de aves consideradas propias de la zona y únicas en el mundo.

Grado de elaboración del nido: Elaboración del nido, depende de cada especie y del medio que los rodea.

Hábitat: Hogar natural o lugar de vivienda de un organismo.

Humedal: Extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de agua, sean estas de régimen natural o artificial, permanentes ó temporales, estancadas ó corrientes, dulces, salobres ó saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de 6 metros.

IBA: Las áreas de importancia para aves o IBAs por sus siglas en inglés, son lugares que sirven como hábitats esenciales para una o más especies de aves. Incluyen lugares para la crianza, reproducción, hibernación y/o para aves migratorias.

Incubación: Acto en el cual los animales ovíparos empollan los huevos, sentándose sobre ellos para mantenerlos a una temperatura constante óptima para el desarrollo embrionario.

Inversión parental: Cualquier inversión por parte de un progenitor en un individuo de su descendencia, de forma que aumente la probabilidad de supervivencia del mismo con un coste en la capacidad del progenitor para invertir en otros descendientes.

Migratorias boreales: Especies que anidan en el Hemisferio Norte y migran hacia el sur durante el invierno boreal.

Migratorio: Movimiento estacional de individuos o grupos que salen de un sitio para dirigirse a otro ubicado a gran distancia.

Nidificación: Acción de construir un nido.

Nidífugo: Aves cuyas crías abandonan el nido al poco tiempo de salir del huevo.

Nido: Lugar en el cual un ave pone e incuba sus huevos y cría sus polluelos. Mientras que el término popularmente se refiere a la estructura específica hecha por el ave misma.

Nido Construido: Nido con capacidad para 2 o 3 huevos y ocupado por al menos un ave o que ésta se encuentre a cierta distancia del nido.

Nido Seguro o activo: Nido que presenta obvias marcas de heces blancas.

Pareja reproductora: Aves en posición de incubar, paradas en un nido ya sea dentro o en la periferia de la colonia.

Período de incubación: Tiempo de calentamiento de los huevos por parte de las aves, y en el cual se da el desarrollo del embrión.

Población nidificante: Parejas reproductoras que lograron elaborar o construir un nido.

RHRAP: La Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras, es una coalición voluntaria y no regulatoria, con la misión de conservar las especies de aves playeras de la Américas a través de una red de sitios claves.

Viabilidad: Es el número de huevos que permanecieron en el nido sin sufrir daños aparentes, y es expresado como una proporción del total de huevos puestos.

ABREVIATURAS

A	Nido abandonado antes de la puesta.
D	Nido desertado/abandonado
E	Nidificación exitosa.
GCV	Grado de cobertura vegetal.
GEN	Grado de elaboración del nido.
H	Nido con hembra muerta.
M	Nido con mortalidad por causas diferentes a depredación
NC	Nido en construcción.
NH	Nido con huevos
NPM	Nido con polluelos medianos (10-30 días).
NPP	Nido con polluelos pequeños (<10 días).
NPV	Nido con pollos volanderos.
NS	Nido seguro o activo
NV	Nido vacío o abandonado
O	Nido ocupado
P	Nido depredado
P.R	Pareja reproductora.
V	Nido vacío/resultado desconocido

Vh	Viabilidad de los huevos
Hv	Huevos que permanecieron sin daño aparente al iniciar el periodo de incubación.
Ht	Total de huevos puestos

SIMBOLOGÍA

°	Grados
Km.	Kilómetros
cm.	Centímetros
m	Metros
D.v.	Desviación estándar
%	Porcentaje

INTRODUCCIÓN.

La presencia de aves acuáticas está íntimamente relacionada a los humedales. De manera general los humedales en Ecuador conforman ecosistemas dulceacuícolas y marino-costeros. Sirven como carga y descarga de acuíferos subterráneos; como reservorios en época seca; depositan sedimentos que llevan las aguas, purificándolas al retener y remover nutrientes y sustancias químicas (Josse 2000).

En Ecuador, la mayor cantidad de aves acuáticas y marinas se encuentran a lo largo de los aproximadamente 2.500 km de costa (incluyendo tanto las islas continentales como Galápagos) (Ayon y Jara 1985). Dos tipos de hábitat son diferenciables en el continente: una zona seca producida por la influencia de la corriente de Humboldt y una zona húmeda caracterizada por una línea de costa con manglar. (Scot y Carbonell 1986).

Gran parte de los humedales de Ecuador se encuentran constantemente amenazados debido a su uso no sustentable. Extensas áreas han sido modificadas por la actividad agrícola o explotadas por diversas economías destructivas eliminando ambientes imprescindibles para el desarrollo de su flora y fauna silvestre. No obstante con una planificación inteligente, economía y conservación pueden dirigirse en un solo sentido. (Haase B. 1997).

En la costa Ecuatoriana se encuentra la Provincia de Santa Elena, la misma que contiene manglares, arrecifes rocosos, zonas subdesérticas, islotes costeros, bosques tropicales, una cantidad impresionante de hábitats en un espacio de tierra relativamente pequeño, donde encontramos alrededor de 800 especies de aves, de las cuales el 10 % son endémicas o de rango restringido. (Haase 1987, 1991a-c, 1996, 1997, 1999).

Las piscinas pertenecientes a la empresa de Ecuasal han sido incluidas en el plano de creación del Área Protegida de la provincia de Santa Elena. (Marjorie O. 2007). Se incluyó este conjunto de humedales debido a que este sitio es posiblemente el más importante en Ecuador para aves congregatorias tanto residentes como migratorias. Varias de estas especies se reproducen solamente allí o tienen sus mayores poblaciones en el área, como es el caso de *Phoenicopterus chilensis*, *Sterna nilotica*, *Calidris ferruginea*, *Larus dominicanus*, *Pelecanus thagus*, entre otras. (Haase 1987, 1991a-c, 1996, 1997, 1999).

El naturalista de origen Holandés Benedictus Haase, con muchos años de experiencia en el estudio de aves marinas, costeras y mamíferos marinos, ha considerado que las piscinas de Ecuasal (Salinas) son el lugar propicio para poder ver una gran variedad de especies de aves debido a su ubicación geográfica, en la punta de la costa suroeste ecuatoriana. (Marjorie O. 2007).

No existen proyectos puntuales de conservación en el área ya que su manejo está dirigido a la extracción de sal. Ecuasal es visitada ocasionalmente por turistas observadores de aves. Es importante destacar que la empresa ha facilitado siempre la investigación científica dentro de sus terrenos, permitiendo el ingreso de los investigadores. (Haase 1987, 1991a-c, 1996, 1997, 1999).

El conocimiento sobre la cigüeñuela cuellinegra en nuestro país es bastante limitado, son pocas las personas que se dedican a su estudio y mucho menor el número de trabajos que se hayan ejecutado a largo plazo con este grupo; todavía parte de la literatura se basa en anécdotas o se limita a estudios en una sola especie (Duffy y Hurtado 1984).

En estos aspectos se ve reflejada la importancia del estudio de éste tipo de aves en esta zona, los cuales han sido considerados en el desarrollo de los tres capítulos de este trabajo, específicamente sobre *Himantopus h. mexicanus*, especie a la que nos referimos en esta investigación.

El monitoreo de la población nidificante de la cigüeñuela cuellinegra *Himantopus h. mexicanus*, mediante la observación y monitoreo in situ de las parejas reproductoras y sus nidos, permitió obtener información acerca del estado actual de la misma y demostrar el porcentaje de éxito reproductivo de esta especie y su estancia durante casi todo el año en las lagunas de Ecuasal - Salinas.

La metodología utilizada en éste estudio está fundamentada por la Zoóloga Paula Cazas y los resultados del mismo reflejan la permanencia de la cigüeñuela cuellinegra durante casi todo el año en las piscinas de Ecuasal – Salinas, información que coincide con los datos obtenidos por el naturalista Benedictus Haase en sus censos poblacionales de aves.

En esta tesis se muestran fundamentalmente los conocimientos adquiridos sobre la población nidificante y el éxito de eclosión de *Himantopus h. mexicanus* en las piscinas de Ecuasal - Salinas. En el primer capítulo se describe la importancia de los humedales en el Ecuador.

Merece capítulo aparte la descripción de los métodos de monitoreo de la población total, tamaño de la puesta y descripción del material de elaboración de los nidos; se pretende que las técnicas expuestas sirvan como guía para futuros estudios a la hora de elegir los métodos más convenientes en cada caso.

En el último capítulo se describen los resultados obtenidos de los monitoreos realizados en el trabajo de campo y para facilitar el entendimiento de los mismos, se describen con detalle cada una de las tablas y gráficos.

JUSTIFICACIÓN.

Las lagunas de Ecuasal son áreas de importancia para la conservación de aves marinas en el país y el continente al recibir actualmente la visita de miles de aves residentes y migratorias durante los diferentes meses del año, a pesar de conocerse esta información este sitio presenta un grado de alteración directo o indirecto por la actividad humana el mismo que no ha sido medido ni se le ha dado solución, aunque cabe recalcar que este es un lugar de anidación artificial de origen antrópico.

Entre la variedad de aves que habitan estas piscinas de forma residente, se encuentra la cigüeñuela cuellinegra, cuyas poblaciones son representativas en Sur América, motivo por el cual es de importancia conocer el estado de esta especie en esta parte del continente, y a su vez las causas que afectan al mismo.

La información correspondiente a la población nidificante y éxito reproductivo de *Himantopus h. mexicanus*, es muy escasa en el país y los pocos datos existentes son sobre el número de población generalizada siendo realizados la gran mayoría por parte de observadores individuales.

La mayor parte de investigaciones realizadas sobre la cigüeñuela cuellinegra y su biología reproductiva, se dan en España o en países europeos; pero en ninguno de ellos se cita a esta región del Ecuador como zona específica para la reproducción de esta especie, por lo que al llevar a cabo este estudio se puede concluir que en nuestro país también se establecen colonias reproductivas de *Himantopus h. mexicanus* representativas de América del Sur.

La cigüeñuela cuellinegra se reproduce principalmente en zonas salinas (Tiranelli, 1990), los cuales han sufrido de modificaciones al ser utilizados como salineras o

piscinas acuícolas, es por eso que la búsqueda y monitoreo de nidos aumenta nuestros conocimientos sobre el éxito de la población nidificante de especies en hábitats determinados. (Martin y Geupel, 1993).

El presente trabajo pretende establecer una línea base de información que permita conocer el estado de la población nidificante de *Himantopus h. mexicanus* (cigüeñuela cuellinegra) en las lagunas de Ecuasal – Salinas, la misma que podrá servir para entender la biología reproductiva de esta especie y la situación actual de la misma en el país.

La información recopilada en este estudio ayudará a tomar conciencia sobre la importancia en la contribución a la conservación de esta especie y será una guía para que se realicen trabajos similares en diferentes destinos de nuestro país sobre este tipo de aves, además, permitirá conocer los diques con mayor presencia de nidos en las piscinas de Ecuasal – Salinas y así tratar de disminuir el tránsito de los empleados de la planta u otras personas por los mismos.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la población nidificante actual de cigüeñuela cuellinegra (*Himantopus h. mexicanus*), mediante la observación y monitoreo in situ de las parejas reproductoras y sus nidos, para obtener información del éxito reproductivo de esta especie en las lagunas de Ecuasal – Salinas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Estimar la población nidificante actual de *Himantopus h. mexicanus* (cigüeñuela cuellinegra), en las piscinas de Ecuasal – Salinas.
- Estimar el tamaño de la puesta de la cigüeñuela cuellinegra en las piscinas de Ecuasal – Salinas.
- Describir el material que utilizan las aves en estudio para la elaboración de sus nidos.
- Determinar el éxito de eclosión y éxito reproductivo para la cigüeñuela cuellinegra en el área de estudio
- Identificar las principales causas y amenazas que impiden el éxito de eclosión para *Himantopus h. mexicanus* (cigüeñuela cuellinegra) en esta zona.

HIPÓTESIS.

Mediante la realización de monitoreos in situ de las parejas reproductoras y de los nidos de *Himantopus h. mexicanus* (cigüeñuela cuellinegra), se recopiló información sobre el estado actual de su población nidificante, con lo cual se demostró el éxito reproductivo de esta especie durante los meses de Marzo a Septiembre, en las piscinas de Ecuasal - Salinas.

VARIABLE DEPENDIENTE

Demostrar el éxito reproductivo de la cigüeñuela en las piscinas de Ecuasal – Salinas.

VARIABLE INDEPENDIENTE

Realizar un monitoreo in situ de las parejas reproductoras de cigüeñuela cuellinegra y sus nidos durante los meses de Marzo a Septiembre.

CAPÍTULO I

GENERALIDADES SOBRE LAS AVES EN ECUADOR.

1.1. AVIFAUNA EN ECUADOR.

Ecuador es uno de los países biológicamente más ricos del planeta, porque está catalogado entre las 17 naciones “mega diversas” del mundo, debido al número de especies de vertebrados registradas en su territorio. En cuanto a las aves, en nuestro país habitan más de la mitad de la avifauna del continente americano y aproximadamente el 18 % de todas las especies del planeta. Actualmente contamos con una lista de aves que asciende a 1.616 especies en Ecuador continental. (Cuellar Juan C. 2000).

De la totalidad de las aves acuáticas del Ecuador continental (202), la mayoría son especies residentes, en segundo lugar lo ocupan las migratorias boreales y luego las australes; existen 25 especies de aves que se consideran visitantes accidentales mientras que 30 especies son mayormente avistadas en alta mar. (Josee, 2001).

En Ecuador se han registrado un total de 223 especies de aves acuáticas lo que representa el 13,6 % de la avifauna del país. (Granizo T. 2002). Es importante anotar que en las islas Galápagos se han reportado 111 especies, de las cuales 21 han sido registradas exclusivamente en el archipiélago. (Josee, 2001)

Del total de especies registradas hay varias cuyo estado es incierto, ya sea porque no existen registros recientes, son especies cuya procedencia todavía no está determinada o se considera que están extirpadas del país. (Haase, 2006)

1.2. SITIOS ESTRATÉGICOS PARA AVES ACUÁTICAS EN ECUADOR.

En base al Inventario Nacional de Humedales (Briones *et al.* 1997) se han identificado 151 humedales o complejos de humedales que cubren una superficie de 1'025.307,68 ha. distribuidos en las cuatro regiones del país. De éstos, la región costa posee la mayor cantidad y representa más del 90 % de la totalidad de esa área.

De las 107 IBAs que Aves & Conservación identificó en el país, 26 han sido seleccionadas por ser o contener humedales que mantienen poblaciones importantes de aves acuáticas en sitios o islas continentales y nueve en las islas Galápagos. (Bird Life, 2005).

1.2.1. SITIOS RAMSAR PARA LAS AVES ACUÁTICAS EN ECUADOR.

En Ecuador existen en la actualidad 12 sitios RAMSAR. Como país signatario de esta Convención, Ecuador está obligado a cumplir con los acuerdos estipulados en la Convención, es decir, propiciar su conservación y uso sustentable. (Bird Life, 2001).

Todos estos sitios han sido identificados por Aves & Conservación y Bird Life International como Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (IBAs, por

sus siglas en inglés) en el país y la mayoría constituyen sitios significativos para las aves acuáticas. (Bird Life International. 2000).

Los sitios RAMSAR en Ecuador son: Laguna de Cube, La Segua, Abras de Mantequilla, Isla Santay, Reserva Ecológica Manglares-Churute, Reserva Ecológica Cayapas-Mataje, Isla Santa Clara y Parque Nacional Machalilla, en la Costa; Parque Nacional Cajas y el Complejo de Humedales Ñucanchi Turupamba (designado en mayo de 2006), en la Sierra; Reserva Biológica Limoncocha, en el Oriente y Humedales del sur de Isabela, en Galápagos. (Bird Life International. 2000).

1.2.2. SITIOS EBAS DEL ECUADOR.

Ecuador se encuentra entre los 10 países del mundo con mayor número de EBAs, entre las cuales podemos citar a la región Centro Norte de los Andes, la región del Chocó, y la región Tumbesina dentro de la cual se encuentra ubicada la Reserva Manglares Churute. (Bird Life. 2001).

De acuerdo a las áreas de endemismo (EBAs) identificadas por Bird Life International (Stattersfield *et al.* 1998), Ecuador presenta más de 170 aves endémicas (compartidas con Colombia y Perú) dentro de nueve áreas de endemismo identificadas en la parte continental, y una en el archipiélago de Galápagos.

Ecuador tiene 33 especies endémicas de las cuales la mayoría están en Galápagos (22 especies, no se consideran para estos datos las seis especies de aves marinas que son endémicas reproductoras de las islas). (Granizo *et al.* 2002). Además, en Ecuador existen alrededor de 70 especies amenazadas de extinción a nivel mundial

(categorías CR, EN y VU), 58 casi amenazadas (NT), y cinco con datos insuficientes (DD), de acuerdo al análisis realizado por Bird Life International (2004).

1.3. ANTECEDENTES DE LAS AVES MIGRATORIAS

1.3.1. AVES MIGRATORIAS A NIVEL MUNDIAL.

Cada año muchas especies de aves realizan notables movimientos migratorios, viajando desde sus áreas de cría en las zonas frío-templadas hacia regiones más benignas para “pasar el invierno”. Las aves migratorias de América del Norte y del Sur comparten un origen común, la avifauna Neotropical, y están compuestas por un número similar de especies. Sin embargo, el conocimiento sobre los dos sistemas migratorios difiere notablemente. (Víctor R. Cueto, 2000).

1.3.2. AVES MIGRATORIAS EN AMÉRICA DEL SUR.

Aunque América del Sur posee el tercer sistema migratorio más grande del mundo en términos del número de especies, existe una sorpresiva falta de información a nivel poblacional sobre la ecología y comportamiento de las especies que lo conforman. En cuanto a la migración parcial (un patrón en el cual algunos individuos de una población migran y otros no), la investigación teórica y empírica sobre las causas de esta migración han sido analizadas en latitudes templadas del Hemisferio Norte. (A. Jahn, 2000).

Sin embargo, el sistema migratorio de América del Sur podría ser el sistema ideal para probar las teorías sobre las causas próximas de la migración parcial de sus

aves, por la razón que el sistema entero está confinado a un solo continente (la mayor parte de otros sistemas son compartidas entre continentes) y porque se presume que existen pocos obstáculos a la migración en el continente. (A. Jahn, 2000).

1.4. ESTUDIOS DE AVES EN ECUADOR.

En el año 1900, el museo de Zoología de la Universidad de Turín, Italia publicó un trabajo de Enrico Festa en el cual se reportan 611 especies de aves observadas durante una travesía de tres años en tierras ecuatorianas. Entre 1901 y 1905 permaneció en el país la segunda misión Geodésica francesa, de la cual formaba parte Paul Rivet, quien logró recoger 665 ejemplares representando a 290 especies de aves. De este trabajo se publica en 1911 una monografía titulada "Estudio de las Aves en Ecuador". (Haase B. 1991).

En 1926, la avifauna de Ecuador fue analizada cuidadosamente por Frank M. Chapman a través de su estudio "*The Distribution of Bird Life in Ecuador.*" En los años 60 y 70, la actividad ornitológica cobra fuerza en el país, y se ve robustecida con la participación de investigadores ecuatorianos y extranjeros como Mark B. Robbins y Robert Ridgely. (Haase B. 1991).

Entre los estudios que merecen destacarse se citan los de Tallman en la década de los 70, en los que se registran dos sitios en donde se han encontrado las máximas cifras de diversidad de especies de aves: Limonchocha (464) y el Río Palenque (355). (Josse, 2001).

Los últimos años son los de mayor actividad, por cuanto se ha creado conciencia en la importancia sobre el estudio de estas especies. Muchas personas e instituciones están inmersas en la tarea. Entre tales personajes podemos citar a Lloyd Kliff,

Robert Ridgely, Mark Robbins, Niels Krabbe, Paul Greenfield, así mismo, instituciones como la Corporación Ornitológica Ecuatoriana -CECIA- en la Sierra, el Club de Observadores de Aves del Ecuador en la Costa y Bird Life International, las cuales han contribuido a labores de investigación. (Sierra *et al.* 1999).

En relación al año 2002 se publicó “El Libro Rojo de Aves del Ecuador”, y también salieron a la venta dos tomos del libro “The Guide of the Birds of Ecuador” de R. Ridgely y P. Greenfield. Ambas son un gran aporte bibliográfico, cuentan con información actualizada tanto para el ámbito de la conservación de especies así como para los interesados en la práctica del Aviturismo. Además la publicación a nivel mundial de “The Guide of the Birds of Ecuador” ha sido una importantísima herramienta de promoción para el país. (Tatiana S, José R, Ben Haase, 2006).

