

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA**



**"ANIDACIÓN DE AVES ACUÁTICAS SOBRE LA VEGETACIÓN FLOTANTE
Y EMERGENTE EN EL SITIO RAMSAR LAGUNA EL JOCOTAL,
EL SALVADOR DURANTE EL AÑO 2014".**

PRESENTADO POR:

SUSANA JEANETH VÁSQUEZ LÓPEZ

PARA OPTAR AL GRADO DE:

LICENCIADA EN BIOLOGÍA

DOCENTE DIRECTOR INTERNO:

MSC. JOSÉ SANTOS ORTEZ SEGOVIA

DOCENTE DIRECTOR EXTERNO:

LIC. LUIS ARMANDO PINEDA PERAZA

ENERO, 2015

SANTA ANA

EL SALVADOR

CENTROAMÉRICA

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA**



**"ANIDACIÓN DE AVES ACUÁTICAS SOBRE LA VEGETACIÓN FLOTANTE
Y EMERGENTE EN EL SITIO RAMSAR LAGUNA EL JOCOTAL,
EL SALVADOR DURANTE EL AÑO 2014".**

PRESENTADO POR:

SUSANA JEANETH VÁSQUEZ LÓPEZ

PARA OPTAR AL GRADO DE:

LICENCIADA EN BIOLOGÍA.

COORDINADOR GENERAL DE PROCESO DE GRADO:

LIC. OSCAR ARMANDO GUERRA ASCENCIO.

DOCENTE DIRECTOR INTERNO:

MSC. JOSÉ SANTOS ORTEZ SEGOVIA.

DOCENTE DIRECTOR EXTERNO:

LIC. LUIS ARMANDO PINEDA PERAZA.

SANTA ANA

**ENERO, 2015
EL SALVADOR**

CENTROAMÉRICA

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA**



**"ANIDACIÓN DE AVES ACUÁTICAS SOBRE LA VEGETACIÓN FLOTANTE
Y EMERGENTE EN EL SITIO RAMSAR LAGUNA EL JOCOTAL,
EL SALVADOR DURANTE EL AÑO 2014".**

**PRESENTADO POR:
SUSANA JEANETH VÁSQUEZ LÓPEZ
PARA OPTAR AL GRADO DE:
LICENCIADA EN BIOLOGÍA.
COORDINADOR GENERAL DE PROCESO DE GRADO:**

LIC. OSCAR ARMANDO GUERRA ASCENCIO F. _____

DOCENTES DIRECTORES:

MSC. JOSÉ SANTOS ORTEZ SEGOVIA F. _____

LIC. LUIS ARMANDO PINEDA PERAZA F. _____

SANTA ANA

**ENERO, 2015
EL SALVADOR**

CENTROAMÉRICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO

VICERRECTORA ACADÉMICA

MSC. ANA MARÍA GLOWER DE ALVARADO

SECRETARIA GENERAL

DR. LETICIA ZA VALETA DE AMAYA

FISCAL GENERAL

LIC. FRANCISCO CRUZ LETONA

ENERO, 2015

SANTA ANA

EL SALVADOR

CENTROAMÉRICA

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE

DECANO

MSC. RAÚL ERNESTO AZCÚNAGA LÓPEZ

VICEDECANO

ING.WILLIAM VIRGILIO ZAMORA GIRÓN

SECRETARIO

LIC. VÍCTOR HUGO MERINO QUEZADA

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

LIC.OSCAR ARMANDO GUERRA ASCENCIO

ENERO, 2015

SANTA ANA

EL SALVADOR

CENTRO AMÉRICA

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de grado y mi pasión por ser Bióloga a Dios como una muestra de que Él da la sabiduría y cumple las peticiones de nuestro corazón, siendo uno de mis mayores anhelos culminar mi carrera universitaria.

A las personas más importantes en mi vida: mi familia. Por ser mis amigos fieles desde siempre, por apoyarme incondicionalmente para lograr mis metas, por su comprensión, paciencia, dedicación y amor hacia mí.

A mi padre Miguel Vásquez y mi madre Beatriz López de Vásquez, por ser mi mayor bendición, por amarme y darme siempre todo lo que he necesitado, por ser mis mejores ejemplos de rectitud e integridad.

A mi hermano Luis Miguel.

A mi hermana Diana por su amor, apoyo, comprensión, por animarme siempre y ser la mejor hermana del mundo.

Dedico este éxito a los jóvenes estudiantes de la Universidad de El Salvador quienes fueron reprimidos, desaparecidos y muertos el 30 de julio de 1975 mientras luchaban haciendo una marcha pacífica, en busca del respeto a la libertad de expresión y el derecho a la educación superior.

A los jóvenes salvadoreños que ya no están y que les han arrebatado sus sueños de graduarse de educación superior debido a la delincuencia y violencia que asecha al país.

A las mujeres salvadoreñas que no han corrido con mi suerte y que en años pasados y en pleno siglo XXI han sido víctimas de la discriminación de género.

A las niñas y los niños de El Salvador quienes merecen un país con mejor salud ambiental.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios, Rey Supremo por sobre toda la Tierra y Creador del Universo, por darme la sabiduría para elegir la carrera universitaria que hasta el momento me ha causado tanta felicidad y deseos de superación.

A mi familia: mi padre, madre y hermanos quienes son las personas más importantes en mi vida, por amarme y estar conmigo siempre.

A mis tíos: Dinora y Guillermo Jiménez, y mi abuelo Miguel López por estar pendientes, por llevarme siempre en sus oraciones y confiar en que me espera un futuro lleno de bendiciones.

A mi amigo Oscar Coto y su madre Señora Carmen, por interceder y elevar incesantemente sus oraciones por mí y por mi familia.

A la Universidad de El Salvador, la única Universidad pública del país en especial a la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, por ser la casa en la cual durante cinco años recibí formación académica.

Agradezco a los docentes del Departamento de Biología MSc. Delfina Ábrego MSc. Bessy Álvarez, Lic. Danilo Alvarado, Lic. Juan Amaya, MSc. Ricardo Figueroa, MSc. Oscar Guerra, Lic. Carlos Linares, Ing. Rafael Magaña, MSc. Ricardo Morales, por impartir sus enseñanzas académicas y experiencias.

En especial agradezco al MSc. José Santos Ortez Segovia, por ser mi asesor interno de tesis, por sus enseñanzas académicas, apoyo, amistad y las cualidades de humildad y respeto que siempre prevalecieron.

A Lic. David Rosales Arévalo por compartir sus enseñanzas académicas, por demostrar comprensión al impartir la materia de acuicultura en un ciclo no correspondiente, solicitud aprobada por Junta directiva. Por las cualidades de humildad y respeto que siempre prevalecieron.

A las personas que apoyaron logísticamente brindando transporte para ejecutar la fase de campo: Lic. Elba Martínez, Lic. Marvín Salinas, Inga. Rosalba Parada, Ing. Luis Chipagua. Al MGA. Néstor Herrera Gerente de Vida Silvestre del MARN por permitir el apoyo de la Gerencia a mi persona.

Al equipo de Guarda recursos del Sitio Ramsar y Área Natural Protegida Laguna El Jocotal, Isidro Flores, Miguel López, Amílcar López, Leodán Ramírez y Erasmo Ticas, por su calidad humana, amistad, responsabilidad y dedicación con esta investigación.

A David Eliseo Martínez Ingeniero en Ciencias de la Computación del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por su apoyo con la elaboración de los mapas.

A Lic. Alfonso Sermeño de la Gerencia de Vida Silvestre del MARN, por proporcionar literatura.

A Lic. Luis Pineda, asesor externo de tesis, Técnico de la Gerencia de Vida Silvestre del MARN por encaminarme en el mundo de las aves, ser el mejor profesor de ornitología, compartir sus sabios consejos y experiencias, la disciplina, los llamados de atención, hacer lo posible para realizar cada viaje de campo de esta investigación, compartir sus guías de identificación de aves y las herramientas necesarias en la fase de campo, revisiones del documento. Por demostrar ser un profesional responsable en su papel como asesor de mi trabajo de grado.

A Señora María y sus hijos: Meybelin y Magno Burgos López por adoptarme como parte de su familia durante la fase de campo y por todas sus atenciones. A toda la familia López y los niños por hacer de mi estadía en el Cantón el Borbollón una de mis mejores experiencias.

INDICE

RESUMEN	16
1 INTRODUCCIÓN	17
2 OBJETIVOS	18
2.1 Objetivo General:	18
2.2 Objetivos específicos:	18
3 MARCO TEÓRICO	19
3.1 Las Aves.....	19
3.1.1 Apareamiento	19
3.1.2 Anidación.....	20
3.1.3 Importancia de las aves	20
3.1.4 Generalidades de las aves acuáticas	21
3.2 Ecosistemas acuáticos.....	22
3.3 Importancia de las aves acuáticas en el ecosistema.....	23
3.4 Relación de las aves acuáticas y un Sitio Ramsar	24
3.5 Antecedentes	26
3.5.1 Investigación de la anidación de las aves acuáticas en El Salvador	26
3.5.2 Investigación de las aves acuáticas en el Sitio Ramsar Laguna El Jocotal	27
3.6 Delimitación de los grupos de interés	28
3.6.1 Anátidos y zambullidores.	29
3.6.2 Vadeadoras.	29
3.6.3 Paludícolas y Pollas de agua.	29
3.6.4 Rapaces Acuáticas.	30
3.7 Especies seleccionadas.....	30
4 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	31
4.1 Tipo de investigación	31