1.5. HUMEDALES EN ECUADOR.

De acuerdo con la clasificación de la Convención Ramsar el país presenta los 17 tipos de humedales continentales que incluyen ríos, arroyos, lagos, pantanos, esteros, charcas, humedales alpinos, humedales boscosos, entre otros. Por otro lado, en la costa ecuatoriana confluyen aguas tropicales cálidas provenientes del norte y aguas subtropicales frías del sur. Los ambientes costeros mejor representados son: manglares, playas, bahías, estuarios, acantilados, lagunas costeras y costas rocosas. (Josse, 2000).

A través de todos los pisos climáticos del país se pueden encontrar humedales, que además de servir como reguladores del régimen hídrico, aumentan aún más la diversidad de hábitats de importancia para la economía y ecología en un nivel local. (Bird Life, 2004).

En 1986, el Dr. Fernando Ortiz realizó un inventario preliminar de los principales humedales del país, a partir del cual se evidenció la falta de información y la necesidad de conservar estos ecosistemas, razón por la cual Ecuador ratificó en 1991 la Convención Ramsar. (Bird Life, 2004).

Sin embargo, luego de suscrito el convenio, poco se hizo por la conservación de los humedales. Los esfuerzos por generar una línea de información base llevaron a la ejecución del proyecto de Inventario de los Humedales Lénticos de las Provincias de Esmeraldas y Manabí (1997), como parte de una iniciativa de Ramsar, el gobierno ecuatoriano y Ecociencia. Como resultado se evaluaron nueve humedales de la cuenca del río Cayapas, importante sistema hídrico en Esmeraldas. (MAE, 2000).

Entre 1998 y 1999 se realizó una serie de inventarios de humedales en las provincias de Guayas y El Oro, como continuación de los programas anteriores. Los 14 sitios identificados en la provincia del Guayas están influenciados por la cuenca del río Guayas, que es la cuenca hidrográfica más extensa del Pacífico Sur. (Mendoza 2000).

En la provincia de Manabí se caracterizan siete humedales, cuatro pertenecientes a la cuenca hidrográfica del río Chone, dos a la cuenca del río Portoviejo y uno a la cuenca del río Guayas. Durante este aparecieron otras entidades interesadas en humedales, como fue el caso del Programa de Manejo de Recursos Pesqueros, la Fundación Pedro Vicente Maldonado, Acción Ecológica, UICN, y otros. (Briones *et al.* 1997, 2001).

En la región andina los humedales de altura, localizados sobre los 2800 m, presentan lagos principalmente de origen glacial en las zonas de páramo. Estos acogen varias especies acuáticas y constituyen además refugio y zonas de reproducción de ciertas especies que atraviesan problemas de conservación como *Netta erythrophthalma*, *Theristicus melanopis* y *Podiceps occipitalis*. (Ortiz Crespo, F., Greenfield, P. J. & Matheus, J. C. 1990).

En las selvas inundadas de la Amazonía y a lo largo de las playas de los ríos existen áreas claves para ciertas especies de aves acuáticas como: *Neochen jubata*, *Mesembrinibis cayennensis*, *Phimosus infuscatus*, *Agamia agami*, *Ixobrychus involucris*, entre otras. (Hurtado et al. 2000).

A partir de estas iniciativas, más personas e instituciones enfocan sus trabajos en humedales lo cual genera información substancial. Sin embargo, todavía existen graves problemas de protección y manejo que afectan a los humedales, así como el desconocimiento de la dinámica poblacional e importancia de estos para las aves acuáticas migrantes y residentes. (Hurtado et al. 2000).

En Ecuador los humedales están principalmente amenazados por la presión sobre los recursos naturales debido a la expansión agrícola y ganadera, el incremento de la población, la demanda siempre creciente de agua para las ciudades, la desertificación de los suelos, y el uso inapropiado de los cuerpos de agua como área de descarga de tóxicos y desechos orgánicos. (Morrison y Ross 1989).

Además, se suma la implementación de proyectos de desarrollo que tienen que ver con mejoramiento vial, de riego y embalses que a la vez incluyen el represamiento y drenaje de muchos humedales. Estas actividades han cambiado los sistemas naturales de drenaje de las cuencas bajas del país (Briones *et al.* 1997, 2001).

En Ecuador existe un número importante de humedales y una porción de éstos ha sido incorporada al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP); por otra parte, Ecuador es signatario de diversos convenios y acuerdos internacionales enfocados en la protección de estos ecosistemas. A pesar de ello, la mayoría de los humedales en el país presentan algún grado de alteración, en algunos casos muy severo. (Briones *et al.* 1997, 2001).

1.6. CATEGORÍA DE LAS LAGUNAS DE ECUASAL A NIVEL MUNDIAL.

Las lagunas de Ecuasal son catalogadas como el primer sitio de importancia regional de aves del Ecuador, esta designación fue otorgada por la Red Hemisférica de Reserva de Aves Playeras, el 16 de Enero del 2007. Este nombramiento lo tienen otros sitios en Argentina, Brasil, Canadá, Perú, Surinam, México. (Félix F., F. Garzón, R. Navarrete, F. Hernández, B. Haase, F. Rivera, L. Arriaga, M. Morales, A. Dahik y P. Martínez. 2005).

Las lagunas constituyen actualmente el hogar de miles de aves acuáticas residentes y migratorias a lo largo del año, lo que ya les valió su designación como Áreas importantes para la conservación de las Aves (IBAs). (Bird Life, 2005).

Las características ecológicas de este humedal junto a la diversidad de especies que allí habitan, son dos motivos de gran interés científico. En Enero del 2007 la directiva de Ecuasal aprobó la propuesta de incluir a las piscinas de Salinas y Pacoa en la RHRAP, demostrando una vez más la posición clara de la empresa frente al interés científico y conservacionista. (Bird Life, 2005).

1.6.1. MIGRACIÓN DE LAS AVES EN LAS PISCINAS DE ECUASAL.

Las lagunas son un sitio importante de parada para aves migratorias, especialmente durante los meses de Agosto y Septiembre, cuando éstas se reúnen en grandes cantidades. Hasta 32.000 individuos de la misma especie, Falaropo Tricolor (*Phalaropus Phalaropus tricolor*) se han contabilizado en el área (más del 2% de la población global). Además, el sitio acoge más de 20,000 aves acuáticas.

Las aves migratorias que llegan a las lagunas de Ecuasal se reproducen en los humedales de Alaska, Canadá y Estados Unidos. Cuando llega el invierno no pueden sobrevivir allí por lo que migran a otros sitios del sur de América, incluyendo estas piscinas. (Félix F., F. Garzón, R. Navarrete, F. Hernández, B. Haase, F. Rivera, L. Arriaga, M. Morales, A. Dahik y P. Martínez. 2005).

1.7. MORFOLOGÍA DEL ORDEN CHARADRIIFORMES.

Los caradriformes (Charadriformes), son un gran orden de aves neognatas dividido en 6 subórdenes, 18 familias, 85 géneros y 351 especies conocidas, distribuidas por todo el mundo en una amplia variedad de hábitats. Todas están relacionadas (de una u otra forma) con el agua, tanto dulce como salada. (Clements J.F, 2007).

Son aves que van desde un tamaño pequeño al mediano a grande. Quizá sus representantes más conocidas sean las gaviotas de la familia Laridae. La alimentación es variada, como corresponde a un grupo con tanta diversidad.

Desde las mencionadas gaviotas, que son prácticamente omnívoras, aunque se alimenten principalmente de pescado, hasta los que se alimentan de pequeños invertebrados, crustáceos y moluscos, como los limícolas (cuya familia más numerosa es la Scolopacidae). (Clements J.F, 2007).

1.7.1. FAMILIA RECURVIROSTRIDAE.

Los Recurvirostridos (Recurvirostridae) son una familia de 9 especies, 3 géneros, orden Charadriiformes. Son aves palmípedas o zancudas que viven en lagunas o borde de las aguas, son aves acuáticas de pico, cuello y patas largas rosadas. (Cuervo, J.J. 2003).

Las interacciones agresivas en grupo son típicas de varias especies de Recurvirostridos y también se dan en la cigüeñuela (Goriup 1982, Cuervo 1993). Consisten básicamente en el agrupamiento deliberado de varios individuos (entre 3 y 8, aunque lo más común es que sean 4) formando un círculo con las cabezas dirigidas hacia su centro.

En esta situación el comportamiento de los individuos denota nerviosismo y alarma: picotean el agua o el suelo, mueven verticalmente cabeza y cuello, cogen pequeños objetos y los arrojan hacia los lados, se agachan, etc.

Estos agrupamientos suelen desembocar en ataques de unos individuos contra otros mediante cortas carreras o vuelos. Casi todas las cigüeñuelas implicadas en estas interacciones son parejas, por lo que su función pudiera ser la de fortalecer sus lazos. Se han observado desde finales de invierno, cuando las parejas ya están formadas, hasta el momento de puesta de los huevos. (Goriup 1982, Cuervo 1993).

Frecuentan bañados y lagunas. Se conocen 2 especies en nuestro país. La parte anterior del cuello, alas y una línea detrás de los ojos son negros, la frente es

blanca, corona grisácea. Andan solitarios o en pequeños grupos y emiten un grito parecido al ladrido de un perrito. (Cuervo, J.J. 2003).

1.7.2. GÉNERO HIMANTOPUS.

Himantopus es un género de aves Charadriformes pertenecientes a la familia Recurvirostridae, cuyas especies son comúnmente conocidas como cigüeñuelas. Hay cierta controversia respecto al número de especies de este género, su consideración como subespecies o su separación en géneros y el más utilizado es el criterio de Bird Life International. (Cuervo, J.J. 2003).

1.8. BIOLOGÍA DE LA CIGÜEÑUELA CUELLINEGRA

(Himantopus himantopus mexicanus)

La cigüeñuela es un ave limícola de mediano tamaño (alrededor de 40 cm. de altura), con unas proporciones corporales que hacen de ella un ave muy esbelta y de movimientos muy elegantes. (Cuervo, J.J. 2003). Es un ave zancuda bastante común en las zonas pantanosas de algunas partes del planeta, tiene el cuerpo blanco, la parte superior y las alas negro brillante de tono verdoso a contraluz. (Message, Stephen / Taylor, 2006)

Sus patas son muy largas y delgadas, de color rosado. Tiene una llamativa corona negra en la cabeza que parte del ojo y continua por la nuca que parece un antifaz y deja un punto blanco sobre el ojo.

Tiene el pico fino como una aguja y bastante más largo que la cabeza. Al volar sus patas rosadas asoman unos 15 cm detrás de la cola. (Figura 1). Se alimenta de

pequeños invertebrados acuáticos de la superficie del agua. (Message, Stephen / Taylor, 2006).

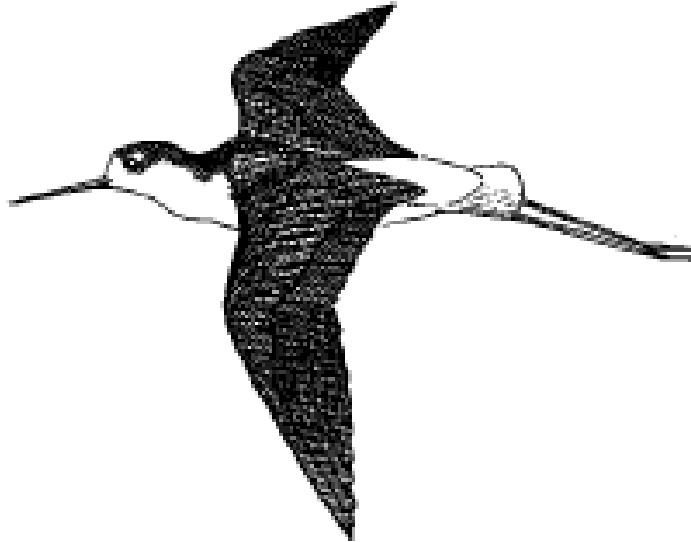


Figura 1.- Postura natural de vuelo de la cigüeñuela cuellinegra. (Hamilton, 1975).

1.8.1. RASGOS MORFOLÓGICOS.

El plumaje es predominantemente blanco, excepto las alas que son negras y el dorso que es negro en los machos y marrón oscuro en las hembras (Cramp y Simmons 1983, obs. pers.). Fuera de la época reproductora el dorso de los machos también presenta plumas marrones, dificultando la distinción entre sexos.

La cabeza y el cuello son blancos con una extensión variable de plumaje negro o gris en la parte superior. Este diseño oscuro de cabeza y cuello es muy variable en los dos sexos, tanto en extensión como en intensidad del color.

Existe sin embargo cierta tendencia a que los machos presenten patrones más extremos (cabeza y cuello totalmente blancos o con amplias zonas de color negro) y

que las hembras muestren diseños grisáceos de extensión intermedia (Xeira 1987, obs. pers.).

Las hembras presentan dorso y escapulares de color marrón en vez de negro y son de tamaño ligeramente menor. (Cuervo, J.J. 2003). En los juveniles el contraste entre las áreas de plumaje blanco y negro es mucho menos definido, con las partes superiores, desde el pileo al dorso y alas, de color sepia, con el borde de muchas plumas de color más claro, lo que les da un aspecto moteado.

Las plumas primarias son de un negro apagado. (Cramp y Simmons 1983). En general la coloración es menos contrastada y más apagada que en los adultos. El extremo apical de las secundarias es blanco, lo que hace que en vuelo muestren una estrecha banda clara en la parte posterior del ala (Cramp y Simmons 1983).

1.8.2. ESCALA TAXONÓMICA.

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Aves

Orden: Charadriiformes

Familia: Recurvirostridae

Género: Himantopus

Especie: *H. mexicanus*

Nombre científico: *Himantopus h. mexicanus*. (Linnaeus, 1758)

Nombre común: Cigüeñuela cuellinegra

1.8.3. MEDIDAS BIOMÉTRICAS.

Varían según el sexo y si son juveniles y adultos. (Cuervo J.J 2003).

Tabla I.- Medidas biométricas promedio de cigüeñuelas.

Sexo	Tarso (cm)	Pico (cm)	Ala (cm)	Cola (cm)	Peso (g)
Hembras	12.0	6.5	23.3	8.8	169
Machos	12.2	6.4	24.4	9.4	176

1.8.4. COMPORTAMIENTO.

Especie típicamente gregaria que normalmente forma pequeños bandos. Cuando están alimentándose no permiten que otros individuos se acerquen a menos de un metro de distancia. (Cramp y Simmons 1983, obs. pers).

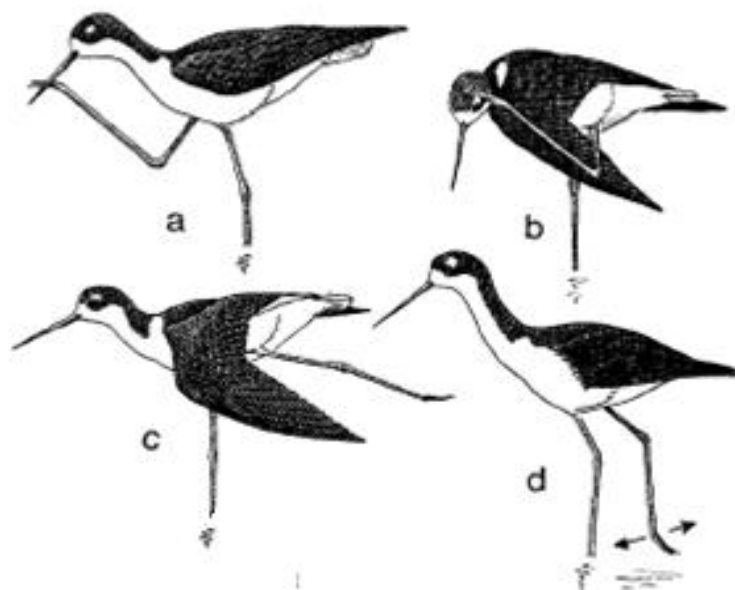


Figura 2.- Posturas típicas que adopta la cigüeñuela: a) Rasguño Directo; b) Rasguño indirecto; (c) Extensión de Ala y Pata; (d) Sacudida de Pata. (Hamilton, 1975).

Son características las interacciones agresivas en grupo, en las que dos o más parejas se agrupan con comportamientos típicos de alerta o alarma y acaban atacándose. (Hamilton, 1975)

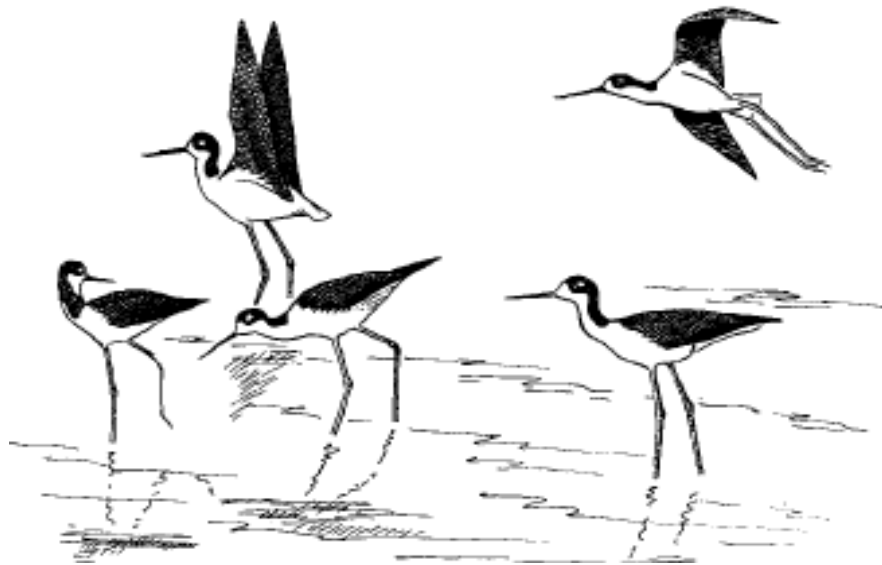


Figura 3.- Interacción en grupo de la cigüeñuela con comportamiento típico.

En aguas poco profundas caminan elegantemente, levantando las patas muy en alto. Es nervioso y bulloso. Cuando se alarma emite un graznido “yip, yip, yip” que recuerda al de un perrito chico, motivo por el cual también se lo conoce como perrito. Los intrusos que se acerquen a su nido pueden ser atacados por grupos de Cigüeñuelas. (Cuervo, J.J. 2003).

1.8.4.1. VOZ

Según Goriup (1982), la cigüeñuela emite varios tipos de llamadas, que dependen específicamente de la situación en que se encuentre:

- De contacto ("krek" o "kek"), dirigida a la pareja o los pollos. Suele ser penetrante, aunque también puede ser mucho más suave cuando se dirige a cortas distancias.
- De aviso ("kee-arr") Emitido por adultos al cuidado de pollos cuando se vislumbra un predador que todavía no constituye una amenaza seria.
- De alarma ("kraak-kraak-kraak" o "keyack-keyack-keyack"). Se emite de una manera muy reiterada cuando un potencial predador se acerca a huevos, pollos o al nido.

1.8.5. ECOLOGÍA TRÓFICA.

Las cigüeñuelas suelen alimentarse en zonas inundadas de poca profundidad. Su dieta está constituida principalmente por dípteros (sobre todo larvas) y coleópteros acuáticos. Dependiendo de la localidad, otros tipos de presa como himenópteros, crustáceos o moluscos pueden ser importantes. También son capaces de capturar pequeños vertebrados. (Cuervo, J.J. 2003),

Su alimentación se basa sobre todo en una dieta de gusanos, moluscos, insectos, larvas y algún pequeño anfibio. (Cuervo, J.J. 2003), aunque la dieta de las cigüeñuelas también suele variar y está constituida también por dípteros y coleópteros acuáticos y en menor medida, por crustáceos. (Serrano et al. 1983).

Esta especie también se alimenta en lagunas salinas, aunque con frecuencia en bahías lodazales lejos de la costa. Wetmore (1925: 17) señala que: "se alimentan recogiendo insectos en orillas fangosas o en aguas poco profundas". Palmer (1967: 151, 152), informó que los hábitats de estas especies incluyen además de lagunas salinas y alcalinas, también zonas de agua dulce.

1.8.5.1. CONDUCTA DE BÚSQUEDA DEL ALIMENTO.

Cuando las cigüeñuelas se alimentan van andando de una manera pausada pero constante a la par que miran con atención la superficie del agua en busca de sus presas (Goriup 1982, Serrano et al. 1983).

Sin embargo, parece que de noche las presas no son detectadas mediante la vista, lo que provoca que el tipo de locomoción y la postura cambien: el caminar ya no es pausado sino una sucesión de carreras cortas y la postura no es inclinada hacia delante sino erguida, con el cuello más estirado (Goriup 1982).

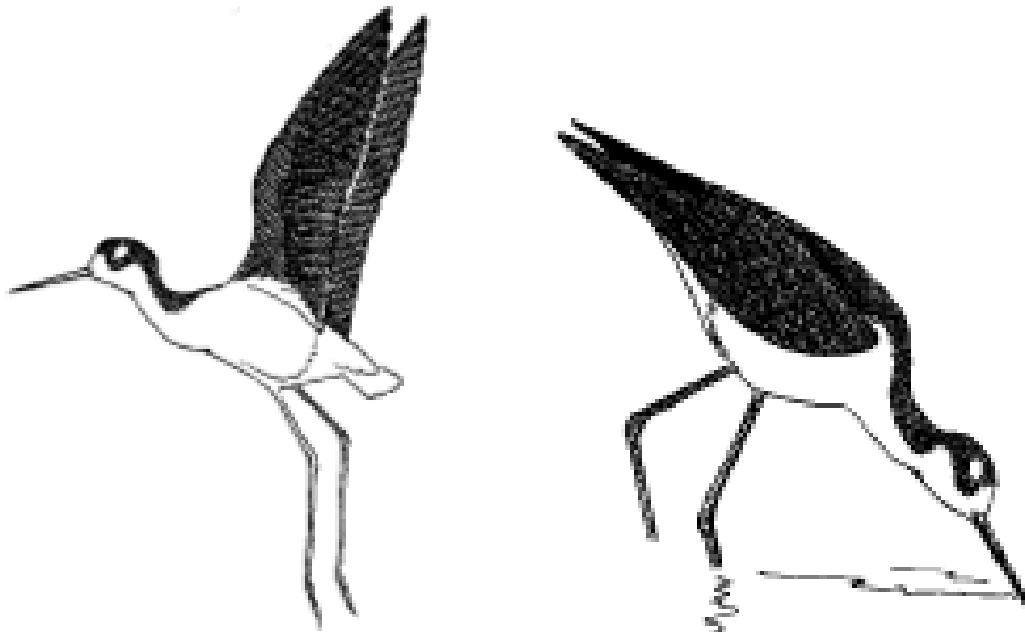


Figura 4.- Posturas de la cigüeñuela durante la búsqueda de alimento: (izq.) Salto y agitar; (der.) Picoteo. (Hamilton, 1975).

Además de picotear en la superficie del agua, que es la forma de alimentación más habitual, las cigüeñuelas también pueden (a) sumergir el pico (e incluso la cabeza) para capturar presas sumergidas, (b) remover el fondo con el pico mediante un movimiento lateral de la cabeza y atrapar los organismos en suspensión y (c) barrer la superficie del agua con el pico en posición casi horizontal (Goriup 1982, Serrano et al. 1983). El tiempo empleado en la manipulación de las presas (desde su captura hasta su ingestión) depende del tamaño de éstas.

1.8.6. INTERACCIONES ENTRE ESPECIES.

Pollos y huevos son predados por vertebrados terrestres (ratas, perros), aves rapaces y gaviotas. Se ha encontrado una alta proporción de individuos infectados por la bacteria *Chlamydia psittaci*. (Cuervo, J.J. 2003).

1.8.7. HÁBITAT.

Son migratorios y se mueven al océano cerca de la costa en invierno. Recogen su alimento de la arena, el barro o el agua, comiendo gusanos y pequeños crustáceos vadeando por barrizales o zonas inundadas. Habitan en zonas pantanosas y en el borde de lagunas, a veces campos cultivados. Es común en los pantanos de Villa y a lo largo de la costa peruana. (Cramp y Simmons 1983).

Los hábitats preferidos difieren un poco. En las lagunas salinas del sur de San Francisco, este tipo de aves tienden a encontrarse en zonas donde existe vegetación emergente, algunos se encuentran con frecuencia en varias charcas temporales causadas por las inundaciones de hierba, zonas llanas. (Hamilton, 1975).

En América se le encuentra comúnmente en el sur de los Estados Unidos pero se le ha visto hasta en Canadá. En Sudamérica habita en Colombia, Venezuela, las Guayanas, Perú, Bolivia, Ecuador, Chile, Argentina, Brasil y Uruguay. (Martínez Vilalta 1991, Castro Nogueira et al. 1997). En el país se le encuentra en las costas de la Provincia de Santa Elena, también en la Isla Puná, a alturas de hasta 4200 m y se reproduce en el lago Junín y en el Titicaca.

La cigüeñuela habita gran variedad de paisajes acuáticos, ya sean de agua dulce o salada, prefiriendo entornos como arrozales y lagunas costeras de poca profundidad (salinas, charcas, marismas,). También es frecuente en las orillas de embalses pobladas por carrizal y en las desembocaduras de los ríos. (Martín y Lorenzo 2001).

1.8.8. ESTATUS DE CONSERVACIÓN.

No es una especie amenazada, aunque su gran dependencia por las zonas inundadas, muchas de ellas con intenso manejo humano (cuando no son completamente artificiales), la hace vulnerable. La principal amenaza es la degradación y desaparición de las zonas húmedas. Para asegurar sus poblaciones actuales habría que conservar los humedales existentes y gestionarlos de una manera apropiada (Arroyo y Hortas 2003).

El aumento de predadores ligados a actividades humanas (perros, ratas) puede ser una amenaza para algunas poblaciones. Aunque las fluctuaciones interanuales son muy marcadas, se aprecia en general un aumento del número de parejas reproductoras en España, sobre todo en las Marismas del Guadalquivir. (Arroyo y Hortas 2003).

1.8.9. ANIDACIÓN Y NIDIFICACIÓN.

Nidifica en la orilla de lagunas y esteros, el nido tiene forma de platito de unos 12 cm. de diámetro. Emplea palitos, yuyos gruesos. Está ligeramente elevado sobre el nivel de la tierra. A veces se pueden encontrar varios nidos muy próximos unos de otros. (Martín y Lorenzo 2001).

La puesta tiene lugar en abril-junio, pone 4 huevos de color pardo con manchas marrones claras y oscuras, distribuidas en toda la superficie. Los nidos miden aproximadamente 44 x 33 cm. (Martín y Lorenzo 2001). La incubación se da por los dos padres, dura aproximadamente 25 días. Los pollos, nidífugos, vuelan tras unos 30 días.

Anida en colonias y los nidos sobre los que hacen la puesta pueden ser muy desiguales, pudiendo estar formados por una gruesa acumulación de hierbas o estar apoyados directamente sobre el suelo, a orillas del agua. En épocas de extrema sequía pueden abandonar sus lugares de cría, aun cuando esta haya comenzado. (Arroyo y Hortas 2003).

Los nidos se instalan en isletas, muros de salinas, orillas de cauces o planicies inundadas. Estos sitios se caracterizan por su cercanía al agua, suave pendiente y escasa profundidad, siendo habitual una elevada cobertura vegetal (Arroyo 2003). La localización óptima de los nidos va a depender de las causas de fracaso reproductor: más lejos de tierra firme mayor protección frente a predadores terrestres, más lejos del agua menor riesgo de inundación. (Cuervo 2003).

1.8.10. INVERSIÓN PARENTAL

Crían generalmente de una manera colonial o semicolonial (Cramp y Simmons 1977, Gibson 1971, Giroux 1985, Tinarelli 1990), a menudo asociadas a otras especies de Charadriiformes (Casini 1986, Goutner 1989, Tinarelli 1990). Las cigüeñuelas no alimentan a sus crías.

Estas aves nidífugas comienzan a incubar tras la puesta del último huevo y, por lo tanto, cuantos más huevos haya, más tiempo están sin vigilancia, lo que los hace más vulnerables a los predadores (Lack, 1947). En aves que crían en el suelo y cerca del agua, como son la avoceta y la cigüeñuela, es notorio el peligro de inundación de los nidos a consecuencia de subidas repentinas del nivel del agua. (Newton 1989).

Los machos y las hembras comparten casi todas las tareas relacionadas con el cuidado parental, aunque no siempre con la misma dedicación, pudiendo variar ésta dependiendo del que se considere. (Cuervo J.J. 2003)

Para las hembras las diferencias estriban en el de puesta. Están más tiempo ausentes del nido durante ese que en los s de incubación y menos tiempo incubando que en todos los demás s. También durante la puesta el tiempo que están cerca del nido sin invertir en él es mayor que en todos los demás s. (Cuervo J.J. 2003)

Con respecto a los machos, a medida que pasa el tiempo están menos en el nido o sus inmediaciones y pasan a incubar menos en el con pollos que en la incubación temprana y central, y en la incubación tardía menos que en la temprana. (Cuervo J.J. 2003).

El tiempo empleado por los machos en relación con la construcción del nido es mayor durante la puesta que en cualquier posterior y en la incubación temprana y central mayor que en el con algún pollo. (Cuervo J.J. 2003). El tiempo dedicado a la vigilancia es mayor en el de puesta.

En las familias de cigüeñuela controladas, los pollos (de menos de dos semanas de edad) abandonan el nido y desarrollan sus actividades por los alrededores. Tampoco

en este hay diferencias significativas entre los progenitores machos y hembras en cuanto a la ocupación de su tiempo. (Cuervo J.J. 2003).

1.9. INTERACCIONES SEXUALES.

1.9.1. REPRODUCCIÓN.

Especie socialmente monógama. Ambos sexos incuban los huevos y protegen a los pollos. Las causas principales del fracaso de las puestas son los predadores y la inundación de los nidos. Los pollos abandonan el nido pronto tras el nacimiento. (Castro Nogueira et al. 1997).

Las cigüeñuelas que se reproducen en la Península Ibérica y Baleares son fundamentalmente migradoras, invernando en el Magreb y el África subsahariana. Sin embargo, algunas pasan el invierno en el sur de la península. El paso prenupcial ocurre principalmente en marzo-abril y el pos-nupcial mayoritariamente en julio-agosto. (Arroyo y Hortas 2003).

1.9.2. APAREAMIENTO.

Los Recurvirostridos no realizan el cortejo. El apareamiento, sin embargo, ocurre y parece ser el resultado de la interacción entre ambos sexos. (Figura 5). Algunos autores reconocen como apareamiento lo que ocurre durante la migración y antes de

la llegada a la zona de reproducción (por ejemplo, Wolfe 1931: 50; Brown 1948). Otros (p. ej., Brooks 1909) ubican el apareamiento en los lugares de cría.

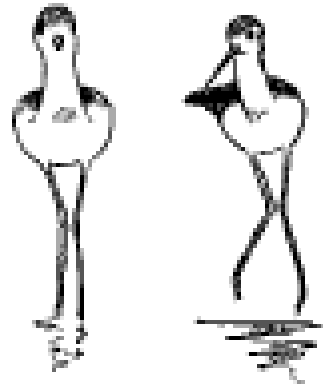


Figura 5.- Interacción entre ambos sexos. (Hamilton, 1975).

Makkink, 1936 sostiene que el apareamiento ocurre a finales de invierno. El apareamiento suele ser el resultado de la interacción entre una hembra con un macho, quien lo inicia.

Durante el intento de la hembra para asociarse a los machos, ella es capaz de reducir al mínimo la distancia hacia ellos por no asumir una postura no agresiva, y estrategias tales como el desplazamiento, picoteo y no mirar directamente al macho. (Makkink, 1936).

1.9.3. ETAPA PRECOPULATORIA.

Sucede inmediatamente antes de la cópula y son llevados a cabo por las aves que parecen estar ya emparejados. La Percepción sexual es un ritual que se da generalmente en el agua. Un pájaro coloca su pico en el agua, plantea su cabeza en alto por extender el cuello hacia arriba, y se pavonea su pecho. Parejas de aves de cría se observan a menudo juntos durante s cortos de tiempo. (Hamilton, 1975).

La etapa Precopulatoria de las hembras influye en el sexo masculino para aumentar la intensidad de su plumaje sexual. (Figura 6). Estos tienden a acicalarse, son muy estilizados y siempre se lleva a cabo en una posición fija relativa a las hembras; los varones se sitúan alrededor de 20 a 30 cm de la hembra y aproximadamente enfrente de su "ala."



Figura 6.- Actividad durante la etapa precopulatoria en la cigüeñuela. (Hamilton, 1975)

A veces, el macho se moverá de un lado a otro, sin dejar de pasar detrás de ella. La hembra se moverá para mantener una adecuada orientación o para evitar que el macho se ubique delante de ella. (Hamilton, 1975).

1.9.4. COPULACIÓN.

El sistema de emparejamiento es de típica monogamia social, aunque se han descrito casos de cópula fuera de la pareja (Cuervo 1993, 2003b). El comportamiento de cópula es muy característico, con un estereotipado ritual pre- y post-copulatorio. Goriup (1982) y Cuervo (1993). La ceremonia Precopulatoria a menudo dura varios minutos antes de que se produzca la cópula.

En la cima de su frenesí precopulatorio, el macho monta la hembra ondeando por la espalda; se flexiona las piernas (reduciendo así él mismo sobre la hembra) y se desliza hacia atrás hasta tener contacto y alcanzar la cloaca. El macho tiene las alas en la espalda y se mueve de un modo que ayuda a mantener su equilibrio. (Hamilton, 1975).

La secuencia de copulación se inicia cuando la hembra asume una postura estilizada, el cuello extendido completamente y con las patas bien plantadas alrededor de 5 a 10 cm de distancia y paralelas, el cuerpo ubicado de forma horizontal (aproximadamente-15 grados), La hembra mantiene esta postura hasta que la copulación se ha completado o cancelado. (Hamilton, 1975).

Makkink (1936) comentó sobre el hecho de que la cópula de Avocetas Europea es similar al de la cigüeñuela cuellinegra. El autor sostiene que las aves que no

siempre copulan con éxito no tienen una elaborada ceremonia precopulatoria y que los que tienen una ceremonia o ritual empleado aseguran el éxito de la copulación.

Las actividades pre-copulatorias no siempre se reanudan después de interrupciones, ni tampoco la copulación. Después de que el macho desmonta a la hembra, cruza las patas y corre ubicándose a una distancia de 2 a 10 m. (Hamilton, 1975).

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS.

2.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

Las lagunas de Ecuasal están a 25 km de la ciudad de Salinas, en la Provincia de Santa Elena, 163 km al oeste de Guayaquil. Las piscinas son un sistema de humedales artificiales de donde se extrae sal por evaporación, y pertenecen a la empresa Ecuasal. En los alrededores de las lagunas de Ecuasal existe un desierto árido en el cual crece un tipo de matorral seco. Actualmente, la vegetación del área ha sido degradada por la actividad humana. (Haase 1987, 1997).

Hacia el oeste las lagunas colindan con la línea costera. Ecuasal-Salinas han sido exhaustivamente estudiadas por Ben Haase desde hace más de 10 años (Haase 1987, 1991a-c, 1996, 1997, 1999). Es uno de los sitios mejor estudiados en el país en cuanto a diversidad, composición de especies, dinámica de migraciones, fluctuaciones poblacionales y otros aspectos demográficos relacionados con aves marinas y playeras congregatorias.

Es uno de los sitios mejor prospectados en el país en cuanto a aspectos demográficos, de diversidad y riqueza de aves marinas y congregación de aves playeras. Se encuentran especies que se reproducen solamente en este lugar o tienen sus mayores poblaciones en el área, como es el caso del Flamenco chileno (*Phoenicopterus chilensis*), Gaviotín piquigruoso (*Sterna nilotica*), Gaviota dominicana (*Larus dominicanus*) y Pelicano peruano. (Haase 1987, 1997).

2.2. PROPIETARIO O ADMINISTRADOR DEL ÁREA DE ESTUDIO.

Las lagunas o piscinas de ECUASAL (Empresa Ecuatoriana de Sal y Productos Químicos C.A), empresa privada cuyos propietarios y administradores de producción han prestado facilidades para el estudio de las aves a ornitólogos locales durante los últimos años y se encuentran muy interesados en apoyar su conservación.

2.3. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.

El área de estudio se encuentra dentro de la Región Occidental o Costera de Ecuador, ubicada en la Provincia de Santa Elena, prácticamente en su totalidad dentro del Cantón Salinas.

Las piscinas limitan al Noroeste con Salinas, al Suroeste con el Golfo de Guayaquil y al Noroeste con la población de José Luis Tamayo.

Latitud: 02° 13'S.

Longitud: 80° 58'O.

Precipitación: 250 mm Anual.



2.4. RUTA DE MONITOREO.

Para evitar el disturbio de las parejas reproductoras durante la observación de las aves y los nidos, se siguió una ruta de monitoreo, empezando en la estación de bombeo # 2 y finalizando en el evaporador # 11, siendo el recorrido final de 22.66 Km aproximadamente (distancia de la suma total de la longitud de los diques y camino que se encuentran dentro de la ruta de monitoreo).

Los monitoreos se realizaron a pie durante las primeras horas de la mañana, dos veces por semana el conteo poblacional y una vez por semana el seguimiento de los nidos, desde el 01 de Marzo hasta el 30 de Septiembre del presente año.

2.5. MATERIALES.

- Rótulos de madera (Palos de helado).
- Marcador permanente punta fina (Negro).
- Hojas de Registro.
- Lápiz de Papel.
- Papel adhesivo blanco.
- Binoculares FUJINON 7 X 50.
- Cámara Digital 10.0 megapixels.
- Cinta métrica.
- Estacas (pequeñas)

2.6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS MONITOREOS.

En éste estudio se monitorearon los diques con mayor asentamiento de la cigüeñuela cuellinegra, es decir, los diques presentes entre los evaporadores # 3 hasta el evaporador # 11 (teniendo un total de 7 diques y 3 caminos).

Para el monitoreo de los nidos e identificación de las parejas reproductoras, se enumeraron los diques (horizontales y/o transversales) y los de menor longitud presentes entre cada evaporador (caminos).

2.6.1. IDENTIFICACIÓN Y CONTEO DE PAREJAS REPRODUCTORAS.

La observación de las aves se realizó con binoculares dependiendo de la distancia a la que se encontraban las aves, pues si el acercamiento era innecesario se evitaría que las aves dejen sus nidos y vuelen alrededor. Es importante recalcar que la molestia ocasionada fue durante el menor tiempo posible, ya que en ausencia de las aves, pueden ser depredados los huevos o pollos de los nidos.

Se consideraron como pareja reproductora a los individuos o parejas asociadas a un nido, incluso a los pichones. Los diques fueron revisados minuciosamente de ambos lados, para evitar un sesgo en los datos.

Se determinó el número de parejas reproductoras, mediante la aplicación del método de conteo directo o el conteo del número total de individuos dividido entre dos, el mismo que da una estimación del número de parejas reproductoras. (Frere F. y Gandini P. 1996).

El conteo de la población total se realizó en todos los diques y caminos dos veces por semana. (Ver Anexo I; Tabla II)

2.6.2. OBSERVACIÓN DE NIDOS, HUEVOS Y POLLUELOS.

En los nidos se observó y contabilizó el número de huevos, el grado de elaboración y cobertura vegetal de cada uno de los nidos, teniendo en cuenta un área circular de un metro alrededor del mismo; para el análisis de estos últimos datos se emplearon sendas escalas subjetivas con seis categorías (Tabla IVI y V, respectivamente).

Tabla IV.- Categorías utilizadas para determinar el grado de elaboración del nido. (Arroyo G.M, Castro M. 1993).

Categoría	Descripción
0	Huevos puestos directamente sobre el terreno; sin aporte de material.
1	Depresión excavada en el suelo; aporte de material escaso, sin forma definida. Mayor aporte de material; plataforma del nido incompleta.
2	El material forma una plataforma completa; nido no elevado sobre el terreno.
3	Material abundante; el nido adquiere cierta altura sobre el suelo.
4	Nido elevado sobre el terreno mediante estructuras como montículos de fango u otros.
5	

Tabla V.- Grados de Cobertura Vegetal utilizados en el presente trabajo (considerando un área de un metro alrededor del nido). (Arroyo G.M, Castro M. 1993).

Categoría	Descripción
0	Nido desprovisto de vegetación.
1	Nido con vegetación sólo en el perímetro de la plataforma.
2	Cobertura vegetal hasta el 25 %.
3	Cobertura vegetal entre el 25 y 50 %.
4	Cobertura vegetal entre el 50 y 75 %.

5	Cobertura vegetal superior al 75 %.
---	-------------------------------------

Para la ubicación del nido se seleccionó los Diques (transitables en vehículo y/o bicicleta) y caminos o muros (no transitables por vehículo pero si accesibles a pie).

En caso de encontrarse un polluelo, se observó el tiempo necesario para asegurarse a que nido pertenecía, aunque no se les dio seguimiento a las crías.

2.6.3. DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA PARA BÚSQUEDA Y MONITOREO DE NIDOS. (Martin y Geupel, 1993).