4.2	Descripción del lugar de estudio.....	31
4.3	Universo población y muestra.....	32
4.4	Materiales y métodos.....	33
4.4.1	Materiales.....	33
4.4.2	Visita de reconocimiento del área y determinación de puntos de muestreo.	33
4.4.3	Esfuerzo de muestreo.....	34
4.4.4	Ingreso a la laguna.....	35
4.4.5	Búsqueda de nidos.....	35
4.4.6	Datos de los nidos.....	35
4.4.7	Documentación fotográfica y video gráfica.....	36
4.4.8	Recurso humano.....	36
4.4.9	Socialización.....	36
5	RESULTADOS Y DISCUSION.....	37
5.1	Resumen de las especies anidantes.....	37
5.2	<i>Dendrocygna bicolor</i> (pichiche real, piche canelo) Fulvous Whistling-Duck.....	38
5.2.1	Conductas en período reproductivo.....	38
5.2.2	Copulación.....	39
5.2.3	Nido.....	39
5.2.4	Cuidado parental.....	40
5.2.5	Pollos.....	41
5.2.6	Período de anidación.....	42
5.2.7	Ubicación y distribución de los nidos.....	42
5.2.8	Comparación de los resultados con otros antecedentes.....	43
5.3	<i>Cairina moschata</i> (pato real) Muscovy Duck.....	44
5.3.1	Conducta en período reproductivo.....	44
5.3.2	Copulación.....	45

5.3.3	Nido.....	45
5.3.4	Cuidado parental.....	45
5.3.5	Pollos.....	47
5.3.6	Período de anidación.....	47
5.3.7	Comparación de los resultados con otros antecedentes.....	48
5.4	<i>Nomonyx dominicus</i> (pato enmascarado) Masked Duck	49
5.4.1	Comparación de los resultados con otros antecedentes.....	49
5.5	<i>Oxyura jamaicensis</i> (pato lentejo, candileja) Ruddy Duck.....	50
5.5.1	Comparación los resultados con otros antecedentes.....	50
5.6	<i>Tachybaptus dominicus</i> (colimbo, patito zambullidor, pesetilla) Least Grebe	51
5.6.1	Conducta en período reproductivo.....	51
5.6.2	Comparación de los resultados con otros antecedentes.....	52
5.7	<i>Podylimbus podiceps</i> (colimbo pico anillado) Pied-billed Grebe	53
5.7.1	Conductas en período reproductivo.....	53
5.7.2	Copulación.....	53
5.7.3	Nido.....	53
5.7.4	Cuidado parental.....	55
5.7.5	Pollos.....	58
5.7.6	Período de anidación.....	59
5.7.7	Ubicación y distribución de los nidos.....	59
5.7.8	Comparación de los resultados con otros antecedentes.....	60
5.8	<i>Botaurus pinnatus</i> (pájaro músico) Pinnated Bittern	61
5.8.1	Conducta en período reproductivo.....	61
5.8.2	Pollos.....	61
5.8.3	Comparación de los resultados con otros antecedentes.....	62
5.9	<i>Ixobrychus exilis</i> (garcita de tular) Least Bittern	63

5.9.1	Conductas en período reproductivo	63
5.9.2	Copulación.	64
5.9.3	Nido.	64
5.9.4	Cuidado parental.	66
5.9.5	Pollos.....	67
5.9.6	Período de anidación.	68
5.9.7	Ubicación y distribución de los nidos.	68
5.9.8	Comparación de los resultados con otros antecedentes.	68
5.10	<i>Butorides virescens</i> (charancuaco) Green Heron.....	69
5.10.1	Conductas en período reproductivo	69
5.10.2	Copulación.	70
5.10.3	Nido.	70
5.10.4	Cuidado parental.	72
5.10.5	Pollos.....	73
5.10.6	Período de anidación.	74
5.10.7	Ubicación y distribución de los nidos.	75
5.10.8	Comparación de los resultados con otros antecedentes.	75
5.11	<i>Rostrhamus sociabilis</i> (gavilán caracolero) Snail Kite	76
5.11.1	Conducta en período reproductivo.....	76
5.11.2	Copulación.	77
5.11.3	Nido.	77
5.11.4	Cuidado parental.	78
5.11.5	Pollos.....	78
5.11.6	Período de anidación.	78
5.11.7	Ubicación y distribución de los nidos.	79
5.11.8	Comparación de los resultados con otros antecedentes.	79

5.12	<i>Laterallus ruber</i> (polluela rojiza) Ruddy Crake.....	81
5.12.1	Conducta en período reproductivo.....	81
5.12.2	Nido.....	81
5.12.3	Comparación de los resultados con otros antecedentes.....	81
5.13	<i>Porzana flaviventer</i> (polla de agua) Yellow-breasted Crake.....	82
5.13.1	Conductas en período reproductivo.....	82
5.13.2	Copulación.....	82
5.13.3	Nido.....	82
5.13.4	Cuidado parental.....	83
5.13.5	Pollos.....	83
5.13.6	Período de anidación.....	83
5.13.7	Comparación de los resultados con otros antecedentes.....	83
5.14	<i>Porphyrio martinicus</i> (gallineta azul) Purple Gallinule	84
5.14.1	Conducta en período reproductivo.....	84
5.14.2	Copulación.....	85
5.14.3	Nido.....	86
5.14.4	Cuidado parental.....	86
5.14.5	Pollos.....	87
5.14.6	Período de anidación.....	88
5.14.7	Comparación de los resultados con otros antecedentes.....	88
5.15	<i>Gallinula galeata</i> (gallineta pico rojo) Common Gallinule	89
5.15.1	Conductas en período reproductivo.....	89
5.15.2	Copulación.....	90
5.15.3	Nido.....	90
5.15.4	Cuidado parental.....	91
5.15.5	Pollos.....	92

5.15.6	Período de anidación.	93
5.15.7	Ubicación y distribución de los nidos	94
5.15.8	Comparación de los resultados con otros antecedentes.	95
5.16	<i>Fulica americana</i> (gallineta pico blanco) American Coot.....	95
5.16.1	Conductas en período reproductivo.	95
5.16.2	Copulación.	96
5.16.3	Nido.	97
5.16.4	Cuidado parental.	98
5.16.5	Pollos.	98
5.16.6	Período de anidación.	99
5.16.7	Ubicación y distribución de los nidos.	100
5.16.8	Comparación de los resultados con otros antecedentes.	100
5.17	<i>Aramus guarauna</i> (pájaro caracolero) Limpkin.....	101
5.17.1	Conductas en período reproductivo.	101
5.17.2	Copulación.	102
5.17.3	Nido.	102
5.17.4	Cuidado parental.	103
5.17.5	Pollos.	104
5.17.6	Período de anidación.	104
5.17.7	Ubicación y distribución de los nidos.	105
5.17.8	Comparación de los resultados con otros antecedentes.	106
5.18	<i>Himantopus mexicanus</i> (policía, perra, soldadito) Black-necked Stilt	106
5.18.1	Conductas en período reproductivo.	106
5.18.2	Copulación.	107
5.18.3	Nido.	107
5.18.4	Cuidado parental.	108

5.18.5	Pollos.....	109
5.18.6	Período de anidación.	110
5.18.7	Ubicación y distribución de los nidos.	110
5.18.8	Comparación de los resultados con otros antecedentes.	111
5.19	<i>Jacana spinosa</i> (mantellina) Northern Jacana.....	111
5.19.1	Conductas en período reproductivo.	111
5.19.2	Copulación.	112
5.19.3	Nido.	113
5.19.4	Cuidado parental.	114
5.19.5	Pollos.....	116
5.19.6	Período de anidación.	117
5.19.7	Ubicación y distribución de los nidos.	117
5.19.8	Comparación de los resultados con otros antecedentes.	118
5.20	Amenazas y perturbaciones.....	119
5.21	Socialización	119
5.22	Zonificación de la laguna según el Plan de manejo Complejo El Jocotal y su relación con la ubicación y distribución de los nidos de aves acuáticas.	120
5.23	Control de la cobertura de la <i>Eichhornia crassipes</i>	122
5.24	Depósito de especímenes en la colección del MUHNES.	123
6	CONCLUSIONES	124
7	RECOMENDACIONES	125
8	LITERATURA CITADA.....	127
	ANEXO.....	136

RESUMEN

Esta investigación se realizó en el Sitio Ramsar Laguna El Jocotal ubicado en el municipio de El Transito, departamento de San Miguel, El Salvador, Centroamérica durante los meses de marzo a julio de 2014.

El estudio se enfocó en la anidación de aves acuáticas sobre la vegetación flotante y emergente, se trabajó con las especies *Dendrocygna bicolor* (piche real), *Cairina moschata* (pato real), *Tachybaptus dominicus* (colimbo), *Podilymbus podiceps* (zambullidor), *Ixobrychus exilis* (garcita de tular), *Butorides virescens* (garcita verde), *Rostrhamus sociabilis* (gavilán caracolero), *Laterallus ruber* (polla de agua), *Porzana flaviventer* (polla de agua), *Porphyrio martinicus* (gallineta azul), *Gallinula galeata* (gallineta pico rojo), *Fulica americana* (gallineta pico blanco), *Aramus guarauna* (caracolero), *Himantopus mexicanus* (policía), y *Jacana spinosa* (mantellina).

Como resultados se obtuvo información acerca de conducta en período reproductivo, copulación, estructura del nido, cuidado parental, pollos, periodo de anidación, ubicación y distribución de los nidos.

Además se generaron recomendaciones dirigidas a las acciones de manejo en la Laguna El Jocotal con el objetivo de garantizar la reproducción y la conservación de las aves acuáticas.

1 INTRODUCCIÓN

En El Salvador se han estudiado a las aves por más de 100 años, existen antecedentes de especies en particular pero ningún estudio se había enfocado en la anidación de aves acuáticas sobre la vegetación flotante y emergente.

Esta investigación se llevó a cabo en el sitio Ramsar Laguna El Jocotal, durante el año 2014, se documentó la anidación de aves acuáticas sobre la vegetación flotante y emergente, así mismo para el sitio se detectaron amenazas y perturbaciones de origen antrópico.

El período de muestreo se llevó a cabo entre marzo y julio del año 2014. Se realizaron 10 visitas alternadas por una semana y cada visita duró cinco días continuos, alcanzándose 37 días de muestreo. En los muestreos se invirtió seis horas diarias entre las ocho (8:00) y las catorce (14:00) horas, ejecutándose un total de 222 horas de esfuerzo de muestreo.