La búsqueda de nidos proporciona la medida más directa del éxito de nidificación de aves en hábitats específicos; así mismo, este método permite la identificación de características del mismo.

Esta técnica cubre áreas limitadas y no proporciona índices de sobrevivencia individual. La búsqueda de nidos requiere trabajo intensivo (DeSante y Geupel 1987, Ricklefs y Bloom 1977), aunque la mayoría de observadores puede mejorar su capacidad de detección de nidos en pocos días de entrenamiento y práctica.

La capacidad de atención y de paciencia de los observadores, así como su familiaridad con el hábitat y con el comportamiento de la especie, son los factores más importantes a la hora de encontrar nidos eficazmente. (DeSante y Geupel 1987, Ricklefs y Bloom 1977).

2.6.3.1. BÚSQUEDA DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DEL NIDO. (Martin y Geupel, 1993).

Con el fin de conseguir las mejores estimaciones del éxito de nidificación, es preferible ubicar los nidos durante la etapa de construcción. Esta es también una de las etapas en que resulta más fácil encontrarlos pues es la época de máxima actividad y en algunas áreas la vegetación todavía no se ha espesado, lo cual facilita considerablemente el seguimiento de las hembras. Se recomienda que los buscadores empleen el máximo número de horas al principio de la temporada reproductora, cuando la tasa de encuentros es mayor.

Durante la construcción del nido las hembras tienden a ser extremadamente furtivas. Una hembra con pareja puede ser identificada durante las cópulas o por sus movimientos dentro del territorio sin ser molestada por el macho.

Las hembras deben ser observadas con binoculares al final de vuelos largos y directos con el fin de detectar la posible presencia de material en el pico. Muchas especies utilizan materiales difíciles de ver a simple vista, como telarañas o pelo para forrar el interior del nido. (DeSante y Geupel 1987, Ricklefs y Bloom 1977).

2.6.3.2. BÚSQUEDA DE LOS NIDOS DURANTE LA PUESTA. (Kendeigh 1952).

Este es el más difícil para encontrar nidos ya que la hembra suele visitar el nido solamente para poner los huevos, y en muchas especies ésta pone un solo huevo al día. La hembra se sentará sobre el nido durante la puesta en caso de que las condiciones meteorológicas sean particularmente adversas, y sus visitas se harán más frecuentes a medida que aumente el número de huevos en el nido (Kendeigh 1952).

Ciertas pautas de conducta son útiles durante esta etapa. Cuando uno de los padres se aproxime al nido, lo mirará antes de acceder a él. En ocasiones, si una hembra en la época de puesta detecta un depredador en el área (o un observador que la sigue), se dirigirá al nido para inspeccionarlo. (Kendeigh 1952). Otra buena señal es la presencia de una hembra quieta en un lugar, sin alimentarse. Tenderá a mirar hacia el nido repetidamente, delatando así la ubicación del mismo.

2.6.3.3. BÚSQUEDA DEL NIDO DURANTE LA INCUBACIÓN.

El principio de la incubación puede reconocerse por una repentina desaparición de la hembra y un aumento de la tasa de canto del macho. Algunas pautas conductuales pueden ayudar a localizar los nidos. Las hembras comienzan a alimentarse con mayor rapidez, probablemente porque su tiempo está más limitado (Zerba y Morton 1983).

Una hembra efectuando vuelos cortos, rápidos brincos, y pequeños y rápidos aleteos, acostumbrará a volver al nido en breve. La mayoría de las hembras se ausentan del nido durante 6 a 10 min e incuban de 20 a 30 min (Zerba y Morton 1983).

Las hembras pueden ser detectadas si el observador recorre atentamente el territorio, aunque permanecer sentado en un punto durante 20 ó 30 min también puede resultar útil ya que facilita la detección de una hembra que abandone el nido.

El comportamiento de los machos también puede resultar útil. Cuando la hembra se encuentra fuera del nido, el macho permanece vigilando el nido en silencio o sigue a la hembra (Slack 1976). Por lo tanto, un macho posado en silencio puede indicar

la presencia de una hembra alimentándose o de un nido en las proximidades. (Martin y Geupel, Silver et al. 1985).

Los machos de algunas especies utilizan perchas de canto donde pueden permanecer en contacto visual con el nido. Un macho posado en una percha y mirando repetidamente en una dirección determinada, puede delatar la ubicación del nido.

2.6.3.4. BÚSQUEDA DEL NIDO DURANTE LA CRÍA DE LOS POLLOS.

Esta es la etapa más fácil para encontrar nidos ya que tanto la hembra como el macho llevan alimento a los pollos y extraen sacos fecales del nido. Suele resultar más fácil seguir al macho pues éste acostumbra ser menos cauto que la hembra. La ubicación de los nidos puede determinarse a distancia mediante el uso de binoculares gracias a la constante actividad de los padres.

2.6.4. SEÑALIZACIÓN DE NIDOS Y HUEVOS.

Se procedió a colocar los rótulos de madera enumerados (con un marcador permanente preferiblemente de color negro) y se los colocó cerca del nido o entre la maleza para no perturbar al ave.

Se enumeraron también los huevos con un lápiz sin alterar la posición de los mismos, para reconocer si existían nuevas puestas luego de los monitoreos.

2.6.4.1. SEGUIMIENTO DE LOS NIDOS Y REGISTRO DE DATOS.

Para determinar el éxito reproductivo, se realizó un seguimiento de todos los nidos, visitándolos cada uno de ellos aproximadamente una vez por semana, lo que supuso de tres a cuatro visitas durante el período de puesta y eclosión. No se incrementó esta actividad ya que visitas más frecuentes pueden interferir en el normal desarrollo de la colonia. (Mayfield 1961, 1975). Igualmente durante las visitas se intentó minimizar el tiempo de estancia en la colonia, a fin de reducir el grado de molestia.

Los nidos fueron observados a cierta distancia. La elaboración de una tabla mostrando la ubicación de cada nido así como la fecha prevista en que los pollos lo abandonarán, resulta de gran utilidad. Si los pollos parecen listos para abandonar el nido antes de la siguiente visita prevista, ésta deberá ser adelantada.

La toma de datos para el cálculo del éxito de nidificación finaliza el último día en que los pollos fueron vistos en el nido. En caso de que se desee medir la duración del período de incubación de los huevos, los nidos también deberán ser visitados con mayor frecuencia cerca de la fecha prevista de eclosión. (Mayfield 1961, 1975).

Las observaciones sobre la depredación de un nido fueron anotadas con todo detalle. Si un nido parecía inactivo a distancia, fue visitado y examinado. Si los huevos o los pollos han desaparecido, los alrededores del nido (de 6 a 10 m a la redonda) fueron inspeccionados para detectar posibles indicios (pedazos de cáscara, desperfectos en el nido, etc.).

Cualquier indicio observado en los nidos que pudiera ayudar a determinar que sucedió con el mismo, fue cuidadosamente anotado y descrito. Cuando los volantones empiezan a volar, suelen posarse sobre el borde del nido, deformándolo y defecando sobre él o en el interior del nido. Dichos indicios pueden indicar que la cría de los pollos fue exitosa y que éstos abandonaron ya el nido.

Se verificó la presencia de los volantones en el área mediante contacto visual o escuchando llamadas de alarma por parte de los progenitores, o llamadas petitorias de los volantones. Estos últimos no acostumbran a alejarse demasiado del área del nido durante los dos primeros días.

Mediante la observación de los nidos, se registraron los datos dependiendo de las características que estos presentaban, determinando si se trataban de nidos vacíos o abandonados (NV), nidos en construcción (NC); en caso de tratarse de nidos con huevos (NH) se registró el número de huevos presentes en cada uno de los nidos.

De ser posible se identificarían los polluelos dependiendo de las características de plumaje, coloración y tamaño de los mismos, registrados con las iniciales NPP (Nido con polluelos pequeños, NPM (Nido con polluelos medianos) o NPV (Nidos con pollos volanderos). (Tabla VI).

La toma de datos sobre la población de aves, fue realizada generalmente por dos personas con experiencia en el campo de observación e identificación de aves, para de esta forma optimizar el buen uso del tiempo y garantizar resultados confiables.

Tabla VI.- Hoja de inspección de nidos, utilizada en el campo para registrar información sobre el contenido de los nidos.

HOJA DE INSPECCIÓN DE NIDOS																										
# de Dique o Isla: <input type="text"/>										HOJA N°: <input type="text"/>																
FECHA	# de Nido	Estado inicial del Nido							# de Huev	# de Crías	GEN					GCV					UBIC		OBSERVACIONES			
		NC	NH	NPM	NPP	NPV	NS	NV			0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5		CAMIN	MURO	

El estado inicial del nido se registró de acuerdo a las características del mismo, además, se clasificó el resultado de la nidificación en cada una de las etapas, utilizando los siguientes códigos: E = exitoso; P = depredado; V = resultado desconocido/nido vacío; O = resultado desconocido/nido ocupado; M = mortalidad por causas diferentes a depredación; D = nido desertado; H = hembra murió, A = nido abandonado antes de la puesta. (Tabla VII).

Tabla VII.- Hoja de registro de nidificación, la cual contiene los datos sobre el resultado de cada nido.

HOJA DE REGISTRO DE NIDIFICACIÓN																						
# de Dique o Isla: <input style="width: 30px;" type="text"/>								HOJA N° <input style="width: 30px;" type="text"/>				# de Dique o Isla: <input style="width: 30px;" type="text"/>				HOJA N° <input style="width: 30px;" type="text"/>						
Resultado Nidificación								Resultado Nidificación														
FECHA	# de Nido	A	D	E	H	M	O	P	# de H	# de C	FECHA	# de Nido	A	D	E	H	M	O	P	# de H	# de C	

2.6.5. DETERMINACIÓN DEL ÉXITO DE ECLOSIÓN MEDIANTE EL MÉTODO TRADICIONAL. (Mayfield. 1961, 1975).

Se considera nido eclosionado aquel en el que al menos un huevo llega a eclosionar. Como medida del éxito de eclosión se toma en cuenta el porcentaje de nidos eclosionados sobre el total de nidos encontrados (Mayfield. 1961, 1975).

Este método tradicional exige para su aplicación que se cumplan los siguientes requisitos: que la muestra de nidos sea lo suficientemente grande, esto es, mayor de 20 nidos y no debe emplearse a menos que los nidos, tanto activos como destruidos, tengan una alta probabilidad de ser encontrados, o si la destrucción de los nidos ocurre de manera catastrófica (no constante).

2.6.6. DETERMINACIÓN DEL ÉXITO REPRODUCTIVO PARA EL TOTAL DE PAREJAS REPRODUCTORAS. (González J. 2007)

Para determinar el éxito reproductivo del total de parejas reproductoras (población total dividido para 2) se tomó en consideración el número de puestas (nidos) dividido para el número total de pollos encontrados, actividad que se realizó con la información recopilada de cada uno de los diques.

El éxito reproductivo aquí tratado se limita al entre la puesta del primer huevo y la eclosión, ya que los pollos, a las pocas horas de nacer, son capaces de abandonar el nido y trasladarse a grandes distancias, especialmente cuando son molestados. (Cuervo J.J. 2003).

2.6.7. DETERMINACIÓN DE LA NIDIFICACIÓN EXITOSA. (González J. 2007)

Nidificación exitosa o nidos eclosionados (nidos exitosos) se refiere a la proporción de aquellos nidos en que, al menos, un huevo eclosionó (Jehle *et al.* 2004). Para estimar la nidificación exitosa se utilizó el método tradicional (número de nidos exitosos dividido para el número de nidos totales).

2.6.8. VIABILIDAD DE LOS HUEVOS. (Hernández S. 2005).

Para la determinación de la viabilidad de los huevos se dividió los huevos eclosionados o viables (Hv) es decir, que permanecieron en el nido en el período de

incubación sin sufrir daño aparente, para el número total de huevos puestos (Ht). La viabilidad (Vh) es expresada como una proporción del total de huevos puestos.

2.7. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.

Con la información recopilada durante cada uno de los monitoreos se realizaron las tablas necesarias para elaborar los histogramas, polígonos de frecuencia y los gráficos para el respectivo análisis de los datos obtenidos.

CAPÍTULO III

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.

3.1. RESULTADOS.

3.1. 1. NÚMERO DE PAREJAS REPRODUCTORAS.

La recopilación de datos acerca de las parejas reproductoras se realizó desde el 26 de Febrero hasta el 30 de Septiembre del 2011, en las piscinas de Ecuasal – Salinas de la Provincia de Santa Elena.

El conteo de la población de la especie de *Himantopus h. mexicanus* (cigüeñuela cuellinegra) se llevó a cabo dos veces por semana en las primeras horas de la mañana, obteniendo un total de 63 monitoreos, en los cuales se incluyeron solamente los diques y caminos que forman parte de la zona de estudio. (Ver Anexo II; Figura 7), recordando que con estos datos se logró estimar el total de parejas reproductoras.

Para el análisis de los resultados no se tomó en consideración los dos primeros muestreos correspondientes al mes de Febrero por no haberse monitoreado el mes completo y de esta forma evitar errores en los valores obtenidos, es decir, solo se utilizaron los datos de 61 monitoreos (correspondientes a los meses de Marzo a Septiembre). (Ver Anexo I; Tabla II).

En la Tabla VIII, se observa que durante los meses de monitoreos el dique 16 fue el que tubo mayor asentamiento de la cigüeñuela cuellinegra con una población total de 717 individuos, seguido del dique 13 con 587 ejemplares.

Tabla VIII.- Monitoreo de la Población total de *Himantopus h. mexicanus* de Marzo a Septiembre.

MES	DIQUE																CAMINO			Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	C 1	C 2	C 3	
Marzo	7	75	55	12	0	0	0	0	0	2	96	67	94	0	0	86	50	12	22	578
Abril	4	91	62	17	0	0	0	0	0	2	104	73	109	0	0	107	44	17	30	660
Mayo	1	99	70	10	0	0	1	0	0	0	87	71	98	0	1	99	71	21	34	663
Junio	3	75	48	9	0	0	0	0	2	0	86	70	87	0	0	111	49	23	27	590
Julio	3	73	33	15	0	0	1	0	1	0	55	58	76	0	1	168	26	23	32	565
Agosto	2	79	41	11	0	0	0	0	3	0	63	67	68	0	1	77	53	14	20	499
Sept.	1	58	37	10	0	0	0	0	3	0	47	53	55	0	2	69	36	15	11	397
Población Total	21	550	346	84	0	0	2	0	9	4	538	459	587	0	5	717	329	125	176	3952

El dique 16 es el de mayor extensión y tiene contacto con los afluentes de desechos provenientes de los laboratorios de larvas, lo cual hace posible una mayor vegetación y producción de alimento no solo para la cigüeñuela, sino también para varias especies.

El ruido y presencia del ser humano es también muy común en este dique y es aquí por donde transitan la mayor cantidad de personas que se dirigen a los laboratorios ya sea a pie, bicicleta o en carro; en varias ocasiones también se observó la presencia de varios niños pescando acompañados de sus mascotas (perros) los cuales perseguían a las aves.

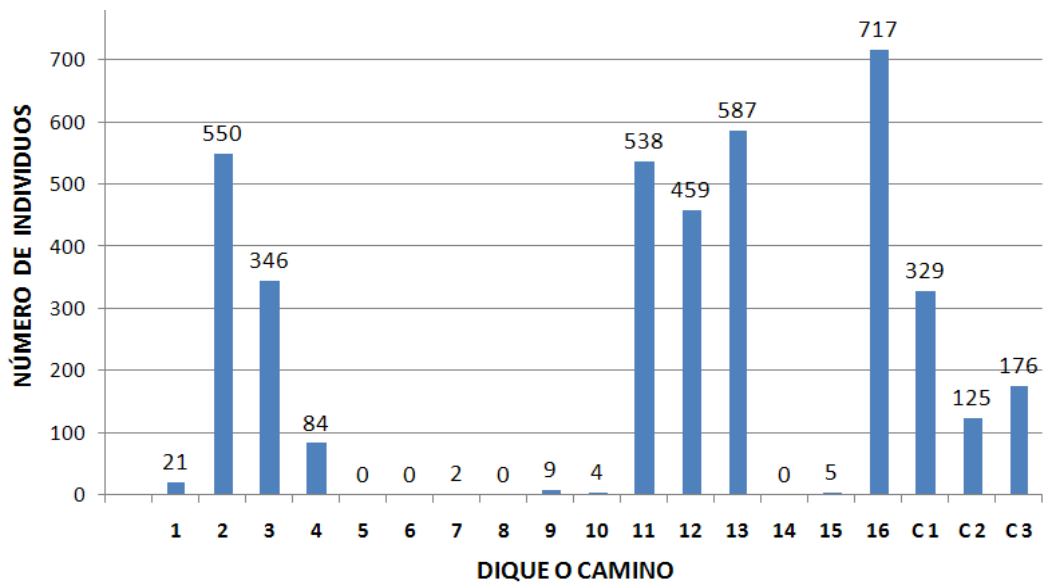


Gráfico 1.- Población Total de cigüeñuela cuellinegra por dique.

Los diques en los cuales no se observó la presencia de parejas reproductoras durante el horario de los monitoreos, fueron los diques 5, 6, 8 y 14; probablemente porque estos diques se encuentran entre los evaporadores 13, 14 y 12, que son los más profundos y presentan una salinidad mayor que los demás, en los cuales el borde de los mismos no les permite a las cigüeñuelas la construcción de nidos o les dificulta a su vez la búsqueda de alimento.

Los diques anteriormente mencionados tienen el asentamiento constante de colonias de pelícanos (*Pelecanus thagus* y *Pelecanus occidentalis*), actividad que no favorece a la población nidificante de la cigüeñuela cuellinegra. Entre los diques con menor asentamiento tenemos también los diques 7 y 10 con 2 y 4 individuos, respectivamente.

En el dique 15 se registraron 5 individuos; es de pequeña extensión, carece de vegetación y se encuentra ubicado entre los evaporadores 11 y 12 que son de mayor profundidad, característica que no facilita la construcción de nidos debido a que el agua llega casi al borde del mismo, lugar escogidos comúnmente por la cigüeñuela para la elaboración de sus nidos.

Con respecto a los caminos 1 y 2, al ser demasiado angosto se dificulta el ingreso de personas o animales aunque igual se da, pero esto favorece a la especie en estudio, pues los pelícanos por lo general no posan en estos caminos. Se observó un total de 329 y 125 individuos en los caminos 1 y 2, respectivamente. (Tabla IX).

Tabla IX.- Población total y Parejas reproductoras estimadas por dique y camino.

Dique	Población total	Parejas Reproductoras Estimadas
1	21	11
2	550	275

3	346	173
4	84	42
5	0	0
6	0	0
7	2	1
8	0	0
9	9	5
10	4	2
11	538	269
12	459	230
13	587	294
14	0	0
15	5	3
16	717	359
C1	329	165
C2	125	63
C3	176	88
Total	3952 Individuos	1976 P.R.

La población total durante los meses de monitoreo fue de $3952 \pm 86,191$ individuos, con lo cual se estimó un total de $1976 \pm 43,095$ parejas reproductoras en la zona de estudio.

En la tabla X se observa que los meses con mayor asentamiento de parejas reproductoras fue Abril, Mayo y Junio, precisamente los meses en que empezó el período de construcción de los nidos y nidificación de la cigüeñuela cuellinegra.

Tabla X.- Población total y Parejas Reproductoras estimadas por mes.

MES	Población Total	Parejas Reproductoras
Marzo	578	289
Abril	660	330
Mayo	663	331,5
Junio	590	295
Julio	565	282,5
Agosto	499	249,5
Septiembre	397	198,5
Total	3952	1976
Varianza	7428,81633	3714,408163
Desv. Est.	86,19058	43,09529
Mediana	578	289

3.1.2. POBLACIÓN NIDIFICANTE.

Del total de parejas reproductoras contabilizadas desde Marzo hasta Septiembre (1976 P.R.), lograron concretarse 82 nidos o puestas, es decir, 82 parejas formaron parte de la población nidificante actual de la cigüeñuela cuellinegra en las piscinas de Ecuasal – Salinas, durante el tiempo de estudio.

3.1.3. PERÍODO DE ANIDACIÓN DE LA CIGUEÑUELA CUELLINEGRA.

3.1.3.1. ASENTAMIENTO.

El estudio se inició el 26 de Febrero, fecha en la cual ya se obtuvieron datos de la población de cigüeñuela, debido a que esta se mantiene en las lagunas durante casi todo el año. Como se observa en el Gráfico 2, el asentamiento de las aves fue más frecuente entre los meses de Abril a Junio.

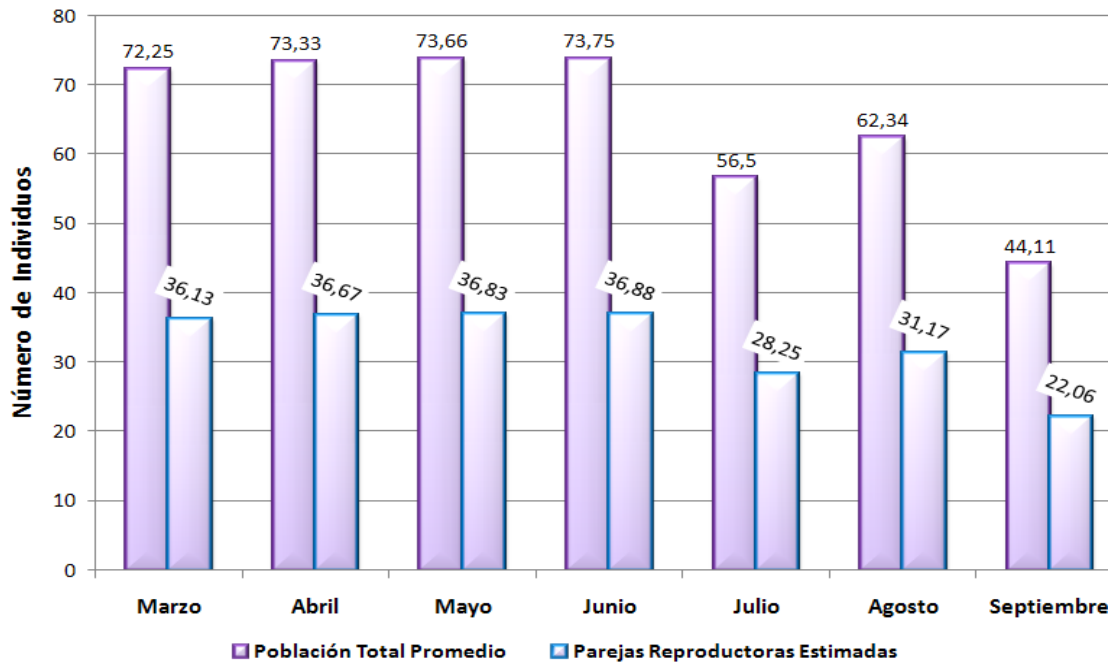


Gráfico 2- Promedio mensual de las Parejas reproductoras estimadas.

A partir de los primeros monitoreos realizados, la población de *Himantopus h. mexicanus* fue en aumento hasta el mes de Junio, actividad que descendió en los meses siguientes, principalmente en el mes de Septiembre, con un promedio de 44.11 individuos y 22.06 parejas reproductoras.

3.1.3.2. NIDIFICACIÓN.

Para una mejor recopilación de datos sobre la nidificación de la cigüeñuela a partir del mes de Mayo, fue necesario dividir la zona de monitoreo en dos áreas.

La zona de estudio está separada en dos secciones, una izquierda y una derecha; esta actividad se realizó debido a la cantidad de nidos presentes, a la extensión de los diques y el difícil acceso hacia cada uno de los nidos que solo pudo realizarse a pie; es decir, que cada uno de los nidos fue visitado una vez por semana.

No se incrementó el número de monitoreos al nido ya que visitas más frecuentes pueden interferir en el normal desarrollo de la colonia. (Mayfield 1961, 1975).

Durante los monitoreos (tres a cuatro durante el período de puesta y eclosión), se intentó minimizar el tiempo de estancia en la colonia, a fin de reducir el grado de perturbación a las parejas reproductoras.

3.1.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS NIDOS.

Se realizó observaciones de los materiales utilizados para la construcción de los 82 nidos monitoreados, entre los cuales tenemos: plumas (15 nidos), restos de conchas (2 nidos),

ramas secas (25 nidos), materiales varios (26 nidos) y también se encontró una gran cantidad de nidos elaborados directamente sobre el suelo (14 nidos). (Gráfico 3).

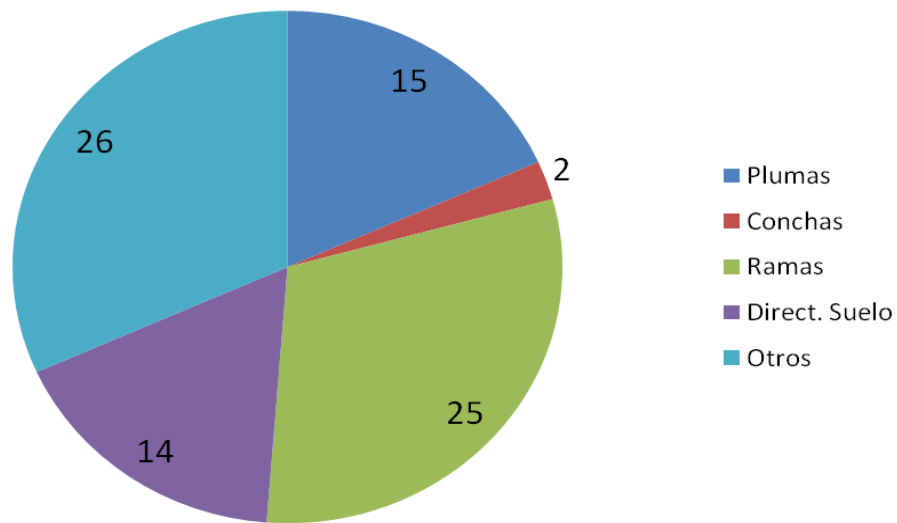


Gráfico 3.- Materiales utilizados por la Cigüeñuela para la construcción de los nidos.

3.1.5. NIDOS O PUESTAS.

Las cigüeñuelas empezaron a construir los nidos desde Abril, pero la puesta de huevos se dió a partir del mes de Mayo, en el cual se presentó la mayor cantidad de puestas en un total de 49 nidos, cantidad que descendió para los meses de Junio y Julio a 23 y 8 puestas, respectivamente. (Gráfico 4).

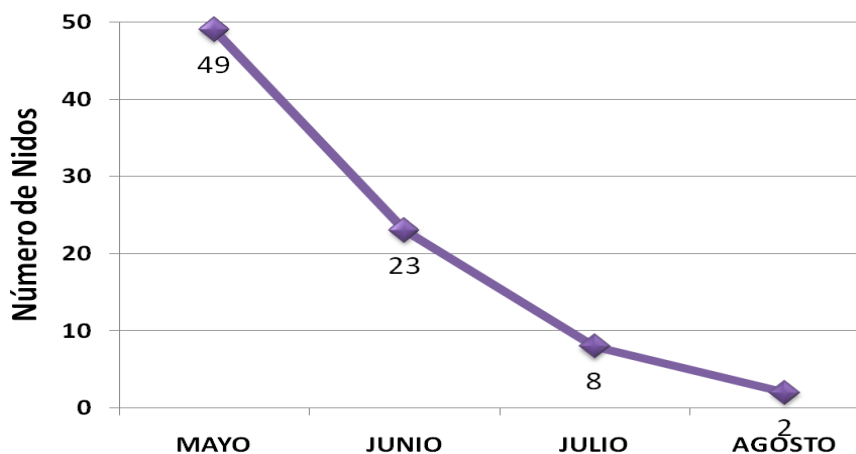


Gráfico 4.- Total de nidos monitoreados por mes.

En Agosto disminuyó la puesta registrándose a penas 2 nidos, finalizando aquí el período de anidación. Ninguno de los nidos encontrados fue utilizado en segundas puestas.

En el mes de Mayo los diques con mayor cantidad de nidos fueron el 2, 3, 12 y C3 con un total de 15, 7, 9 y 7 puestas, respectivamente. En el mes de junio para el dique 3 se encontró un total de 5 nidos, seguido del Camino 1 con 4 puestas, y de los diques 2 y 12, ambos con 3 nidos. (Tabla XI).

Tabla XI.- Total de nidos registrados durante el período de puesta.

# Dique	Mayo	Junio	Julio	Agosto
2	15	3	2	0
3	7	5	1	0
4	0	1	0	0
11	2	2	1	0
12	9	3	1	0
13	4	1	0	0

16	2	1	0	0
C1	1	4	1	1
C2	2	1	1	1
C3	7	2	1	0
Total Nidos	49	23	8	2

En el mes de Junio la nidificación disminuyó considerablemente en todos los diques teniendo un total de 23 nidos, en Julio 8 nidos y en el mes de Agosto se contabilizó solo 2 nidos pertenecientes a los caminos 1 y 2. (Gráfico 5).

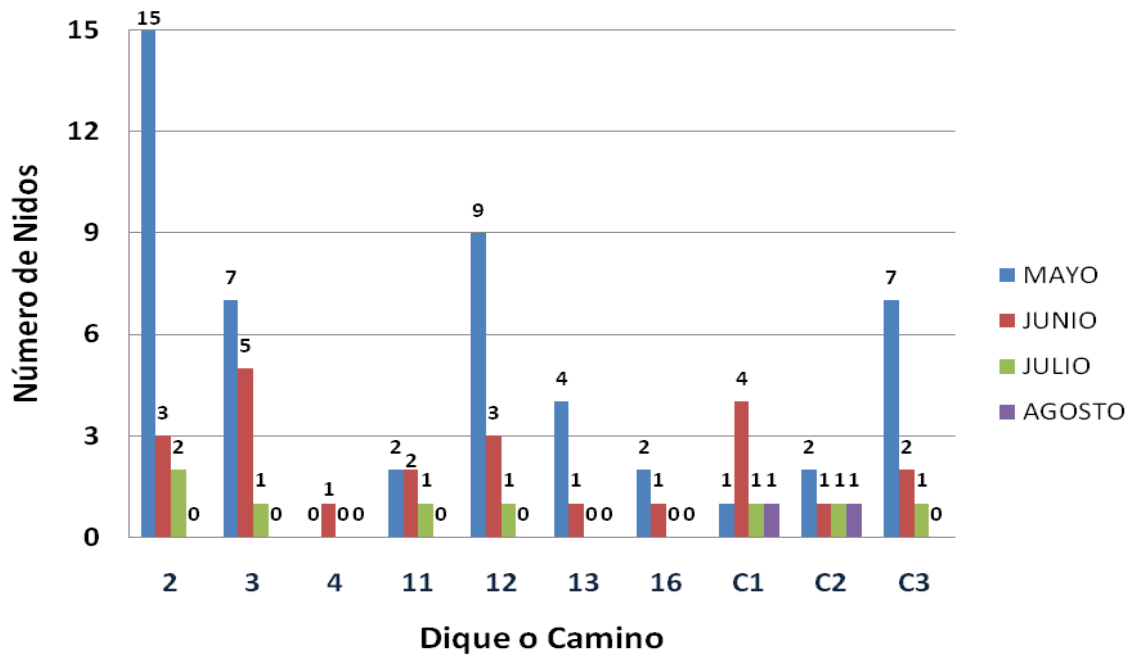


Gráfico 5.- Total de nidos monitoreados por mes en cada dique o camino.

En el Gráfico 5 se observa además, que el dique 4 tuvo un solo nido, no presenta vegetación y el agua llega casi al borde del mismo, razón por la cual es difícil la construcción de nidos para la cigüeñuela.

En el dique 13 hay gran cantidad de vegetación, aquí se ubica también una pequeña colonia de gaviotas cabecigris y gaviotines piquigrueso bien alejadas de los nidos de la cigüeñuela.

3.1.6. HUEVOS.

En la Tabla XII, puede observarse que durante los meses de monitoreo se contabilizó un total de 82 nidos y 265 huevos. El período de puesta en las Piscinas de Ecuasal Salinas, empezó en el mes de Mayo hasta la primera semana del mes de Agosto.

Tabla XII.- Total de Nidos y Huevos por Dique.

Dique	Total nidos	Total huevos
2	20	61
3	13	46
4	1	4
11	5	17
12	13	32
13	5	17
16	3	9

C1	7	25
C2	5	19
C3	10	35
TOTAL	82	265

El dique con mayor cantidad de nidos fue el # 2, con 20 nidos y 61 huevos, las principales características de éste dique de gran extensión es la amplia vegetación y la presencia de una colonia de Gaviotas cabecigris y Gaviotines piquigruoso.

Probablemente la interacción entre estas especies beneficia en cierta parte a la nidificación de las cigüeñuelas cuellinegra, pues pudo observarse durante los monitoreos que estas aves son muy territoriales y atacan a cualquier depredador que se acerca a los nidos y en la mayoría de los casos las cigüeñuelas pasan un poco desapercibidas entre ellas, cabe recalcar que en dos ocasiones los nidos de la especie en estudio fueron depredados sin lograr identificar que especie lo hizo.

Los Diques # 3 y # 12 presentaron 13 nidos y un total de 46 y 32 huevos respectivamente. (Gráfico 6).

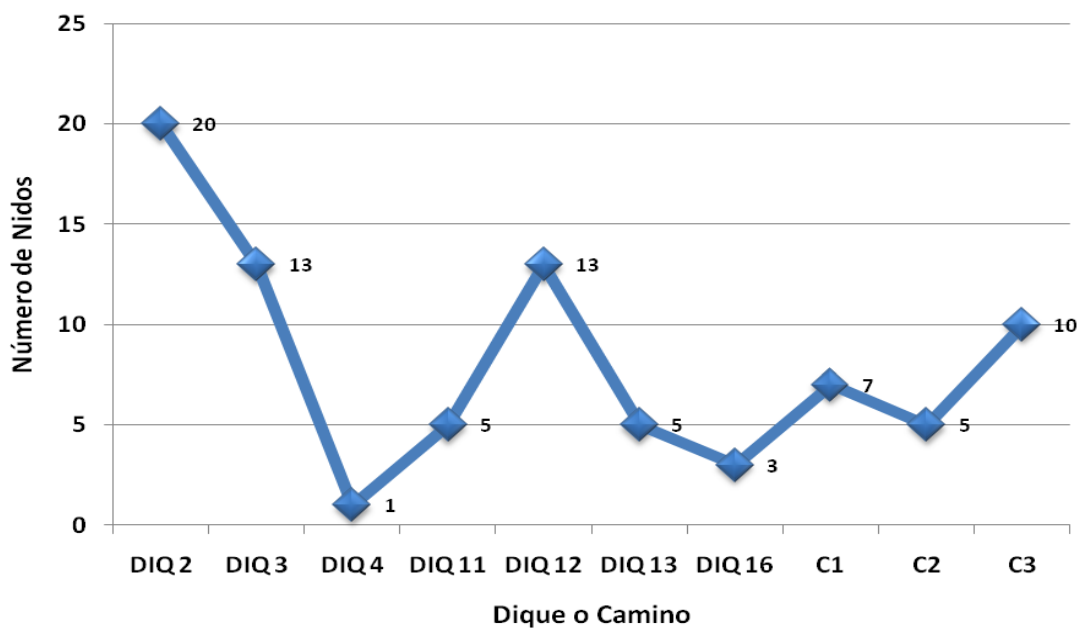


Gráfico 6.- Total de Nidos monitoreados por Dique.

El dique 3 no presenta vegetación, pero las piedras que ahí se encuentran y las elevaciones entre el dique y la orilla de los evaporadores permite que las cigüeñuelas construyan sus nidos en este y les asegure protección, camuflaje y sombra a las crías ante los depredadores.

Los caminos 1 y 2 son los más angostos y de difícil acceso inclusive a pie, lo cual favoreció a la construcción de nidos, encontrándose 7 y 5, respectivamente (Gráfico 6), de los cuales el 100 % eclosionó exitosamente. El coeficiente de correlación entre el total de nidos y huevos monitoreados fue de 0.9762.

3.1.7. ÉXITO DE ECLOSIÓN O NIDIFICACIÓN EXITOSA.

El 80 % de los nidos contabilizados (66 nidos) lograron eclosionar por lo menos uno de los huevos que contenían, a los que se denominó Nidos eclosionados y el 20 % no eclosionaron (16 nidos) fueron identificados como nidos sin eclosionar. (Gráfico 7).

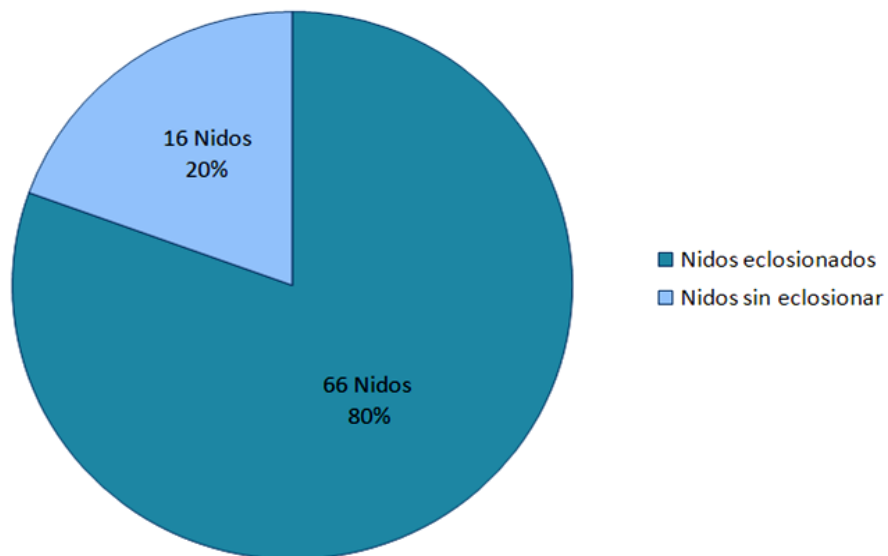


Gráfico 7.- Total de Nidos Eclosionados y Sin Eclosionar.

En la Tabla XIII se describe el resultado total de la nidificación exitosa y las causas que lo impidieron por mes en cada uno de los diques; además, se clasificaron los nidos eclosionados de acuerdo al porcentaje de eclosión de cada uno de ellos.

Tabla XIII- Resultado de la Nidificación Mensual por Dique. (A = Abandonado antes de la puesta, D= Desertado, H= N. con hembra muerta, M= Mortalidad causas desconocidas, O= Ocupado, P= Depredado, V= Vacío, PM= N. con polluelo muerto).

RESULTADO DE LA NIDIFICACIÓN																																															
# DIQUE	TOTAL NIDOS	TOTAL HUEVOS	MAYO							JUNIO							JULIO							AGOSTO																							
			A	D	E (25%)	E (26 - 50%)	E (51 - 75%)	E (76 - 100%)	H	M	O	P	V	PM	A	D	E (25%)	E (26 - 50%)	E (51 - 75%)	E (76 - 100%)	H	M	O	P	V	PM	A	D	E (25%)	E (26 - 50%)	E (51 - 75%)	E (76 - 100%)	H	M	O	P	V	PM									
2	20	61											2	1	3	3	8																														
3	13	46													1																																
4	1	4																																													
11	5	17															2																														
12	13	32	2		1	1									1																																
13	5	17				1											1	1	1																												
16	3	9																																													
C1	7	25																	1	1	1																										
C2	5	19																																													
C3	10	35																																													
TOTAL	82	265	2		1	1	1								2	2	5	8	15	13																											

En los meses de Febrero hasta Abril, se registró simplemente la construcción de nidos por parte de las parejas reproductoras.

En la tabla XIV puede observarse que de los 66 nidos con eclosión exitosa, 6 nidos tuvieron un éxito del 25 %, 15 nidos del 26 al 50 %, 24 nidos del 51 al 71 % y 21 nidos del 76 al 100 %.

Tabla XIV.- Nidificación total de *Himantopus h. mexicanus* por dique.

# DIQUE	TOTAL NIDOS	TOTAL HUEVOS	A	D	E (25%)	E (26 - 50%)	E (51 - 75%)	E (76 - 100%)	H	M	O	P	V	PM
2	20	61	1	2	1	4	3	9	-	-	-	-	-	-
3	13	46	-	-	2	3	3	4	-	-	-	1	-	-
4	1	4	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
11	5	17	-	-	-	2	2	-	-	-	-	1	-	-
12	13	32	1	2	-	2	3	2	-	-	-	-	2	1
13	5	17	-	-	1	1	2	-	-	-	-	1	-	-
16	3	9	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-
C1	7	25	-	-	-	2	1	4	-	-	-	-	-	-
C2	5	19	-	-	-	-	4	1	-	-	-	-	-	-
C3	10	35	1	-	2	1	4	1	-	-	-	1	-	-
TOTAL	82	265	3	4	6	15	24	21	-	-	-	4	4	1

- No se registraron en ese dique

Durante el período de estudio 3 nidos fueron abandonados antes de la puesta (A), 4 nidos desertados (D), 4 nidos encontrados con huellas de haber sido depredados (P) y 4 nidos vacíos (V), cuyo resultado fue desconocido.