Los muestreos en la laguna se realizaron en una lancha a fuerza de remo, se identificó las especies que mostraban conductas y plumaje reproductivo. La búsqueda de nidos en la vegetación flotante y emergente, se hizo al azar, la información se registró en boletas y libretas de campo y se tomaron fotografías para evidenciar los datos. Para cada nido, se tomó coordenadas geográficas luego se diseñó un mapa de ubicación y distribución por especie.

Se encontró que de las 15 especies de aves en estudio 14 utilizaron vegetación flotante y/o emergente para construir y/o ocultar sus nidos o pollos. Por esta razón se deben respetar los períodos de reproducción y las zonas específicas donde anidan estas aves y prestar importancia al manejo de la vegetación flotante y emergente, para evitar perturbaciones durante el periodo reproductivo.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo General:

- Documentar la anidación de aves acuáticas sobre la vegetación flotante y emergente, en el sitio Ramsar laguna El Jocotal, durante el año 2014.

2.2 Objetivos específicos:

- Identificar las aves acuáticas que presentan conductas reproductivas y cambios de plumaje, en el sitio Ramsar laguna El Jocotal, en los meses marzo a julio de 2014.
- Registrar el período de la anidación de las aves acuáticas presentes en el sitio Ramsar laguna El Jocotal, durante los meses de marzo a julio de 2014.
- Detectar amenazas y perturbaciones de origen antrópico en el sitio Ramsar laguna El Jocotal.
- Socializar los resultados con los actores locales sobre la importancia de la anidación de las aves acuáticas en el sitio Ramsar Laguna El Jocotal.

3 MARCO TEÓRICO

3.1 *Las Aves*

FUNDAECO¹ (2004), menciona que “Las aves son vertebrados reconocibles por su capacidad para volar. Si bien no se han adaptado a la vida subterránea, son muy pocos los restantes hábitats propios para vertebrados en los que no se encuentren presentes”.

3.1.1 Apareamiento

FUNDAECO (2004), manifiesta que:

Debido a los caracteres de dimorfismo sexual para el reconocimiento involucran colores brillantes, diferentes para macho y hembra, aparato fonador especial y otros dispositivos. Además, los patrones de comportamiento han llegado a ser en extremo estilizados, observándose danzas nupciales peculiares en algunas especies.

La monogamia (un macho se aparea con una sola hembra) es la relación sexual más común entre las aves. A veces la pareja es única durante toda la vida del individuo: en ocasiones es sólo por una época o aun una sola incubación de los huevos. En otros casos, el apareamiento es de promiscuidad. La poligamia no es rara, y por lo general adquiere la modalidad de que sea macho asociado con varias hembras a la vez. También se han registrado casos de poliandria, en donde la hembra se encuentra asociada a varios machos.

¹ FUNDAECO: Fundación para el desarrollo y la conservación.

3.1.2 Anidación

Los nidos son contruidos en una gran variedad de sitios, como en la tierra, madrigueras, árboles, sobre riscos, balsas flotantes hechas de material vegetal, dentro y alrededor de las habitaciones humanas, etc. y se construyen de una gran diversidad de materiales (productos vegetales de la localidad, estiércol de mamíferos, las mismas plumas del ave y otros materiales). Se han reportado desde la ausencia absoluta de ellos (una simple mancha sobre el terreno) hasta nidos colgantes y recubiertos, como los de las aves tejedoras. La nidación puede ser solitaria, como es en la mayoría de las aves, o grupal. En ocasiones, los nidos son contruidos por el macho como parte del cortejo que exhiben para atraer a la hembra a su territorio. En otros casos, la hembra selecciona todo el material y construye el nido por sí misma. Si el trabajo de la construcción del nido es compartido, existe toda una variedad en la división del trabajo en los machos y en las hembras. A veces los individuos de un sexo colectan el material mientras que el otro elabora el nido, o pueden compartirse ambas tareas.

3.1.3 Importancia de las aves

La capacidad de volar que poseen las hace importantes dispersores de semilla. Después de alimentarse, debido a su alta tasa metabólica, las semillas de los frutos que ingieren son desechadas con gran rapidez, aun cuando el ave se encuentra en vuelo, pudiendo encontrarse o no en su hábitat, por lo que contribuyen a la dispersión y mantenimiento de gran variedad de especies vegetales. Además, controlan plagas de insectos (de los cuales se alimentan gran cantidad de especies) y roedores, alimento preferido de las aves de presa. Es importante recordar que el equilibrio ecológico de amplias comunidades bióticas

depende de las delicadas relaciones entre las especies que la conforman, encontrándose entre estas especies las aves.

3.1.4 Generalidades de las aves acuáticas

Fundación Patagonia (s/f) dice que:

Las aves acuáticas son aquellas que viven relacionadas a cuerpos de agua. Este grupo está conformado por aves marinas, aves playeras y aves de agua dulce. Esta no es una división sistemática, es decir que no respeta el grado de parentesco entre las diferentes especies. Se trata simplemente de una agrupación de especies que utilizan un mismo hábitat, y por ello comparten características comunes.

Aves marinas: son aquellas aves que dependen exclusivamente del mar para su alimentación. Aunque hay algunas excepciones, la mayoría de las aves de este grupo solamente está en el continente durante su etapa reproductiva y pasa la mayor parte de su vida alimentándose en el mar (pingüinos, gaviotas, gaviotines, cormoranes, petreles, albatros, escúas, etc).

Aves playeras: son aquellas aves acuáticas que se alimentan mayormente en la zona intermareal (las llamadas chorlitos y playeros), aunque también se las observa en lagunas de agua dulce y pastizales.

Aves de agua dulce: son aves que están generalmente asociadas a lagos, lagunas o ríos continentales.

“Las aves acuáticas poseen rasgos biológicos particulares que las convierten en un grupo sumamente interesante y destacado entre el resto de las aves. Una porción importante de ellas son habitantes frecuentes de una gran variedad de humedales” (Petracci *et al.*, 2005).

3.2 Ecosistemas acuáticos

Ruíz-Guerra (2012), como todos los animales, las aves necesitan el agua para sobrevivir. Aunque puedan extraer agua de su alimento, la mayoría bebe agua con frecuencia.

Las aves usan el agua para bañarse, limpiar sus plumas y remover sus parásitos, por tal motivo se puede afirmar que todas las aves están asociadas, como todo ser vivo, de una u otra manera al agua.

Un buen número de especies de aves de diferentes órdenes y familias utilizan ambientes acuáticos durante alguna fase de su ciclo de vida en especial durante la reproducción.

Es claro que los ecosistemas acuáticos son altamente diversos y de ahí que los usos dados por las aves sean también variado.

Crow (2002 citado en Trama, 2005), expone que el término vegetación flotante (VF): corresponde a especies flotantes libres o arraigadas tales como las especies de las familias: Pontederiaceae, Nymphaeaceae, Lemnaceae, Hydrocharyaceae, etc.

Vegetación emergente (VE): aquellas que emergen del agua tales como las especies de Cyperaceae, Fabaceae, Poaceae, Typaceae, Euphorbiaceae.

El sitio Ramsar Laguna El Jocotal posee diversa vegetación acuática, López *et al.*, (1998), documentaron *Eichhornia crassipes* (jacinto de agua), *Typha angustifolia*, (tule de pantano), *Nymphaea ampla*, (platillo), *Hidrilla verticillata* (barbona), *Pistia stratiotes* (lechuga de agua) y *Sagittaria lancifolia* (cola de pato).

Trama (2005), reportó para el Humedal Palo Verde, Costa Rica, “la anidación de *Aramus guarauna* (caracolero) y *Gallinula galeata* (gallineta azul), en *Typha*

sp. (tule de pantano), además, *Jacana spinosa* (mantellina), anidando en vegetación flotante y *Porphyrio martinicus* (gallineta pico rojo), anidando en vegetación emergente”.

Mack y Flake (1980 citado en Amparan, 2000), encontraron en “Dakota del Sur que todas las especies de patos del género *Anas*, excepto *Anas strepera* mostraron una asociación positiva con la presencia de la vegetación emergente”. De la misma manera, Rhodes y García (1981 citado en Amparan, 2000) determinaron que las características de los humedales utilizados por la avifauna acuática en Texas, “presentaron una asociación significativa con la vegetación emergente y la turbidez; consideraron que los grandes conglomerados de vegetación emergente contribuyen a la supervivencia de la comunidad de aves acuáticas, proporcionándoles sitios de refugio, forrajeo y anidación”.

3.3 Importancia de las aves acuáticas en el ecosistema

“Las aves acuáticas han desarrollado una gran variedad de adaptaciones y estrategias de alimentación y reproducción, las cuales dependen de las características de su hábitat tales como: profundidad del agua, tipo del substrato, cobertura vegetal y características físico-químicas y climáticas” (SEMARNAT², 2009).

“Las aves acuáticas son útiles como indicadoras del estado de conservación y la salud de los hábitats de humedal” (Morrison, 1986 y Kushlan, 1993 citado en Pineda *et al.*, 2013). También “son una parte importante del patrimonio natural y un recurso renovable que es utilizado para la investigación, educación y recreación, al igual que como recurso alimenticio” (Blanco y Carbonell, 2001).

² SEMARNAT: Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales México .

Petracci *et al.*, (2005), mencionan que entre los aspectos más relevantes que ponen a estas aves en riesgo de extinción figuran:

- La baja tasa de reproducción, con tan sólo un intento de cría por año para las especies que crían en el corto verano del Ártico.
- La alta concentración de individuos en un mismo espacio y tiempo durante la migración (en algunos casos llega a reunirse toda la población de una especie).
- La dependencia de sitios con producción de alimento estacional durante una parte del año donde reabastecerse lo suficiente como para completar la siguiente etapa.
- Al concentrarse en sitios de alta productividad compiten con el hombre, quien en la mayoría de los casos altera las condiciones naturales de éstos.