3.1.7.1. RESULTADO DE LA NIDIFICACIÓN POR DIQUE.

3.1.7.1.1. NIDIFICACIÓN DEL DIQUE 2.

En éste dique se contabilizó un total de 20 nidos, de los cuales solo 17 llegaron a nidificación exitosa (E), es decir, que eclosionó al menos uno de los huevos presentes en el nido; dos nidos desertados (D) y un nido abandonado antes de la puesta (A).

De los 17 nidos que presentaron nidificación exitosa, uno tuvo un éxito reproductivo del 25 %, cuatro presentaron un éxito de nidificación del 26 al 50%, del 51 al 75 % 3 nidos y del 76 al 100 % de nidificación exitosa nueve nidos, (Gráfico 8).

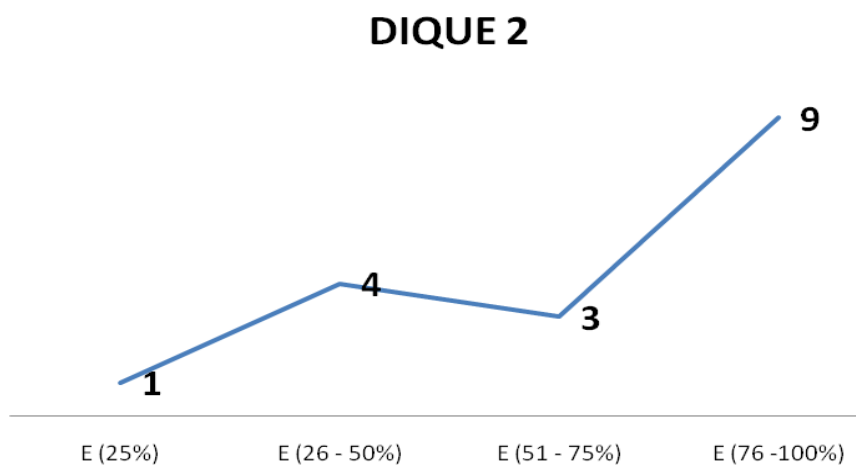


Gráfico 8.- Total de nidos eclosionados en el Dique 2.

En los nidos mencionados la nidificación se dió principalmente en el mes de Junio (15 nidos) y en el mes de Julio el resultado fue de apenas dos nidos. De los 20 nidos presentes en éste dique, se obtuvieron un total de 61 huevos. Cabe recalcar, que en este dique existe la abundante presencia de gaviotas cabecigris (*Larus cirrocephalus*) y gaviotines piquigrueso (*Sterna nilotica*).

3.1.7.1.2. NIDIFICACIÓN DEL DIQUE 3.

En el dique 3 se contabilizaron un total de 13 nidos y 46 huevos; 12 de los nidos lograron obtener una nidificación exitosa y uno de los nidos se encontró con señales de depredación.

Dos nidos tuvieron una nidificación del 25 %, tres nidos del 26 al 50 %, tres puestas del 51 al 75 % y cuatro nidos del 76 al 100 %. (Gráfico 9).

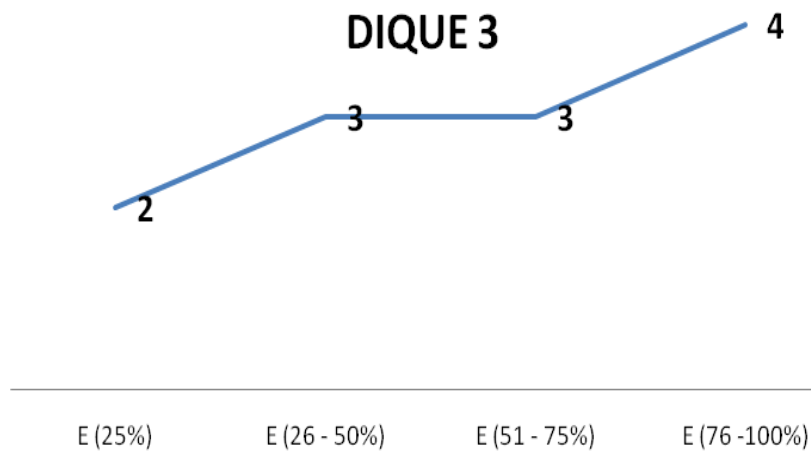


Gráfico 9.- Total de nidos eclosionados en el Dique 3.

En éste dique la nidificación se dió principalmente en el mes de Junio (7 nidos), en Julio (4 nidos) y en el mes de Agosto un solo nido.

3.1.7.1.3. NIDIFICACIÓN DEL DIQUE 4.

El dique 4, presenta escasa vegetación, no hay estructuras donde las aves puedan cobijarse del sol, además, los bordes del muro están casi en su totalidad en contacto con el agua.

Probablemente las características antes mencionadas no permitieron una nidificación representativa, habiéndose encontrado un solo nido con cuatro huevos (Gráfico 10), el cual tuvo una nidificación exitosa del 51 a 75% (3 huevos eclosionados).

DIQUE 4

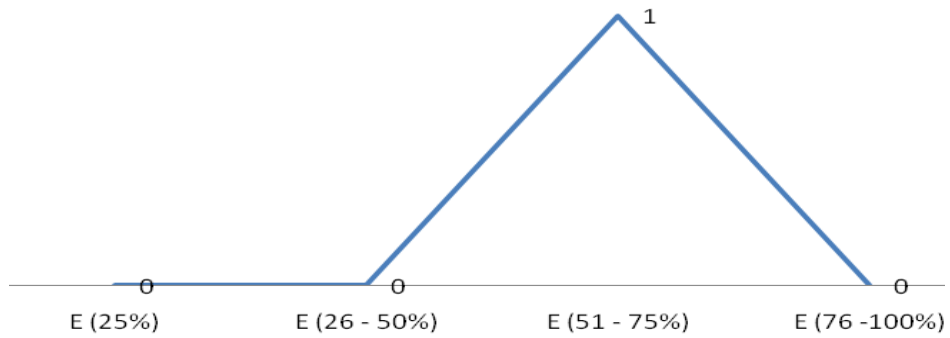


Gráfico 10.- Total de nidos eclosionados en el Dique 4.

3.1.7.1.4. NIDIFICACIÓN DEL DIQUE 11.

En el dique 11 se encontraron 5 nidos y 17 huevos. Dos de los nidos tuvieron una nidificación exitosa del 26 al 50 %, dos del 51 al 75 % y un nido fue encontrado con indicios de depredación. (Gráfico 11).

DIQUE 11

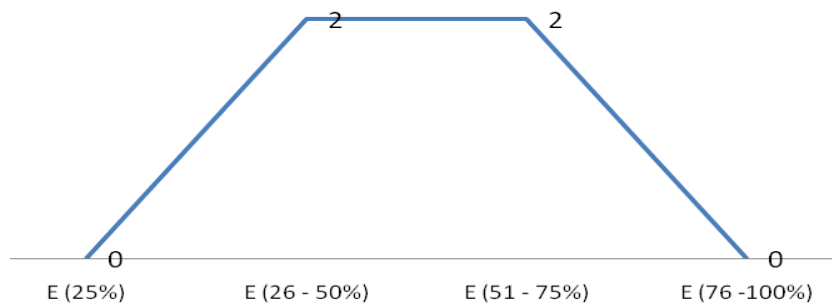


Gráfico 11.- Total de nidos eclosionados en el Dique 11.

3.1.7.1.5. NIDIFICACIÓN DEL DIQUE 12.

En el dique 12 encontramos un total de 13 nidos y 32 huevos; de los cuales 6 nidos tuvieron eclosión exitosa y 6 no eclosionaron, (Gráfico 12).

De los nidos sin eclosionar 2 fueron desertados, 1 nido fue abandonado antes de la puesta, 2 nidos fueron encontrados vacíos cuyo resultado fue desconocido.

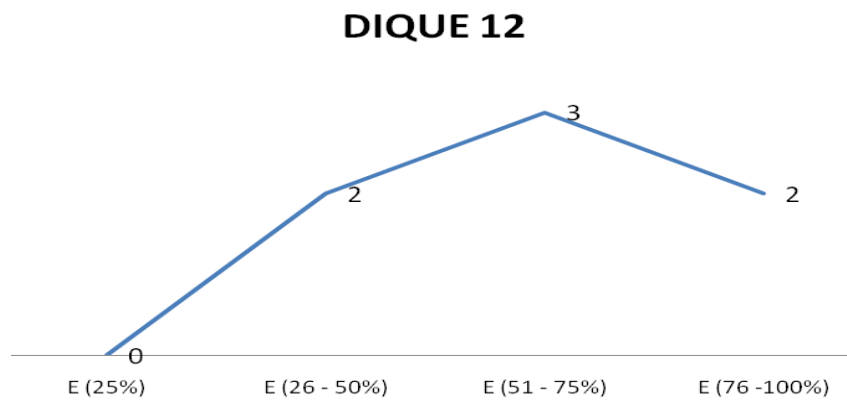


Gráfico 12.- Total de nidos eclosionados en el Dique 12.

Entre los nidos con eclosión exitosa, 2 nidos eclosionaron del 26 al 50 %, 3 nidos del 51 al 75 % y 2 del 76 al 100 %.

3.1.7.1.6. NIDIFICACIÓN DEL DIQUE 13.

En el dique 13 se encontró 5 nidos con 17 huevos. Uno de los nidos no logró eclosionar pues fue encontrado con indicios de depredación y cuatro de los nidos tuvieron nidificación exitosa. (Gráfico 13).

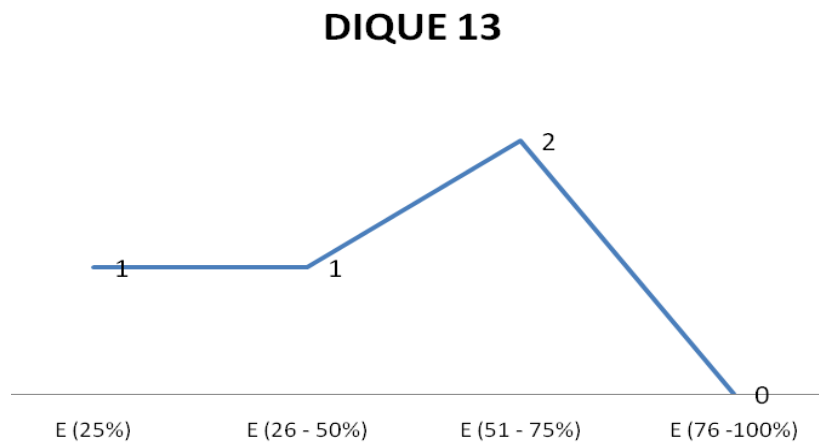


Gráfico 13.- Total de nidos eclosionados en el Dique 13.

3.1.7.1.7. NIDIFICACIÓN DEL DIQUE 16.

El dique 16 se encuentra ubicado detrás de los laboratorios de larvas, por el cual circulan constantemente transeúntes en autos, bicicletas y a pie.

En éste dique se monitorearon 3 nidos y 9 huevos, de los cuales 1 solo tuvo una nidificación exitosa entre el 51 – 75 %, (Gráfico 14). Los dos nidos restantes se encontraron vacíos cuyo resultado fue desconocido.

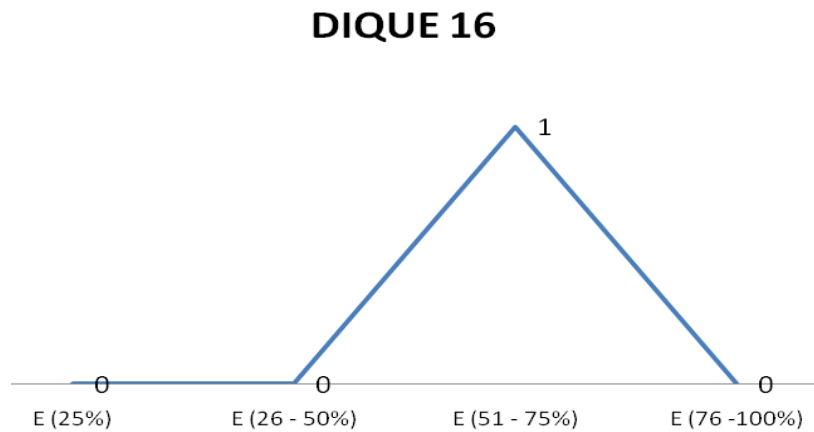


Gráfico 14.- Total de nidos eclosionados en el Dique 16.

3.1.7.1.8. NIDIFICACIÓN DEL CAMINO 1.

El camino 1 es una extensión lateral del dique 2, aquí hay la presencia de una pequeña colonia de gaviotas y gaviotines.

De los siete nidos encontrados, todos tuvieron nidificación exitosa, 2 nidos eclosionaron del 26 al 50 %, 1 nido del 51 al 75 %, y 4 nidos del 76 al 100 %.

CAMINO 1

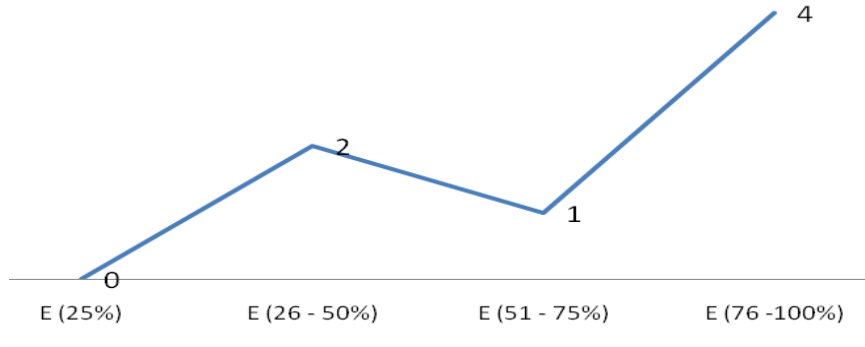


Gráfico 15.- Total de nidos eclosionados en el Camino 1.

3.1.7.1.9. NIDIFICACIÓN DEL CAMINO 2.

En el camino 2 se encontraron 5 nidos con nidificación exitosa (Gráfico 16), de los cuales 4 nidos eclosionaron del 51 a 75 % y 1 nido del 76 al 100 %.

El difícil acceso a éste camino inclusive a pie, facilitó el éxito reproductivo de ésta especie, pues inclusive los pelícanos no pueden asentarse fácilmente en este dique.

CAMINO 2

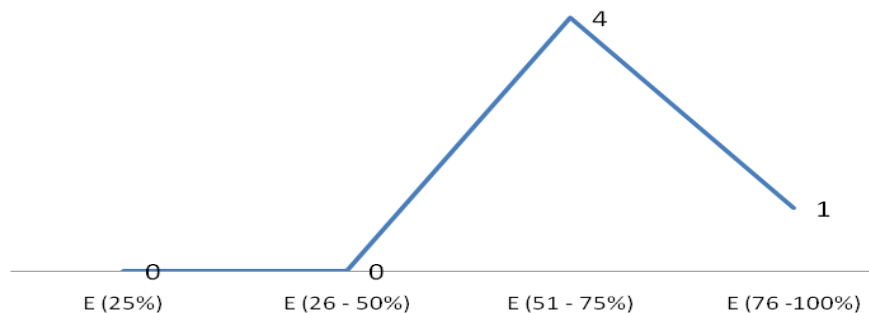


Gráfico 16.- Total de nidos eclosionados en el Camino 2.

3.1.7.1.10. NIDIFICACIÓN DEL CAMINO 3.

En el Camino 3 al igual que en el anterior, es difícil acceder inclusive a pie, aunque también se encontraron nidos de gaviotas y restos de gaviotines adultos.

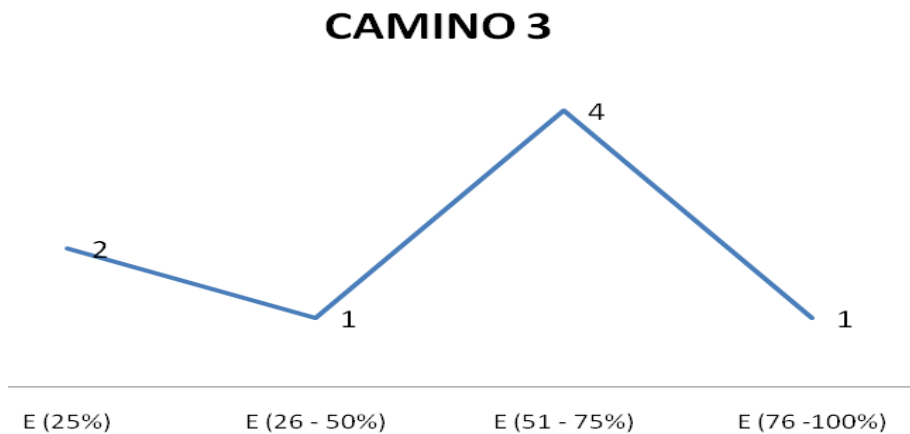


Gráfico 17.- Total de nidos eclosionados en el Camino 3.

De los 10 nidos encontrados en este camino, 8 tuvieron nidificación exitosa, (Gráfico 17), de los cuales 2 nidos tuvieron una eclosión del 25 % de sus huevos, 1 nido eclosionó entre el 26 y 50 % de sus huevos, 4 nidos entre el 51 y 75 % de sus huevos y 1 nido del 76 al 100 % de los huevos que contenía en su interior.

Uno de los nidos fue abandonado antes de la puesta y uno fue encontrado con indicios de haber sido depredado.

Los diques en los cuales se registró la nidificación exitosa del 100 % de los nidos monitoreados en cada uno de ellos, fueron el dique 4, y los caminos 1 y 2.

Cabe recalcar que en los caminos mencionados, contribuye el difícil acceso a los mismos inclusive a pie lo cual favorece a las aves durante el período de anidación e incubación, pues las molestias o disturbios creados por los seres humanos son menores, aunque en más de una ocasión se encontró huellas de personas cerca de los nidos.

Tabla XV.- Total de Nidos eclosionados y sin eclosionar de cada Dique.

# Dique	Total nidos	Total nidos eclosionados	Total nidos sin eclosionar
2	20	17	3
3	13	12	1
4	1	1	0
11	5	4	1
12	13	7	6
13	5	4	1
16	3	1	2
C1	7	7	0

C2	5	5	0
C3	10	8	2
Total	82	66	16

En la tabla XVI se observa el total de nidos eclosionados y sin eclosionar en cada uno de los diques; este varía dependiendo de la cantidad de nidos que se encontró en cada uno de ellos.

El porcentaje de eclosión exitosa se calculó tomando en cuenta el total de huevos encontrados por nido.

Tabla XVI.- Total de nidos eclosionados exitosamente.

# DIQUE	TOTAL NIDOS	NIDOS ECLOSIONADOS				TOTAL NIDOS ECLOSIONADOS	TOTAL NIDOS SIN ECLOSIONAR
		E (25%)	E (26 -50%)	E (51-75%)	E (76 -100%)		
2	20	1	4	3	9	17	3
3	13	2	3	3	4	12	1
4	1	0	0	1	0	1	0
11	5	0	2	2	0	4	1
12	13	0	2	3	2	7	6
13	5	1	1	2	0	4	1
16	3	0	0	1	0	1	2
C1	7	0	2	1	4	7	0
C2	5	0	0	4	1	5	0
C3	10	2	1	4	1	8	2

TOTAL	82	6	15	24	21	66	16
--------------	-----------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

En 6 nidos se dió la eclosión del 25 % de sus huevos, en 15 nidos el éxito fue del 26 al 50 %, en 24 nidos el éxito de eclosión fue del 51 al 75 % del total de huevos monitoreados y en 21 nidos se registró un éxito de eclosión del 76 al 100 %.

De los 16 nidos sin eclosionar registrados, 6 nidos se encontraban en el dique 12 representando el 46.2 % del total de sus nidos y 3 nidos en el dique 2 (15 % del total de sus nidos)

En el dique 16 se encontraron 2 nidos sin eclosionar (66.7 % del total de sus nidos), en el camino 3 tampoco eclosionaron 2 nidos (20 % del total de sus nidos), y 1 nido en los diques 3 (7.7 %), 11 (20 %) y 13 (20 %). (Ver Tablas XVI y XVII).

Tabla XVII.- Porcentaje de nidos eclosionados y sin eclosionar por dique.

# DIQUE	TOTAL NIDOS	Porcentaje de Eclosión				Porcentaje de Nidos sin Eclosionar
		E (25%)	E (26 - 50%)	E (51 - 75%)	E (76 -100%)	
2	20	5 %	20 %	15 %	45 %	15 %
3	13	15,4 %	23,1 %	23,1 %	30,8 %	7,7 %
4	1	0 %	0 %	100 %	0 %	0 %

11	5	0 %	40 %	40 %	0 %	20 %
12	13	0 %	15,4 %	23,1 %	15,4 %	46,1 %
13	5	20 %	20 %	40 %	0 %	20 %
16	3	0 %	0 %	33,3 %	0 %	66,7 %
C1	7	0 %	28,6 %	14,3 %	57,1 %	0 %
C2	5	0 %	0 %	80 %	20 %	0 %
C3	10	20 %	10 %	40 %	10 %	20 %

3.1.8. ÉXITO REPRODUCTIVO.

Para determinar el éxito reproductivo de la cigüeñuela cuellinegra en las piscinas de Ecuasal – Salinas, se tomó en consideración el número de puestas y polluelos que se encontraron en cada uno de los diques.

El dique en el cual se encontró una mayor cantidad de polluelos fue el 2, donde se monitoreó 39 pollos; en el dique 3 pudo observarse 29 crías y en el dique 12 se registró 20 polluelos.

Cabe recalcar, que los polluelos se observaron por un lapso de tiempo suficiente que permitiera evidenciar o estimar a que nido o dique pertenecían, pues en muchas ocasiones se encontró a las crías a gran distancia de los nidos y era necesario asegurarse el dique o nido de origen. (Ver Gráfico 18).

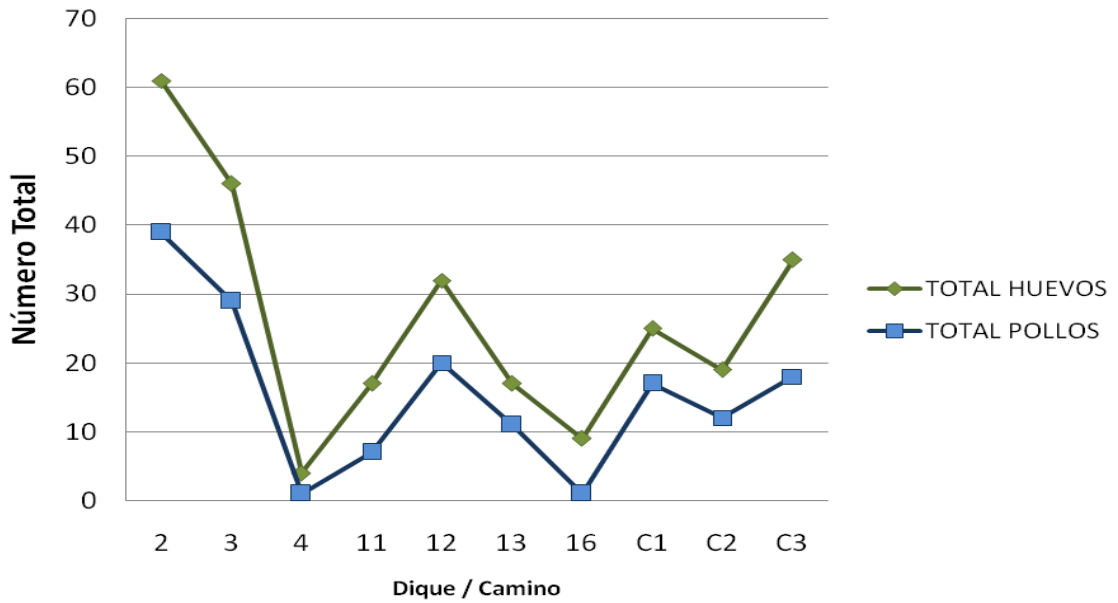


Gráfico 18.- Total de huevos y polluelos monitoreados.

El éxito reproductivo del dique 2 fue de 0.51 pollos por puesta similar al del camino 3 con 0.56 pollos por puesta.

En los diques 3 y 13 se obtuvo un éxito de reproducción de 0.45 pollos por puesta. El coeficiente de correlación entre nidos y polluelos fue de 0.9641.

Tabla XVIII.- Éxito reproductivo y Viabilidad de los Huevos en cada uno de los diques.

# Dique	Total Nidos	Total Huevos	Total Pollos	Éxito Reproductivo (Pollos por puesta)	Viabilidad
2	20	61	39	0,51	0,64
3	13	46	29	0,45	0,63
4	1	4	1	1,00	0,25
11	5	17	7	0,71	0,41
12	13	32	20	0,65	0,63
13	5	17	11	0,45	0,65
16	3	9	1	3,00	0,11
C1	7	25	17	0,41	0,68
C2	5	19	12	0,42	0,63
C3	10	35	18	0,56	0,51
TOTAL	82	265	155		
Varianza	29,96	272,45	128,85		
Desv. st.	5,47357	16,506059	11,35121		
Moda	5	17	1		
Mediana	6	22	14,5		

Los caminos 1 y 2 tuvieron 0.41 y 0.42 pollos por puesta, respectivamente, mientras que los valores más altos se encontraron en el dique 4 (1 pollo por puesta) y 16 (3 pollos por puesta). (Tabla XVIII).

3.1.8.1. VIABILIDAD DE LOS HUEVOS.

La viabilidad de los huevos (cantidad de huevos que estuvieron el tiempo de incubación sin sufrir daño aparente) se evaluó por dique. El dique con mayor viabilidad fue el camino 1 con un 68 % de sus huevos viables, mientras que el dique con el menor porcentaje de huevos viables fue el dique 16 con el 11 %. (Tabla XVII).

3.1.9. TAMAÑO DE LA PUESTA.

Del total de nidos contabilizados (82 nidos), en 79 se registró el tamaño de la puesta debido a que 3 nidos fueron abandonados antes de haber sido utilizados por las parejas reproductoras para la puesta.

En la tabla XIX se observa que en 3 nidos (3.8 %) se encontró un solo huevo, en 14 nidos (17.7 %) se contabilizó 2 huevos, en 27 nidos (34.2 %) un total de 3 huevos y en 35 nidos (44.3 %) 4 huevos.

Tabla XIX.- Tamaño de la puesta del total de nidos contabilizados.

Tamaño de la Puesta	Huevo	2 Huevos	3 Huevos	4 Huevos	Total
---------------------	-------	----------	----------	----------	-------

Total Nidos	3	14	27	35	79 nidos
Porcentaje %	3,8	17,7	34,2	44,3	

En las lagunas de Ecuasal – Salinas, el tamaño de la puesta que predominó para la especie de cigüeñuela cuellinegra fue de 4 huevos por nido.

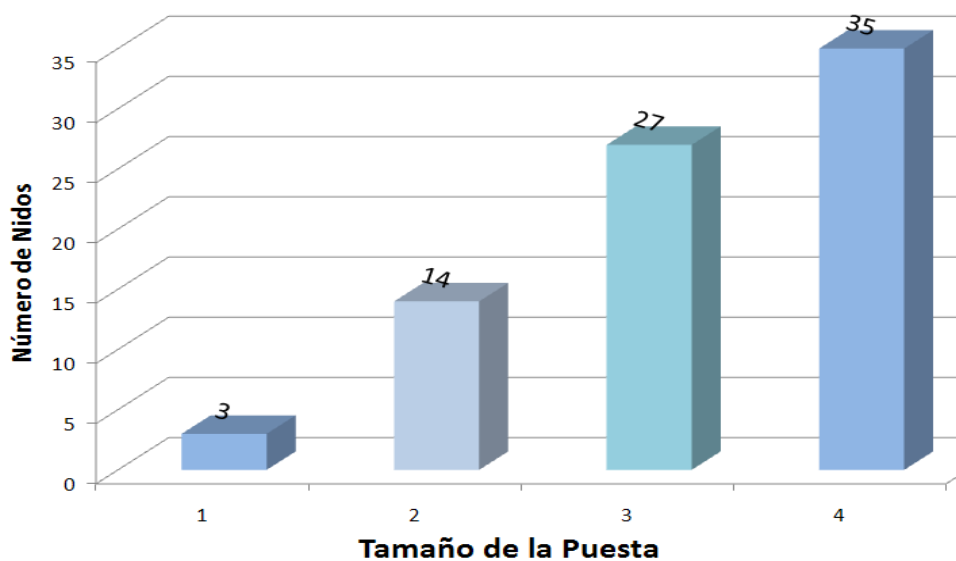


Gráfico 19.- Tamaño de la puesta de *Himantopus h. mexicanus* del total de nidos contabilizados.

3.1.10. GRADO DE ELABORACIÓN DEL NIDO (G.E.N).

La elaboración de los nidos fue muy variable, y dependió específicamente del dique, el tipo de material que se encontraba cerca de los nidos y la distancia del nivel de agua de los evaporadores con el borde de los diques o caminos; este fue uno de los factores más determinantes para la elaboración de los nidos por parte de la cigüeñuela cuellinegra en las piscinas de Ecuasal - Salinas.

Los principales materiales utilizados para la construcción de sus nidos fueron plumas, ramas secas, piedras y en algunos casos gran cantidad de material fangoso con el cual aumentaba considerablemente la altura del nido.

También se encontraron nidos que consistían solamente en pequeñas excavaciones hechas por las cigüeñuelas con ayuda de su pecho, es decir, nidos con grado de elaboración 0.

La mayor parte de nidos encontrados en el dique 2 tuvieron un grado de elaboración 5 en un total de 10 nidos, seguidos el GEN 3 (5 nidos), GEN 1 y 2 (2 nidos cada uno) y el GEN 0 presente en un solo nido. (Tabla XX).

Tabla XX. Grado de elaboración del nido, total por dique y camino.

# DIQUE	GEN 0	GEN 1	GEN 2	GEN 3	GEN 4	GEN 5
DIQ 2	1	2	2	5	0	10
DIQ 3	1	1	0	8	0	3
DIQ 4	1	0	0	0	0	0
DIQ 11	0	0	1	4	0	0
DIQ 12	0	2	3	2	1	5
DIQ 13	0	3	0	1	1	0
DIQ 16	1	2	0	0	0	0

C1	1	2	0	1	3	0
C2	1	1	2	1	0	0
C3	1	2	3	3	0	1
TOTAL	7	15	11	25	5	19

La vegetación en el dique 2 fue abundante al igual que las plumas de estas y otras aves, materiales utilizados mayoritariamente en la elaboración de estos nidos, aunque la cigüeñuela prefirió construir sus diques en lugares donde la cobertura vegetal era escasa.

En el dique 3 el GEN 3 fue el utilizado mayoritariamente por las aves (8 de los 13 nidos encontrados). En el dique 4 el único nido que se encontró consistió en una pequeña excavación poco elaborada correspondiente al GEN 0.

El dique 11 tuvo nidos elaborados principalmente con un GEN 3 (4 nidos) y uno con el GEN 2.

De las 82 puestas contabilizados, 25 nidos presentaron el grado de elaboración 3 que fue el más utilizado, seguidos del GEN 5 registrado en 19 nidos y del GEN 1 en 15 nidos. (Gráfico 20).

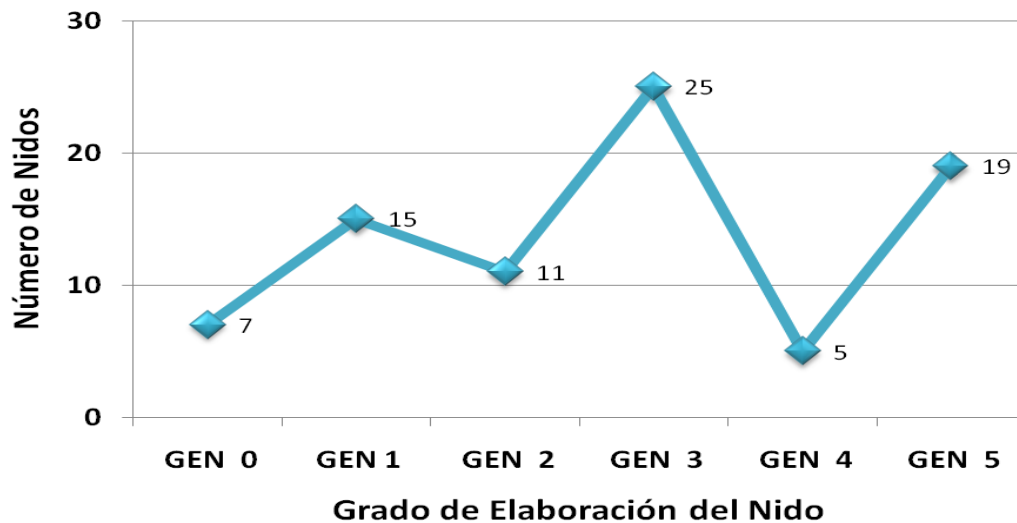


Gráfico 20.- Grados de Elaboración de los Nidos registrados en los monitoreos.

En el Gráfico 21 puede observarse que los grados de elaboración de los nidos más utilizados por las cigüeñuelas cuellinegra en las piscinas de Ecuasal – Salinas, fueron el GEN 3 (25 nidos \pm 31 %), el GEN 5 (19 nidos \pm 23 %) y el GEN 1 (15 nidos \pm 18 %). El grado de elaboración menos utilizado fue el 4, en solo 5 nidos (6 %).

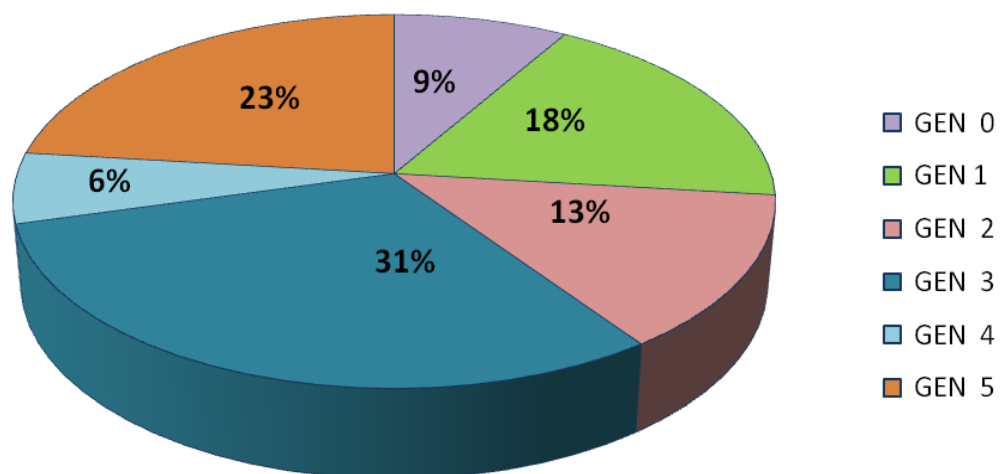


Gráfico 21.- Porcentaje del Grado de Elaboración del Nido Total.

3.1.11. GRADO DE COBERTURA VEGETAL DEL NIDO (G.C.V.).

La selección del grado de cobertura vegetal por parte de las aves reproductoras se ha concretado en base a una escala que va de 0 a 5, tomando como referencia un área circular aproximada de un metro alrededor del nido. (Tabla IV).

De los 82 nidos monitoreados, 23 nidos se encontraron desprovistos de vegetación asignándoles un GCV 0, grado de cobertura vegetal utilizado principalmente en el dique 2 a pesar de la gran cantidad de vegetación que presenta este dique.

El GCV 1 se registró en 17 nidos, el GCV 2 en 15 nidos, el GCV 3 en 11 nidos. (Tabla XXI).

Tabla XXI.- Grado de Cobertura vegetal del nido por dique y camino.

# DIQUE	GCV 0	GCV 1	GCV 2	GCV 3	GCV 4	GCV 5
---------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

2	15	4	0	1	0	0
3	2	3	3	2	2	1
4	0	0	1	0	0	0
11	0	0	0	2	2	1
12	2	2	5	1	1	2
13	0	1	0	1	1	2
16	1	0	1	1	0	0
C1	1	3	3	0	0	0
C2	1	2	0	2	0	0
C3	1	2	2	1	3	1
TOTAL	23	17	15	11	9	7

Los grados de cobertura vegetal menos utilizados fueron el GCV 4 y 5, registrados en 9 y 7 nidos respectivamente. (Gráfico 22).

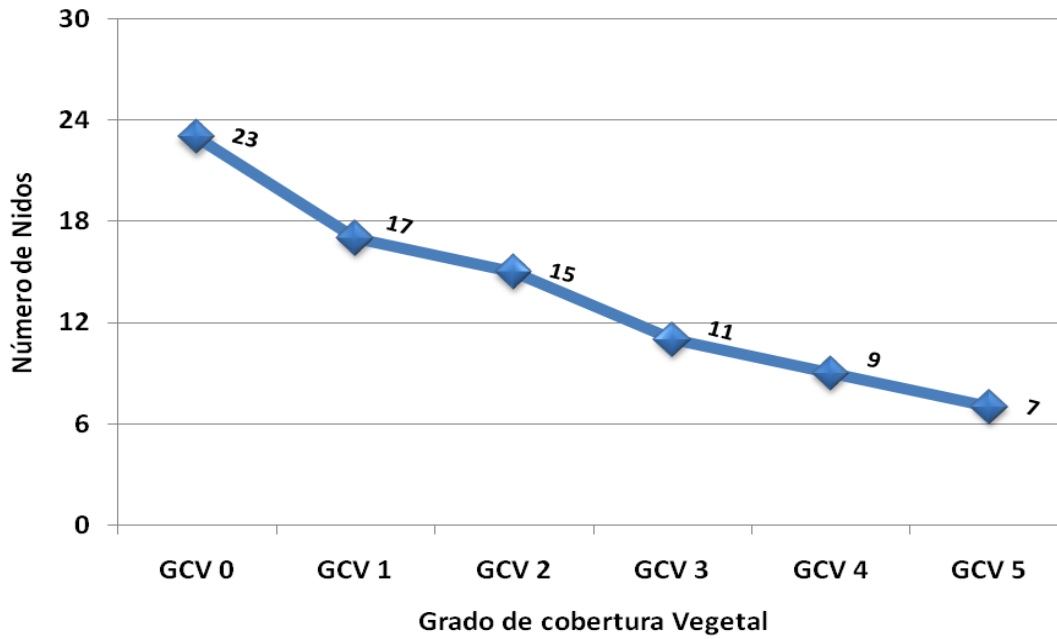


Gráfico 22.- Grado de Cobertura vegetal del nido por dique y camino.

Como se observa en el Gráficos 23, la mayor parte de la población nidificante (28 %) prefirió elaborar sus nidos en lugares sin cobertura vegetal y el 9 % en lugares con cobertura vegetal entre el 75 y 100%.

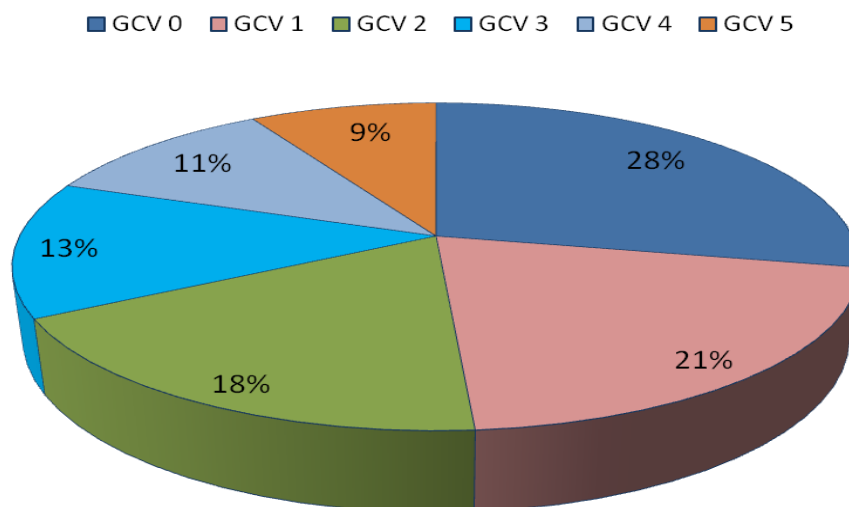


Gráfico 23.- Porcentaje del Grado de Cobertura vegetal del nido por dique y camino.

3.2. CONCLUSIONES.

- La población total estimada durante el período de estudio fue de 3952, con una media poblacional de 64.8 organismos por dique y de 65.13 por mes; mientras que el total de parejas reproductoras estimadas fue de 1976 P.R, de las cuales 82 formaron parte de la población nidificante de *Himantopus h. mexicanus* en las lagunas de Ecuasal – Salinas.

- Los diques con mayor asentamiento de parejas reproductoras fueron: 2, 11, 12, 13 y principalmente el 16. En estos diques es común encontrar vegetación gramínea y rastrera utilizada para la elaboración de sus nidos, lo que favorece a las crías para protegerse de sus depredadores y cobijarse del sol.

- La población nidificante de *Himantopus h. mexicanus* estimada para los meses de Marzo a Septiembre en las piscinas de Ecuasal – Salinas, fue de 82 que equivale al total de parejas reproductoras que lograron llegar a la etapa de construcción de los nidos, aunque solo 79 concluyeron con la nidificación.