3.4 Relación de las aves acuáticas y un Sitio Ramsar

¿Qué son los humedales?

Diario oficial de El Salvador (1998) en La Convención relativa a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas dice que las partes contratantes:

Reconociendo la interdependencia del hombre y de su medio ambiente;

Considerando las funciones ecológicas fundamentales de los humedales como reguladores de regímenes hidrológicos y como hábitat de una fauna y flora características, especialmente de aves acuáticas;

Convencidas de que los humedales constituyen un recurso de gran valor económico, cultural, científico y recreativo, cuya pérdida sería irreparable;

Deseando impedir ahora y en el futuro las progresivas intrusiones y pérdida de humedales;

Reconociendo que las aves acuáticas en sus migraciones estacionales pueden atravesar las fronteras, y que en consecuencia deben ser consideradas como un recurso internacional;

Convencidas de que la conservación de los humedales y de su flora y fauna pueden asegurarse armonizando políticas nacionales previsoras con una acción internacional coordinada, han convenido lo siguiente:

Artículo 1

A los efectos de la presente Convención son humedales las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de agua, sean estas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros.

A los efectos de la presente Convención son aves acuáticas las que dependen ecológicamente de los humedales.

“El Salvador designó la Laguna El Jocotal como Humedal de Importancia Internacional por la Convención Ramsar el 22 enero de 1999, convirtiéndose así en el primer humedal con reconocimiento internacional para El Salvador y el número 970 para la Convención” (Ramsar, 2014).

“El Sitio Ramsar Área Natural Protegida Laguna El Jocotal pasó de 1,571 ha a 4,479 ha en 2012” (Ramsar, 2013).

3.5 Antecedentes

3.5.1 Investigación de la anidación de las aves acuáticas en El Salvador.

En El Salvador se han realizado esfuerzos investigativos dirigidos a la anidación de las aves acuáticas, entre ellos:

Status of uncommon and previously unreported birds of El Salvador (Thurber *et al.*, 1987).

Conservación de las Aves Costeras de El Salvador: Informe de Campo. ASACMA³ Colección Técnica N° 2. Asociación Salvadoreña de Conservación del Medio Ambiente (Rodríguez y Komar 1997).

Colonia de Anidación de aves acuáticas en la isla de Los Pájaros, Suchitoto, Cuscatlán. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Carta informativa (Ibarra Portillo, 2004).

Anidación del Garzón blanco (*Ardea alba*) en el lago de Guija, El Salvador (Ibarra Portillo *et al.*, 2005).

Diagnóstico de las colonias de anidación de aves acuáticas de la zona costera de El Salvador, América Central. San Salvador (Ibarra *et al.*, 2005)

Proyecto: Launch a shorebird conservation program at El Salvador’s coastal IBA, Bahía de Jiquilisco (Martínez, 2008).

Anidación de *Rostrhamus sociabilis* en un sitio Ramsar (Ibarra Portillo, 2010).

³ ASACMA: Asociación salvadoreña de conservación del medio ambiente

Nota sobre la anidación del Milano Caracolero (*Rostrhamus sociabilis*) en el lago de Güija, El Salvador y Guatemala (Pineda y Herrera, 2014).

Monitoreo de Colonias de Anidación de Aves que anidan en la duna costera del sitio Ramsar y Reserva de Biosfera: Bahía de Jiquilisco, departamento Usulután (Pineda *et al.*, 2015).

Notas de Campo de Aves que anidan en las Islas Pajaritos y San Sebastián en el sitio Ramsar y Reserva de Biósfera: Bahía de Jiquilisco, Usulután, El Salvador (Pineda *et al.*, 2015).

Sin embargo ninguna de estas investigaciones estaba enfocada a la anidación de aves acuáticas en vegetación flotante y emergente.

3.5.2 Investigación de las aves acuáticas en el Sitio Ramsar Laguna El Jocotal

En la Laguna El Jocotal, se han realizado estudios previos referentes a las aves acuáticas, entre ellos:

Benítez (1981), realizó un Estudio comparativo de la alimentación de tres Rápidos en El Salvador (*Gallinula chloropus* (galeata), *Fulica americana* y *Porphyrio martinica*). Gómez (1985), en su tesis Reproducción de *Dendrocygna autumnalis* (Ansefiforme: Anatidae) en cajas de anidación. Durante los años 2000 a 2004, Rodríguez *et al.*, (2001), Ibarra *et al.*, (2002); Herrera *et al.*, (2003) y Rodríguez *et al.*, (2004) ejecutaron un proyecto de “Conteos de Anátidos en humedales de El Salvador”, incluyendo a la Laguna El Jocotal como uno de los principales sitios de conteo.

MARN⁴ (2004), formuló el Plan de manejo del Área Natural del Complejo El Jocotal y Ramos (2010) elaboró una Evaluación de la composición de la

⁴ MARN. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

avifauna del Área Natural Protegida Laguna El Jocotal, en el marco del diseño del sistema de monitoreo de indicadores biológicos.

3.6 Delimitación de los grupos de interés

Para esta investigación se delimitó el esfuerzo de muestreo, únicamente a las aves acuáticas estrictas.

Ziswiler (1980 citado en Ruiz-Guerra, 2012), explica que:

Un primer grupo de aves acuáticas puede considerarse como acuáticas estrictas si dependen exclusivamente del agua. Tal dependencia es mostrada por este grupo de aves en ciertas características fenotípicas como patas palmeadas, bolsa gular, glándulas de la sal, dedos largos, cuello alargado, alas y plumas timoneras modificadas, narinas reducidas, ojos de visión subacuática y glándula uropigial agrandada específicamente los siguientes grupos funcionales.

Ruiz-Guerra (2012), manifiesta que:

La principal característica de este grupo es la presencia de adaptaciones anatómicas y fisiológicas generalizadas, como podrían ser un plumaje muy denso y en la mayoría de los casos impermeable por la acción de grasas o polvos producidos por glándulas especiales, o la escasa irrigación sanguínea que presentan sus patas, cuya temperatura se mantiene por debajo de la del resto del cuerpo, para evitar así la pérdida de calor en el contacto con el agua.

También se seleccionó las especies residentes (que anidan en el país) y las que no se conoce su reproducción, tomado de (Komar y Domínguez, 2001) e (Ibarra Portillo, 2013).

3.6.1 Anátidos y zambullidores.

Ruíz-Guerra (2012), explica que “otra línea adaptativa de las aves acuáticas es el grupo funcional de los patos y zambullidores especializada en el nado de superficie y buceo. El gremio trófico al que pertenecen estas aves es el de herbívoros y omnívoros de buceo”.

3.6.2 Vadeadoras.

Los términos zancudas o vadeadoras Ruíz-Guerra (2012), son tipológicos y no sistemáticos, pero excluye a especies del orden Charadriiformes con biotipo similar al de las aves vadeadoras, es decir, patas, cuello y pico largos.

En general, las aves vadeadoras están adaptadas al ambiente acuático pero lo que las diferencia de otras aves acuáticas, es su capacidad de caminar dentro del agua, lo cual se conoce como vadeo, mecanismo que es usado para la captura de peces, uno de los principales componentes de la dieta de estas aves.

3.6.3 Paludícolas y Pollas de agua.

Según Ruíz-Guerra (2012), estos dos grupos funcionales de aves acuáticas utilizan los hábitats dulceacuícolas principalmente. La mayoría de estas especies prefieren utilizar humedales donde la vegetación de orilla, flotante y emergente brinda protección y alimento.

Por lo tanto, los humedales que combinan espejo y abundante vegetación acuática son los preferidos por aves como las pollas de agua adaptadas tanto para nadar como para caminar por encima de la vegetación. Los gremios tróficos a los que pertenecen este grupo es el de los herbívoros e insectívoros. Los miembros de la familia Rallidae se

caracterizan por tener cuerpos estrechos lateralmente comprimidos y picos relativamente largos o cortos, colas cortas, fuertes patas y gracias a la forma de su cuerpo pueden moverse fácilmente a través de la densa vegetación. Sus largos y delgados dedos les permiten distribuir su peso y caminar sobre la vegetación flotante.

La mayoría de las especies están asociadas a hábitats con agua dulce o salobre, manglares o campos inundados. La mayoría de las especies pueden nadar, algunas pueden sumergirse y bucear.

3.6.4 Rapaces Acuáticas.

Ruíz-Guerra (2012), no obedecen a ninguna clase de biotipo en común o alguna afinidad filogenética, básicamente está conformado por especies que a través de diferentes técnicas de captura, utilizan la depredación aérea y poseen como principal componente de su dieta a los peces, invertebrados y vertebrados pequeños.

El gremio trófico de este grupo es el de especies carnívoras que se alimentan desde una percha o vuelo.

3.7 Especies seleccionadas

Mediante una recopilación bibliográfica de aves acuáticas reportadas para el Sitio Ramsar Laguna El Jocotal se seleccionaron las siguientes especies de interés para realizar la presente investigación.

Dendrocygna bicolor (piche real) Fulvous Whistling-Duck, *Cairina moschata* (pato real) Muscovy Duck, *Nomonyx dominicus* (pato enmascarado) Masked Duck, *Oxyura jamaicensis* (candileja, pato lentejo) Ruddy Duck, *Tachybaptus dominicus* (zambullidor menor) Least Grebe, *Podilymbus podiceps* (zambullidor) Pied-billed Grebe, *Botaurus pinnatus* (pájaro musico) Pinnated Bittern,

Ixobrychus exilis (garcita de tular) Least Bittern, *Butorides virescens* (garcita verde) Green Heron, *Rostrhamus sociabilis* (gavilán caracolero) Snail Kite, *Laterallus ruber* (polla de agua) Ruddy Crake, *Porzana flaviventer* (polla de agua) Yellow-breasted Crake, *Porphyrio martinicus* (gallineta azul) Purple Gallinule, *Gallinula galeata* (gallineta pico rojo) Common Gallinule, *Fulica americana* (gallineta pico blanco) American Coot, *Aramus guarauna* (caracolero) Limpkin, *Himantopus mexicanus* (policía) Black-winged Stilt, *Jacana spinosa* (mantellina) Northern Jacana.

Diario Oficial (2009), clasifica como En Peligro de Extinción a: *Cairina moschata*, *Nomonyx dominicus*, *Botaurus pinnatus*, *Ixobrychus exilis*, *Rostrhamus sociabilis*, *Porzana flaviventer*, *Gallinula galeata*, y Amenazadas a: *Laterallus ruber*, *Porphyrio martinicus*, y *Fulica americana*.

M. A. López⁵ manifestó que *Nomonyx dominicus* ha dejado de observarse en los patrullajes desde el año 2009 (comunicación personal, 2014).

4 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Tipo de investigación

Según Hernández Sampieri *et al.*, (2006), el proceso de investigación que se llevó a cabo fue cualitativo, el tipo de investigación descriptiva, y el diseño no experimental y longitudinal.

4.2 Descripción del lugar de estudio.

Según MARN (2012), en su Ficha Informativa de los Humedales Ramsar (FIR), la Laguna El Jocotal se ubica:

⁵ López, Miguel Ángel: Coordinador de Guarda recursos del Área Natural Protegida Complejo Laguna El Jocotal, Unidad de Guarda recursos, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Aproximadamente a 120 km de San Salvador, en el extremo nororiental de la Planicie Costera Central, dentro de los municipios: El Tránsito (17,899 habitantes), San Miguel (274,500 habitantes), Chirilagua (40,000 habitantes) y Jucuarán (15,820 habitantes). La Cordillera de Jucuarán se ubica al sur del humedal, mientras que al norte se encuentra el volcán de San Miguel. Al Este y Oeste, se ubica la gran planicie costera. Al sur también se encuentra el Río Grande de San Miguel que en numerosas precipitaciones intensas confluye con la agua por el Este. Al Oeste, existe un drenaje artificial que confluye con el río antes mencionado.

También, se anexa como parte del humedal Ramsar, la laguna “San Juan”, ubicada a unos 12 km al noroeste de la Laguna El Jocotal.

El área total del sitio Ramsar Área Natural Protegida Laguna El Jocotal presenta un área total de 4,479 hectáreas (Ha), que incluye dos polígonos, el primero de 4279 Ha y el segundo de 200 Ha. El primero incluye la laguna principal “El Jocotal”, otras áreas protegidas: Casa Mota, La Pezota y El Triunfo paso Las Iguanas, así como lavas del volcán de San Miguel y terrenos privados.

La Laguna El Jocotal está situada a una altitud media de 30 metros sobre el nivel del mar (*msnm*). Altura máxima en lavas del volcán Chaparrastique es de 400 *msnm*.

4.3 Universo población y muestra

Universo: Aves de El Salvador.

Población: Aves acuáticas de El Salvador.

Muestra: Aves acuáticas que anidan sobre la vegetación flotante y emergente, en el Sitio Ramsar Laguna El Jocotal.

4.4 Materiales y métodos

4.4.1 Materiales

Los instrumentos y equipo que se utilizaron fueron: libreta de campo, lapicero, boletas de campo, bolsas de manta, GPS Garmín map 60Cx, binoculares (8x35), cámara semiprofesional Canon PowerShot SX50 HS, calibrador digital 0-150mm, Guías de campo de aves (A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America, de Howell y Webb; Field Guide to the Birds of North America Fourth Edition by National Geographic; The Sibley Field Guide to Birds Eastern North America by David Allen Sibley y Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres), computadora y una cinta métrica.

4.4.2 Visita de reconocimiento del área y determinación de puntos de muestreo.

Para la fase de campo se utilizó la oficina del MARN la cual está ubicada en el Cantón el Borbollón, municipio El Tránsito, cerca de la Laguna El Jocotal, en donde se realizaron acciones coordinadas con el equipo de guarda recursos y el enlace técnico del área natural protegida. Se presentó el perfil de investigación con el fin de comunicar al equipo de guarda recursos la formalidad de la investigación e incluir sus ideas y conocimientos.

Para el planeamiento de la metodología se realizó una visita de reconocimiento del área el 31 de enero y 01 de febrero de 2014, días en los que se tomaron las coordenadas de los posibles sitios para la búsqueda y monitoreo de los nidos, estos sitios fueron identificados con el apoyo de los Guarda recursos.

A continuación en la figura 1, se muestra el mapa diseñado con el programa Google Earth pro, los softwares Arc Gis 10 y Quantum GIS, las coordenadas fueron georeferenciadas con GPS (Garmin Oregon 550t).



Anidación de la aves acuáticas sobre la vegetación flotante y emergente en el sitio Ramsar laguna El Jocotal, durante el año 2014.

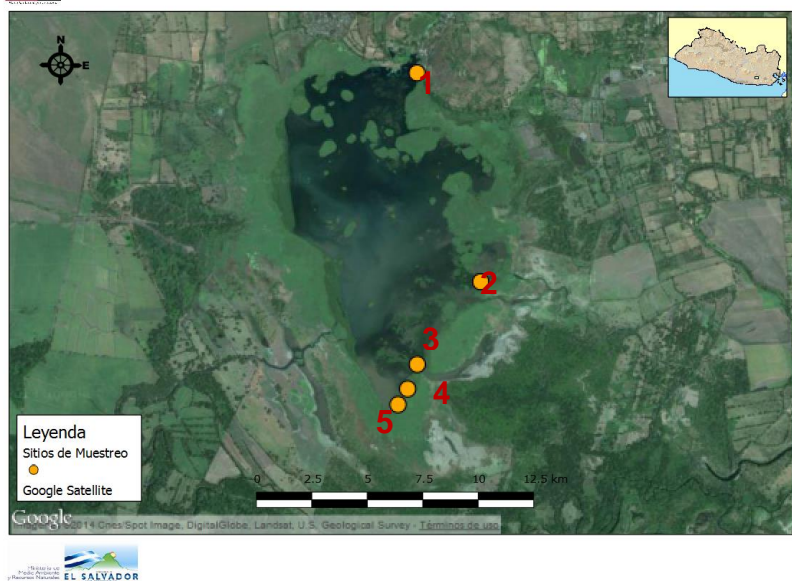


Figura 1. Puntos de muestreo en Sitio Ramsar Laguna El Jocotal. Elaborado por Ing. David Eliseo Martínez, 2014

Se enfocó mayor esfuerzo de muestreo en los siguientes puntos ubicados en el mapa puntos correspondientes de norte a sur de la laguna:

Punto 1: Sector Agua Clara (Norte). Punto 2: Puerto Viejo (Sureste)

Punto 3: Desemboque del tembladero (Sur). Punto 4: La Tronconada (Sur)

Punto 5: El Rincón de la tronconada (Sur)

4.4.3 Esfuerzo de muestreo.

La fase de campo se realizó durante los meses de marzo a julio de 2014, un total de 10 visitas con una duración de cinco días, alternadas por una semana, realizándose un total de 37 días de muestreo, con un esfuerzo de seis horas (08:00 a 14:00) resultando 222 horas de esfuerzo de muestreo.

4.4.4 Ingreso a la laguna

Para ingresar a la laguna, se hicieron los recorridos en lanchas sin motor o comúnmente llamados cayucos o balsas con remos con el objetivo de no perturbar a las especies y sus actividades de alimentación, descanso y anidación, esto permitió obtener mayor cantidad y calidad de datos en campo.

4.4.5 Búsqueda de nidos

La búsqueda de los nidos fue intensiva y se hizo al azar en vegetación de *Eichornia crassipes* (jacinto de agua), *Nymphaea ampla* (platillo), *Pistia stratiotes* (lechuga de agua), *Sagittaria sp* (cola de pato) y *Phragmites sp* (carrizo), (anexo 1). Se empleó la observación directa para detectar individuos adultos con características (coloraciones en pico y plumaje), conductas reproductivas y vocalizaciones, para ubicar los sitios de donde provenían u ocultaban.

4.4.6 Datos de los nidos

Se tomó notas de los sustratos que cada especie utilizó para construir su nido, huevos por nido, pollos, juveniles, interacción con otras especies, principales amenazas y perturbaciones y la ocurrencia de depredadores.

Se utilizó un calibrador digital para medir diámetro mayor y menor de los huevos con el objetivo de documentar una medida aproximada. Se realizaron medidas de diámetro de un nido por cada especie y de la altura de la plataforma sobre la superficie del agua.

Se tomaron coordenadas geográficas por cada nido encontrado con huevos, posteriormente se diseñó un mapa por especie haciendo uso de imágenes satelitales de Google Earth pro, los softwares ArcGis 10 y Quantum GIS.

Una vez el nido había sido encontrado, se observaba durante los siguientes días para determinar el período de incubación de la especie, cuidado parental, detección de pollos y posibles depredadores.

4.4.7 Documentación fotográfica y video gráfica

En cada visita se tomaron fotografías y videos con una cámara semi profesional Canon PowerShot SX50 HS, lo cual sirvió como evidencia de los datos observados.

4.4.8 Recurso humano

Para la fase de campo de esta investigación se contó con el apoyo de cuatro Guarda recursos (anexo 2), quienes se turnaron en pares para acompañar en los recorridos. Apoyaron en la revisión y aportes al documento: un asesor interno docente del Departamento de Biología de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, y un asesor externo (Técnico en Gestión de Vida Silvestre, de la Gerencia de Vida Silvestre del MARN).