- El período de construcción de nidos empezó en el mes de Abril y la primera puesta se dio en el mes de Mayo hasta Agosto, teniendo mayor actividad en el mes de Junio. A finales del mes de Agosto empezó el período de descanso para la cigüeñuela, pues no se contabilizaron nidos en construcción.

- 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.

- Se comprobó que el tamaño de la puesta para *Himantopus h. mexicanus* en las lagunas de Ecuasal – Salinas fue de 4 huevos representando el 44.3 % de los nidos, información que coincide con la literatura elaborada por Martín y Lorenzo en el 2001. Se tomó en consideración 79 de los 82 nidos registrados, debido a que 3 de ellos fueron abandonados antes de la puesta.

- Los materiales utilizados para la construcción de los nidos monitoreados fueron plumas (15), restos de conchas (2), ramas secas (25), materiales varios (2) y también se encontró una gran cantidad de nidos elaborados directamente sobre el suelo (14).

- La distancia existente entre cada uno de los nidos no tuvo relación alguna, lo cual demuestra que no existe una organización espacial específica de la colonia para *Himantopus h. mexicanus*. Fue común la creación de nidos próximos al agua y al extremo de los diques, en el caso de los caminos los nidos se encontraron en la parte superior de los mismos.

- El grado de elaboración de los nidos más común fue el GEN 3 presente en 25 nidos y el GEN 0 fue utilizado en solo 7 nidos.

- El grado de cobertura vegetal que predominó en este estudio fue el GCV 0 con 23 nidos (28 %) y en 7 nidos (9%) se monitoreó el GCV 5, en los que utilizaron lugares con una cobertura vegetal superior al 75 %.

- Con éste estudio se concluye que *Himantopus h. mexicanus* construye sus nidos preferiblemente en lugares donde no hay o carece de vegetación, debido tal vez a la ubicación y características propias que presentan cada uno de los diques.

- El éxito de eclosión de los 82 nidos registrados en el período de estudio fue de 66 nidos (80 %) y 16 nidos (20 %) no lograron cumplir con su objetivo. Se monitoreó un total de 265

huevos y 155 polluelos, a los que no se les dio un seguimiento luego del período de eclosión.

- El éxito reproductivo de cada dique fue calculado con el total de polluelos y puestas o nidos. El valor más elevado de éxito reproductivo fue de 3 pollos por puesta en el dique 16 y el menor valor (0.42 pollos por puesta) se encontró en el camino 1; mientras que el coeficiente de correlación entre nidos y polluelos fue de 0.9641.

- Entre las principales causas que impidieron el éxito de eclosión para *Himantopus h. mexicanus* durante el tiempo de estudio, se encontró nidos abandonados por los padres antes de la puesta. Abandonados por los padres cuando ya se habían identificado los primeros huevos dentro del nido (desertados), con indicios de haber sido depredados y nidos vacíos sin huellas de los huevos.

- Ninguno de los nidos registrados fue utilizado por otras parejas de *Himantopus h. mexicanus* para nuevas puestas.

- Las crías de *Himantopus h. mexicanus* fueron observadas a los pocos días de nacer buscando su propio alimento.

3.3. RECOMENDACIONES.

- Elaborar un plan de ordenamiento que garantice un manejo adecuado de los espacios y un control adecuado de los desechos sólidos generados por los asentamientos poblacionales aledaños a las piscinas de Ecuasal – Salinas.

- Realizar un control eficiente en las piscinas para regular la intrusión humana en ellas, lo cual constituye un potencial perjuicio en el éxito reproductivo de las diferentes especies de aves marinas que se encuentran en el sector.

- Capacitar constantemente a los trabajadores de Ecuasal y la comunidad adyacente para concientizar, fomentar la participación activa de la población y contribuir en el cuidado y manejo del sector.

- Realizar los estudios necesarios que ayuden a establecer si la intrusión humana provoca stress durante la anidación de aves marinas o si en su defecto altera el normal proceso reproductivo.

- Es necesario continuar con estudios sobre el éxito reproductivo de varias de las especies de aves marinas que anidan en las piscinas de Ecuasal – Salinas, para comprobar si entre las causas que afectan dicho proceso se encuentra la disminución del nivel del cuidado de la cría, daños a nidos y huevos provocado por la huida precipitada de las aves, por la combinación de estos factores o debido a la presencia del hombre continuamente en estos lugares.

- Elaborar un plan de manejo integrado para las piscinas de Ecuasal – Salinas que permita mejorar la imagen eco turística de las mismas, aprovechar de forma adecuada a los espacios y recursos del lugar.

- Es importante realizar una zonificación en cooperación con los diferentes actores de la región como autoridades locales, propietarios, instituciones sociales o gubernamentales, principalmente con representantes de la población y organizaciones dedicadas al estudio de las aves; para definir el destino del área, el uso y manejo de recursos y dirigir esfuerzos de conservación en términos de riqueza y abundancia.

- En varias ocasiones se observó aves como pelícanos y gaviotas, atrapadas en los afloramientos de petróleo que se encuentran en algunos de los diques dentro de las piscinas de Ecuasal – Salinas, por lo cual es de gran importancia realizar los estudios adecuados para evitar este tipo de contaminación ambiental.

BIBLIOGRAFÍA.

- A. Jahn, 2000. La ecología y comportamiento de las aves migrantes parciales: probando teorías de otros sistemas migratorios en el Neotrópico.
- Arroyo, G.M., Castro M. 2003. Uso de Salinas industriales como 92 tah 92 can de reproducción por la cigüeñela (*Himantopus himantopus*) y la avoceta (*Recurvirostra avosetta*) en el parque natural de la Bahía de Cádiz (SW de España).
- Arroyo, G.M., Hortas, F. (2003). Cigüeñuela Común *Himantopus himantopus*. En: SEO/BirdLife. Atlas de las Aves Reproductoras de España (1985-2001).
- Ayon, H. y Jara, W. 1985. Ecuador. En Bird, E. y Schwartz, M. (eds.). The world's coastline. New York, US: Van Nostrand Reinhold.
- BirdLife International. 2004. Threatened birds of the world 2004. Cambridge, Reino Unido: BirdLife International.
- Briones, E. E., Gómez, J., Hidalgo, M. A., Tirira, D. y Flachier, A. 2001. Inventario de humedales del Ecuador. Segunda parte, tomo II: humedales interiores de la provincia de Guayas. Quito, Ecuador.
- Briones, E., Flachier, A., Gómez, J., Tirira, D., Medina, H., Jaramillo, I & Chiriboga, C. (1997) Inventario de Humedales del Ecuador. Primera Parte: Humedales Lénticos de las Provincias de Esmeraldas y Manabí.
- Broolcsa,. 1909. Some notes on the birds of tahcan, british tahcan. 26: 60-63.

- Brown, p. E., and e. Lynn-allen. 1948. The breeding of avocets in 93tah93ca, 1947. Brit. Birds, 41(1): 14-17.
- Brown, p.e. 1948. Avocets in east anglia. Bird notes, 23: 155-157. 1949. The breeding of avocets in 93tah93ca, 1948. Brit. Birds, 42(1): 2-12.
- Carrascal, L. M., Salvador, A. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
- Casini, L. 1986. Nidificazione di cavaliere d'Italia, *Himantopus himantopus*, ed avocetta, *Recurvirostra avosena*, nella Salina di Cervia (Ravena). Rivista Italiana di Ornitologia, 56 (3-4): 181-196.
- Clements J. F. 2007. The Clements Checklist of Birds of the world, sexta edición. Cornell University Press. Laboratorio de ornitología.
- Cramp, S. Y K. E. L. Simmons. 1977. Handbook of tite birds of Europe, tite Midle East and North Africa: the birds of Western Palearctic. Vol. III. Waders to Gulís. Oxford University Press. Oxford. Pp. 36-62.
- Cramp, S., Simmons, K. (eds.). (1983). *Himantopus himantopus* black-winged stilt. En: Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa: the birds of the Western Palearctic. Vol. 3. Oxford University Press, Oxford, Reino Unido.
- Cuellar Juan C. 2000. Diagnóstico Socio-Ambiental de la IBA del Nor Occidente de Pichincha, Recopilación y Sistematización. CECIA.
- Cuervo, J.J. (1993). Biología reproductiva de la avoceta (*Recurvirostra avosetta*) y la cigüeñuela (*Himantopus himantopus*) (Recurvirostridae, Aves) en el sur de España. Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid, Madrid.

- Cuervo, J.J. (2003). Cigüeñuela común – *Himantopus himantopus*. Estación Experimental de Zonas Áridas (CSIC).
- Duffy, D. y Hurtado, M. 1984. The conservation and status of seabirds of the Ecuadorian Mainland.
- Gibson, F. 1971. The breeding biology of American avocet (*Recurvirostra americana*) in Central Oregon. *Tite Condor*, 73: 444-454.
- Giroux, J. F. 1985. Nest sites and superclutches of American avocets on artificial islands. *Canadian Journal of Zoology*, 63: 1302-1305.
- González J. y Voluntariado Colectivo Ornitológico Cigüeña Negra. 2007. Seguimiento de la población nidificante de *Circus pygargus* en la campiña de Tarifa en el año 2007.
- Goriup, P.D. (1982). Behaviour of black-winged stilts. *British Birds*, 75: 12-24.
- Goutner, V. 1989. Habitat selection by Black-winged Stilts *Himantopus himantopus* in a Macedonian Wetland, Greece. *Avocetta*, 13: 127-131.
- Granizo T. 2002. Libro Rojo de las Aves del Ecuador. Tomo 2. IUCN-Ecociencia-Simbioe.
- Granizo, T. (1993) Lista y censo de aves acuáticas observadas en La Segua y La Sabana, Manabí.
- Green Clive. 1996 Birding Ecuador. Memorias del Primer Seminario Taller Nacional de Humedales.
- Green, C. (1996) Birding Ecuador. Second edition. Clive Green, Tucson, Arizona.
- Haase, B. (1987). Algunos aspectos sobre la migración y la presencia de las aves marinas y las aves costeras en el Ecuador. Pp. 195

- Haase, B. (1991) La presencia y distribución de gaviotas en el Ecuador. Pp. 154.
- Haase, B. (1991) Nuevas especies de aves marinas y costeras observadas en Ecuador. Pp. 22.
- Haase, B. (1996) Kelp Gull *Larus dominicanus*: a new breeding species for Ecuador. *Cotinga* 5: 73-74.
- Haase, B. (1997). The impact of the El Niño Southern Oscillation (ENSO) on birds: update from Ecuador 1997.
- Haase, B. 2006. Gaviotín elegante, *Sterna elegans*, una nueva especie para las Islas Galápagos.
- Hamilton, 1975. Comparative behavior of the 95tah95can avocet and the black-necked stilt (recurvirostridae).
- Hernández S. 2005. Aves estuarinas de la costa de Jalisco México: análisis de la comunidad, reproducción e identificación de áreas de importancia para la conservación de las aves. Instituto politécnico nacional. Baja California.
- Hurtado, M., Valle, C., Iturralde, G. y Suárez, H. 2000. La isla Santa Clara: potencial nueva área marina y costera protegida en el Ecuador.
- Internacional BirdLife. 2001. Plan Estratégico para las Américas: 2001 – 2004.
- Josse, C., (ed.). 2001. La biodiversidad del Ecuador. Informe 2002. Quito, Ecuador: Ministerio del Ambiente, Eco Ciencia y Unión Mundial para la Naturaleza.

- Lack, D. 1947. The significance of clutch-size in the Partridge (*Perdix perdix*). *Journal of Animal Ecology*, 16: 19-25.
- MAE, 2000. Atractivos Turísticos Naturales de la Reserva Ecológica Manglares Churute. Fundación Natura – CEDEGE.
- Makkink, G.F. 1936. An attempt at an ethogram of the European avocet. 25:1-62.
- Marjorie Ortiz, 2007. Lagunas de Ecuasal, un refugio para aves.
- Martín Y Geupel, 1993. Técnica para la búsqueda y monitoreo de nidos de aves.
- Martín, A., Lorenzo, J. A. (2001). *Aves del Archipiélago Canario*. Francisco Lemus Editor. La Laguna.
- Martínez Vilalta, A. (1991). Primer censo nacional de limícolas coloniales y pagaza piconegra, 1989. *Ecología*, 5: 321-327.
- Mayfield. 1961, 1975. Técnica de análisis del éxito de eclosión de nidos de aves.
- Message, Stephen / Taylor, Don (2006) – *Limícolas de Europa, Asia y Norteamérica*. Lynx Edicions, Barcelona.
- Morrison, G. y Ross, R. 1989. *Atlas of Nearctic shorebirds on the coast of South America*. Ottawa, Canada: Canadian Wildlife Service.
- Newton, I. (ed.). 1989. *Lifetime reproduction in birds*. Academic Press. London.
- Ortiz Crespo, F., Greenfield, P. J. & Matheus, J. C. (1990) *Aves del Ecuador, Continente y Archipiélago de Galápagos*. Frepotur-Naturaleza/CECIA. Quito.
- Palmer, R.S. 1967. [plumage descriptions] p. 139-267. In G. D. Stout (ed.), *The Shorebirds of North America*. Viking press, New York.

- Scott, D. y Carbonell, M. (Comp.) 1986. Inventario de Humedales de la Región Neotropical. Reino Unido: IWRB y UICN.

- Serrano, P, Cabot y J. Fernández. 1983. Dieta de la 97tah97can97a (Himantopus himantopus) en las salinas del estuario del Guadiana. Doñana, Acta Vertebrata, 10(1): 55-69.

- Sierra, R., Campos, F. y Chamberlin, J. (1999) Áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad en el Ecuador continental. Quito, Ecuador.

- Tatiana S, José R, Ben Haase. Octubre 2006. Quito-Ecuador “Advancing a range-wide approach to waterbird conservation at priority sites throughout the neotropics”. Aves & Conservación (Corporación Ornitológica del Ecuador).

- Tinarelli 1990. Risultati dell’indagine nazionale sul Cavaliere d’Italia Himantopus himantopus (Linnaeus, 1758). Ricerche di Biología della Selvaggina, 87: 1-102.

- Víctor R. Cueto, 2000. Aves migratorias americanas: algunos apuntes para conocerlas. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires

- Wetmore, a. 1925. Food of 97tah97can phalaropes, avocets, and stilts. U.s. Dep. Agric. Bull. 1359.

- Wolfe, l.r. 1931. The breeding limicolae of 97tah. Condor, 33: 49-59.

ANEXOS

ANEXO I

tal de Pares reproductoras por monitoreo.

DIQUE		POBLACIÓN TOTAL DE <i>Himantopus h. mexicanus</i> .																																																																																																																																																		
		MARZO			ABRIL			MAYO			JUNIO			JULIO			AGOSTO			SEPTIEMBRE			TOTAL																																																																																																																													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																																																																																							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																																																																																							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																																																																																							
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																																																																																								
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																																																																																									
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																																																																																										
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																																																																																											
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																																																																																												
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																																																																																													
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																																																																																														
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																																																																																															
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																																																																																																
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																																																																																																	
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																																																																																																		
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																																																																																																			
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																																																																																																				
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																																																																																																					
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																																																																																																						
C1	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																																																																																											
C2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																																																																																							
C3	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																																																																																							
ión Total	81	81	76	74	62	74	62	68	72	68	76	71	70	78	72	74	79	76	74	76	76	73	72	73	75	68	66	77	67	80	74	74	78	74	61	59	57	59	55	63	49	56	56	50	53	61	63	71	61	63	73	54	36	46	42	49	48	46	52	40	38																																																																																							
OM:	72,25	73,33																																				73,66	73,75																																				56,5	62,34																																				44,11	65,13																																			

ANEXO II

Tabla III.- Registro de población de *Himantopus h. mexicanus* Ecuasal – Mar Bravo (Salinas). 2005 – 2010. (Ben Haase, 2011).

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2005	575	895	538	597	-	102	338	148	599	455	818	647	5712
2006	-	-	-	-	-	392	-	-	-	-	-	-	392
2007	-	654	-	-	-	-	805	-	-	-	620	774	2853
2008	677	-	408	273	192	303	1	236	420	-	420	-	2930
2009	-	-	386	334	140	143	405	309	424	613	470	485	3709
2010	500	465	560	206	620	273	334	237	268	438	517	603	5021

- Datos no registrados

ANEXO III

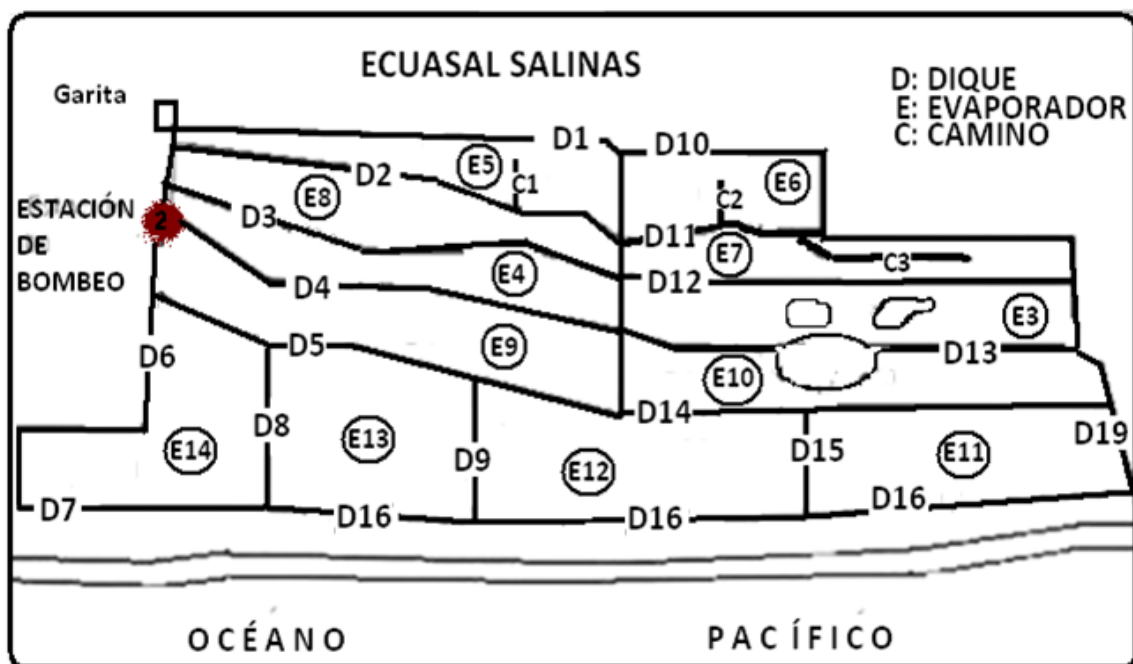


Figura 7.- Área de estudio Ecuasal – Salinas

ANEXO IV



Foto # 1.- Colocación del rótulo de madera cerca del nido.



Foto # 2.- Nido elaborado con plumas de otras aves.

ANEXO V



Foto # 3.- Nido elaborado con restos de conchas encontrados cerca del nido.



Foto # 4.- Nido elaborado directamente sobre las piedras.

ANEXO VI



Foto # 5.- Nido elaborado entre las piedras.



Foto # 6.- Nido con Grado de elaboración 0, Cobertura vegetal 2.

ANEXO VII



Foto # 7.- Nido con Grado de elaboración 1, Cobertura Vegetal 3



Foto # 8.- Nido con Grado de elaboración 3, Cobertura vegetal 2.

ANEXO VIII



Foto # 9.- Nido con grado de elaboración 4, Cobertura vegetal 0.



Foto # 10.- Nido con Grado de Elaboración 5

ANEXO IX



Foto # 11.- Nido con Grado de Cobertura Vegetal 5



Foto # 12.- Nido desertado y cubierto de agua

ANEXO X



Foto # 13.- Polluelos saliendo del cascarón.



Foto # 14.- Nidificación exitosa.

ANEXO XI



Foto # 15.- Polluelos aún dentro del nido.



Foto # 16.- Polluelo de < 10 días, muerto cerca del nido.

ANEXO XII



Foto # 17.- Polluelo de < 10 días, muerto en el agua cerca de uno de los diques.



Foto # 18.- Polluelo de pocos días de nacido alimentándose.

ANEXO XIII



Foto # 19.- Nidificación no exitosa.



Foto # 20.- Huellas de automóvil y bicicleta (Dique # 16)

ANEXO XIV



Foto # 21.- Extracción de sal artesanal (Dique 11)



Foto # 22.- Camino 1.

ANEXO XV



Foto # 23.- Afloramiento de Petróleo en uno de los Diques.



Foto # 24.- Cigüeñuelas alimentándose en desembocadura de desechos de laboratorios de larvas (Dique 16).