4.4.9 Socialización

Se realizó una jornada de socialización con alumnos del Instituto Nacional San José Verapaz, municipio de Verapaz, departamento de San Vicente, quienes visitaron la laguna y se socializó la importancia, objetivos y metodología de la investigación, se comunicó a los estudiantes los beneficios de conservar las poblaciones y especies de aves acuáticas en el Sitio Ramsar Laguna El Jocotal. Durante toda la fase de campo se actualizó al equipo de guarda recursos respecto a las metodologías de muestreo, toma de datos, identificación por vocalizaciones e identificación de plumaje de las especies en estudio.

5 RESULTADOS Y DISCUSION

5.1 Resumen de las especies anidantes.

Cuadro 1: Especies de aves acuáticas que anidaron sobre la vegetación flotante y emergente en el Sitio Ramsar Laguna El Jocotal durante el año 2014.

ESPECIE	PERÍODO DE ANIDACIÓN	PERÍODO DE INCUBACIÓN	DIAMETRO MAYOR Y MENOR DEL HUEVO MUESTRA (mm)	N° MÁXIMO HUEVOS/NIDO
<i>Dendrocygna bicolor</i>	03-06-2014 (pollos) 04-06-2014 (nido)	-	51.95 40.97	5
<i>Cairina moschata</i>	30-07-2014 (juveniles)	-	-	-
<i>Podilymbus podiceps</i>	12-03 al 30-07-2014 (nidos)	26 días	39.09 27.71	6
<i>Ixobrychus exilis</i>	04-06-2014 (nido) 20-06-2014 (pollos)	20 días	28.69 23.24	4
<i>Butorides virescens</i>	25-04 al 30-07-2014 (nidos)	20 días	35.01 30.72	4
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	20-05-2014 (nido)	-	44.87 36.35	1
<i>Laterallus ruber</i>	01-02-2014 (pollo)	-	-	-
<i>Porzana flaviventer</i>	28-03-2014 (pollo)	-	-	-
<i>Porphyrio martinicus</i>	31-01-2014 (pollos)	-	-	-
<i>Gallinula galeata</i>	10-03 al 30-07-2014	26 días	41.73	14

ESPECIE	PERÍODO DE ANIDACIÓN	PERÍODO DE INCUBACIÓN	DIAMETRO MAYOR Y MENOR DEL HUEVO MUESTRA (mm)	N° MÁXIMO HUEVOS/NIDO
	(nidos)		30.26	
<i>Fulica americana</i>	03-06-2014 (pollo) 05-06 y 30-07-2014 (nidos)	>18 días	49.32 36.14	5
<i>Aramus guarauna</i>	06-05-2014 (nido)	-	59.75 44.26	5
<i>Himantopus mexicanus</i>	06 al 07-05-2014 (nidos)	>17 días	42.61 30.03	3
<i>Jacana spinosa</i>	07-04 al 30-07-2014 (nidos)	25 días	25.63 18.27	4

5.2 *Dendrocygna bicolor* (pichiche real, piche canelo) Fulvous Whistling-Duck

5.2.1 Conductas en período reproductivo.

Durante los meses de marzo y abril, se le observó en grupos en actividades de alimentación, acicalamiento, descanso y compartiendo territorio junto a otras especies de aves acuáticas (Imagen 1).

De mayo a julio se observaron más individuos en pareja y juntos se alimentaban y limpiaban sus plumas.

Ambos adultos mostraron una línea negra en la parte posterior del cuello, pero únicamente el macho presentaba la garganta evidentemente oscura a diferencia de la hembra que fue de un tono más claro, ambos tenían barras blanco pálido en los flancos, dorso café oscuro y pico negro lustroso (Imagen 2).



5.2.2 Copulación.

No se observó a la especie realizando esta actividad.

5.2.3 Nido.

Nido oculto y rodeado de *Echhornia crassipes* y *Paspalum sp* (zacate cuchilla) (Imagen 3) y (Imagen 4), plataforma construida con trozos pequeños de *E. crassipes*, la superficie de la plataforma forrada con hojas de la misma planta. El nido se encontró en un islote flotante y la laguna tenía 62 cm de profundidad (Imagen 5). La única nidada contenía seis huevos (Imagen 6) uno de ellos con diámetro mayor 51.25 mm (Imagen 7) y diámetro menor 40.97 mm (Imagen 8).





5.2.4 Cuidado parental.

Se observó un adulto incubando los huevos el cual al percatarse de la presencia humana voló a unos 50 metros de distancia para vigilar su nido.

Ambos adultos protegían a los pollos, uno encabezaba la fila para orientarlos mientras que el otro se mantenía al final del grupo familiar. (Imagen 9).

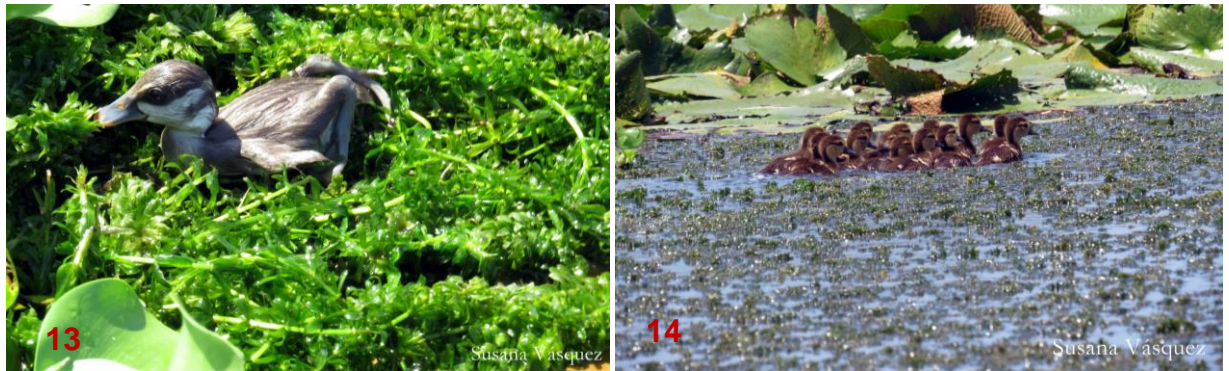
Los adultos hacían llamados de alerta y movían fuertemente sus alas para captar la atención y proteger a los pollos mientras estos se ocultaban en la vegetación acuática (Imagen 10).



5.2.5 Pollos.

Pollos nidífugos. Cuando percibían algún depredador se escondían entre la *H. verticillata* y *E. crassipes* (Imagen 11) dejando descubierto cabeza y pico (Imagen 12). Pollos recién nacidos tenían frente, corona y dorso negro (Imagen 13), con el paso de los días cambiaron a café oscuro, la mejilla, garganta y pecho amarillo pálido y una línea café que inicia en la parte terminal del ojo la cual no se observa cuando son adultos. (Imagen 14).





5.2.6 Período de anidación.

El único nido se encontró el 04 de junio de 2014 y se observó por dos días, posteriormente en el muestreo del 24 de junio el nido ya no contenía huevos y no se encontró evidencia de cascarones, debido a ello no fue posible estimar el periodo de incubación de la especie.

5.2.7 Ubicación y distribución de los nidos.

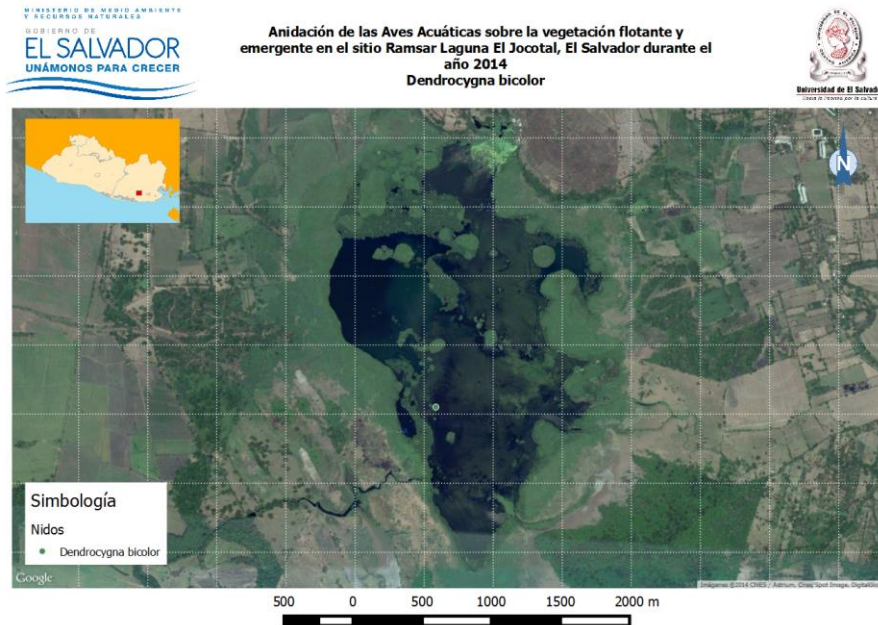


Figura. 2. Mapa del nido de *Dendrocygna bicolor* (pichiche real, piche canelo) Fulvous Whistling-Duck. Elaborado por Ing. David Eliseo Martínez, 2014.

5.2.8 Comparación de los resultados con otros antecedentes.

Comparación del período de anidación de <i>Dendrocygna bicolor</i> entre diferentes autores.	
Abril Thurber <i>et al.</i> , (1987)	Junio Vásquez (2015)

En esta investigación únicamente se encontró un nido en forma de plataforma hecha de *E. crassipes* y escondido en la misma vegetación. El uso de vegetación emergente también es documentado por (Hohman y Lee 2001). A. Sermeño⁶ encontró un nido en la Isla San Sebastián ubicada en las playas de la zona oriental del Pacífico de El Salvador, departamento de Usulután. El nido estaba hecho de vegetación rastrera (comunicación personal, 2014). Esta observación aumenta información respecto al ecosistema, distribución de los sitios de anidación de la especie y la vegetación utilizada para anidar.

No se determinó si el macho o la hembra incubaba los huevos pero (Hohman y Lee 2001), mencionan que “ambos comparten equitativamente el trabajo de incubación, además el macho asiste en la crianza de los juveniles”. Estos argumentos respaldan las observaciones hechas durante esta investigación cuando pollos de *Dendrocygna bicolor* se desplazaban en la superficie o en la vegetación acuática y ambos adultos los acompañaban.

⁶ Lic. Alfonso Sermeño: Especialista en Vida Silvestre, Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales.

5.3 *Cairina moschata* (pato real) Muscovy Duck

5.3.1 Conducta en período reproductivo.

Especie normalmente de hábitos secretivos y de conducta evasiva con el humano. Se le observó acicalándose y alimentándose junto a bandadas de *Dendrocygna bicolor* y *Dendrocygna autumnalis* (Imágenes 15 y 16).

Selectiva respecto al hábitat, el “Rincón del Guayabo” ubicado al Este de la laguna fue uno de los lugares de mayor ocurrencia de la especie, este sitio es característico porque la diversidad de especies de aves es menor en comparación a otros sitios como el sector Agua Clara.

Se le observó solitario y en pareja, durante un recorrido se contabilizó un máximo de 12 adultos juntos.

Los machos mostraban carúncula y periocular rojo (Imágenes 17 y 18) a diferencia de la hembra quien carece de carúncula.





5.3.2 Copulación.

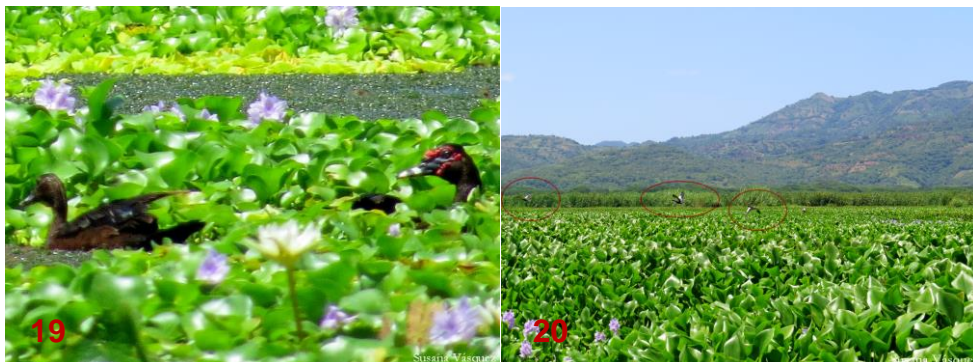
No se observó copulación.

5.3.3 Nido.

No se encontraron nidos sobre la vegetación flotante ni emergente.

5.3.4 Cuidado parental

El 29 de julio de 2014 durante el recorrido se observó un adulto macho junto a un inmaduro de alrededor de seis meses de edad, se dedujo como inmaduro por su menor tamaño, coloración oscura y sin brillo dorsal verde, además no mostraba blanco alar (Imagen 19), el adulto lo vigilaba y dirigía. Posteriormente se reunieron junto a otros adultos para alzar vuelo (Imagen 20).



El 30 de julio de 2014 se observó un macho que salía de entre la vegetación de *E. crassipes* (Imagen 21 y 22), realizó movimientos bruscos giratorios con sus alas con las cuales lanzaba agua (Imagen 23 y 24), también hacia llamados de alerta y fingía el ala rota además efectuó vuelos largos en forma circular rodeando la vegetación acuática, este último comportamiento lo repitió cuatro veces consecutivas con el objetivo de llamar la atención del humano (Imágenes 25 y 26).

Posteriormente voló a 100 metros de distancia para reunirse con la hembra y cinco juveniles que se encontraban a la orilla de la vegetación de *E. crassipes* (Imágenes 27 y 28). El cuidado parental lo realizaron ambos progenitores, pero el macho era el responsable de la vigilancia y usaba el método de distracción mientras la hembra escapaba para proteger a los juveniles.





5.3.5 Pollos.

No se observaron pollos de esta especie, pero se documentaron cinco juveniles junto a sus padres el 30 de julio de 2014.

5.3.6 Período de anidación.

No fue posible determinar un período de anidación ni de incubación de la especie ya que no se encontró ningún nido.

5.3.7 Comparación de los resultados con otros antecedentes.

Antecedentes y los resultados de esta investigación han llevado a concluir que en julio existen nidos y pollos, mes correspondiente a la época lluviosa. Estos datos coinciden con Bribiesca *et al.*, (2010), quienes concluyen que “aunque la temporada de reproducción es variable, a menudo se reproducen en temporada de lluvias”

Cuadro 3. Comparación del período de anidación de *Cairina moschata* entre diferentes autores.

Comparación del período de anidación de <i>Cairina moschata</i> entre diferentes autores.	
Julio Ibarra Portillo <i>et al.</i> , (2005)	Julio Vásquez (2015)

Durante toda la fase de campo de esta investigación no se encontró nido, únicamente se observaron pollos el 30 de julio de 2014, fecha que coincide con Rand y Traylor (1954), quienes reportan que “esta especie pone huevos en la estación lluviosa en cavidades naturales de los troncos de los árboles”.

N. O. Herrera⁷ comentó que ha observado nidos en árboles de Ceiba en el mes de febrero (comunicación personal, 2014). Ibarra Portillo *et al.*, (2005) registraron dos nidos en cajas de anidación para *Dendrocygna autumnalis* (pichiche ala blanca) en “El Colegio de Las Aves”. Comparando los datos anteriores con esta investigación existen argumentos para inferir que la especie no anida en vegetación flotante y emergente, observaciones similares hacen (Bribiesca *et al.*, 2010).

⁷ MGA. Néstor Herrera: Gerente de Vida Silvestre, Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Aunque no se encontró anidando en vegetación flotante ni emergente, la observación de los pollos junto a los adultos en la laguna significa que el humedal es indispensable para la reproducción de la especie y el desarrollo de los pollos por sus hábitos de alimentación.

5.4 *Nomonyx dominicus* (pato enmascarado) Masked Duck

A pesar de la búsqueda en diferentes especies de vegetación acuática y en diferentes zonas de la laguna, no se observó ningún individuo de la especie.

5.4.1 Comparación de los resultados con otros antecedentes.

Thurber *et al.*, (1987) estimaron una población de 100 individuos el 17 de mayo de 1976 en la Laguna El Jocotal, lugar donde se conocía de una colonia reproductora. Además existen fotografías de juveniles del 18 de mayo 1977 y 01 de julio de 1978.

Existe una colección de 19 pieles de esta especie en el MUHNES⁸, los individuos fueron colectados de Marzo a julio de 1977 en la Laguna El Jocotal, San Miguel. Esta es la especie de ave que cuenta con mayor cantidad de pieles para El Salvador (Ibarra Portillo, 2012). La colección esta disponibles bajo el registro 60-106, recolectado por Manuel Benítez en Junio de 1976. A. M. Rivera⁹ (comunicación personal, 2015).

Esta especie sufrió disminución de su población en la Laguna El Jocotal.

M. A. López asegura que observó a la especie por última vez en la laguna, en el año 2009 en el sector “Las Pipianeras”, dos machos y una hembra

⁸ Museo de Historia Natural de El Salvador.

⁹ Licda. Ana María Rivera: Museo de Historia Natural de El Salvador. Dirección Nacional de Patrimonio Tangible e Intangible cultural. Secretaria de la Cultura de la Presidencia.

(comunicación personal, 2014) pero durante la fase de campo de esta investigación no se observó ningún individuo.

Se documentó la observación de un macho adulto, el 11 de julio de 2012 en el Área Natural Protegida El Playón, Sector Laguna de Chanmico (www.eBird.org).

R. Ibarra Portillo¹⁰ observó durante el año 2005 en la Laguna Olomega ubicada entre los departamentos de San Miguel y La Unión, un macho en plumaje reproductivo acompañado de hembras o lo que podría ser una hembra y juveniles (comunicación personal, 2014).

El dimorfismo en esta especie hembra y juvenil es poco diferenciado, puede observarse en las mejillas y dorso, debido a la distancia en las fotografías no puede definirse con claridad si se trató de una familia.

Los resultados de esta investigación han llevado a considerar a la especie en estado incierto debido a que desde hace 52 años no se ha comprobado anidación.

5.5 *Oxyura jamaicensis* (pato lentejo, candileja) Ruddy Duck

A pesar de la búsqueda en diferentes especies de vegetación acuática y en diferentes zonas de la laguna no se observó ningún individuo de la especie.

5.5.1 Comparación los resultados con otros antecedentes.

Se seleccionó esta especie por estar categorizada como Estado Incierto para El Salvador (Komar y Domínguez, 2001 e Ibarra Portillo, 2013).

Komar y Domínguez (2001), consideran que no se conoce con certeza “que partes de su ciclo de vida realiza en El Salvador, aunque se sospecha puede

¹⁰ Lic. Ricardo Ibarra Portillo M Sc. Especialista en Aves. El Salvador.

ser reproductora, ya que se ve en cantidades significativas a lo largo de todo el año, pero no se ha reportado anidación”.

Se documentó la observación de una bandada, el 24 de diciembre de 2013 en el Área Natural Protegida El Playón, Sector Laguna de Chanmico (www.eBird.org). Hasta la fecha nunca se ha documentado nido ni pollo, por estas razones como resultado de esta investigación *Oxyura jamaicensis* continúa en Estado Incierto para El Salvador.

5.6 *Tachybaptus dominicus* (colimbo, patito zambullidor, pesetilla) Least Grebe

5.6.1 Conducta en período reproductivo.

El 12 de marzo de 2014 se registró individuos con plumaje no reproductivo, la característica fue garganta blanca y pico pálido y menos negro en la corona (Imagen 29). El 22 de abril se observaron adultos con plumaje reproductivo, mostraban garganta, corona y parte posterior del cuello color negro (Imagen 30). El 30 de julio del mismo año se observaron más de 35 adultos juntos y con plumaje reproductivo (Imagen 31). A pesar de la búsqueda no se documentó ningún nido.





5.6.2 Comparación de los resultados con otros antecedentes.

La fase de campo de esta investigación se ejecutó de marzo a julio y durante esos meses no se encontró ningún nido, sólo se observaron individuos entrando a plumaje reproductivo a partir del 22 de abril.

No se hicieron muestreos a partir de agosto, por esta razón se apoya el período de anidación sugerido por Dickey y van Rossem (1938), quienes encontraron nidos el 01 de agosto y 04 de septiembre de 1925.

D. Rodríguez¹¹ fotografió un nido en la Laguna Doña Ana, Paraíso de Cartago, Costa Rica, el 14 de agosto de 2014 (comunicación personal, 2014). El nido estaba hecho de vegetación flotante y emergente. La fecha de observación coincide con lo documentado por Dickey y van Rossem (1938).

Los resultados de esta investigación y las observaciones del nido encontrado en la Laguna Doña Ana, Costa Rica, han llevado a establecer similitudes entre esta especie y *Podilymbus podiceps*, respecto a la anidación: La plataforma, el cuidado parental y los pollos se asemejan.

¹¹ David Rodríguez Arias: Guía Naturalista egresado del Colegio Universitario de Puntarenas/estudiante de Biología con Énfasis en Ecología y Desarrollo Sostenible, Universidad Latina de Costa Rica.

5.7 *Podilymbus podiceps* (colimbo pico anillado) Pied-billed Grebe

5.7.1 Conductas en período reproductivo.

Durante todo el período reproductivo se escucharon vocalizaciones que procedían del macho para establecer territorio y como parte del cortejo para atraer la atención de la hembra. Se escuchó competencia de vocalizaciones (Imagen 32).

Desde marzo hasta julio de 2014 se observaron en parejas (Imagen 33) y cuando establecían su territorio disminuían el acercamiento con otras especies, se alimentaban y acicalaban juntos. Se observó individuos que tragaban las plumas que quedaban en su pico mientras se acicalaba.



5.7.2 Copulación.

No se observó a la especie copulando.

5.7.3 Nido.

Plataforma pesada, compuesta por una parte superficial que se observaba a simple vista y la parte restante (alrededor de 25 cm de material sumergido), hecho de *E. crassipes* e *H. verticillata* (Imagen 34). El adulto cubría los huevos con una capa de *H. verticillata* (Imagen 35), esta característica fue única entre todas las especies en estudio

Los nidos se observaban a simple vista a más de 15 metros de distancia debido al tamaño de la plataforma. Algunos individuos construyeron su nido sobre *N. ampla* (Imagen 36), los nidos que estaban anclados a *E. crassipes* o que estaban rodeados de mucha *H. verticillata* fueron más estables porque el viento y la lluvia no los desintegraba (Imagen 37), algunos nidos que no estaban rodeados de *E. crassipes* o *H. verticillata* si fueron afectados ya que los fuertes vientos registrados durante unos días los desplazaron de su lugar original y durante los días de lluvia se desintegraron y se perdieron algunas nidadas.

Para la construcción del nido el adulto movilizaba *H. verticillata* con su pico o la colocaba en su cuello hasta agregarla a la plataforma.

Diámetro mayor y menor del huevo muestra: 39.09 mm (Imagen 38) y 27.71 mm (Imagen 39). La plataforma tenía aproximadamente ocho cm de altura desde la superficie del agua (Imagen 40) y 25 cm de diámetro (Imagen 41).

La frecuencia de puesta fue de un huevo por día aunque, se observó que en un solo nido podía encontrarse huevos color café los cuales habían sido colocados con anterioridad y un huevo blanco que había sido colocado recientemente.

Se documentaron nidadas de uno, dos, tres, cuatro, cinco y seis huevos.





5.7.4 Cuidado parental.

Cuando el adulto tomaba tiempo para descansar de la incubación se alimentaba, remojaba y acicalaba junto a su pareja (Imagen 42). Cuando observaba la presencia de posibles depredadores cubría de inmediato el nido

con (*H. verticillata*) y se sumergía en el agua permaneciendo vigilante de la nidada (Imagen 43).

Ambos adultos cuidan el nido pero únicamente se observó a uno incubando mientras el otro vigilaba a metros de distancia, ambos vocalizaban en cuanto se alejaban del nido. (Imagen 44).

El comportamiento del adulto para la incubación de los huevos, fue el siguiente: luego de salir del agua se paraba frente al nido, los huevos los tenía cubiertos con *H. verticillata*, sacudía sus alas mojadas para rociar los huevos (Imagen 45). Seguidamente acomodaba los huevos con su pico (Imagen 46) y se agachaba sobre ellos colocando el vientre y la cloaca para incubarlos (Imagen 47).

Al levantarse cubría los huevos con *H. verticillata*, dejando el nido camuflado con el ambiente.

Ambos adultos se encargaban de cuidar los pollos pero únicamente la hembra los refugiaba en su costado debajo de sus alas, el macho cumplía el papel de cuidar a los que se quedaban atrás y también vocalizaba para llamarlos (Imágenes 48 y 49).

Para atraer la atención, el adulto vocalizaba y movía sus alas y patas (Imagen 50). Macho y hembra vocalizaron con llamados de alerta para llamar a los pollos, el llamado del macho fue un sonido más fuerte que el de la hembra (anexo 4)

Los adultos enseñaban a obtener el alimento a los juveniles de aproximadamente tres semanas de nacidos (Imagen 51).





5.7.5 Pollos.

Los pollos se sumergían para ocultarse y mantenían la cabeza fuera del agua mientras se quedaban estáticos (Imágenes 52 y 53).

Los pollos son nidífugos (al nacer abandonan el nido), los primeros días frecuentaban el nido o la vegetación que rodeaba el nido y no fueron tan esquivos como los de otras especies en estudio (Imágenes 54 y 55).



5.7.6 Período de anidación.

Se documentaron nidadas a partir del 12 de marzo hasta el 30 de julio de 2014. El período de incubación fue de 26 días desde el primer día que se encontró la nidada hasta el último día que se observó.

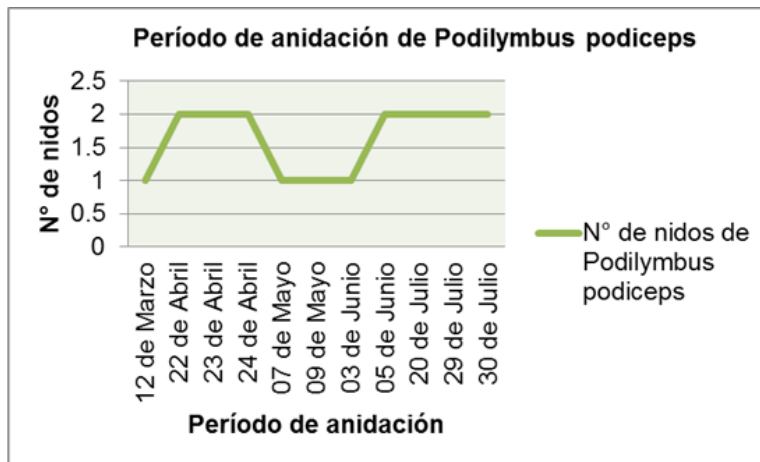


Gráfico 1. Período de anidación de *Podilymbus podiceps* y el número de nidos encontrados en cada fecha de muestreo.

5.7.7 Ubicación y distribución de los nidos.

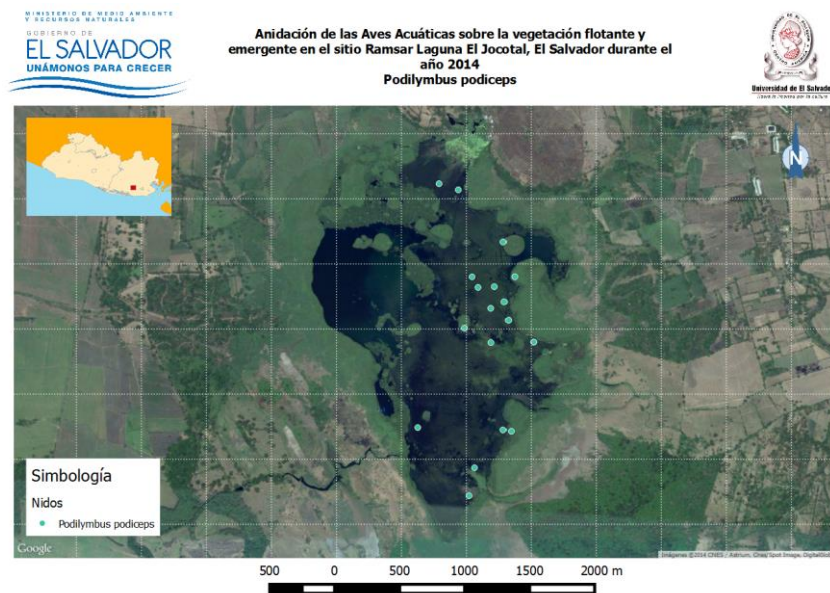


Figura 3. Mapa de ubicación y distribución de los nidos de *Podilymbus podiceps* (colimbo) Least Grebe. Elaborado por Ing. David Eliseo Martínez, 2014.

5.7.8 Comparación de los resultados con otros antecedentes.

Cuadro 4. Comparación del período de anidación de *Podilymbus podiceps* entre diferentes autores.

Comparación del período de anidación de <i>Podilymbus podiceps</i> entre diferentes autores.	
Junio a Agosto Thurber <i>et al.</i> , (1987)	Marzo a Julio Vásquez (2015)

Nidos contruidos sobre la superficie del agua y algunos escondidos o anclados en islotes de vegetación flotante de *E. crassipes*. Otros estudios mencionan que construyen sus nidos en vegetación emergente (Muller y Storer, 1999). La acción de cubrir el nido antes de abandonarlo también fue observada por Macana-García (2010). La materia orgánica en descomposición mantiene el calor de los huevos Benítez *et al.*, (2004, citado en Macana-García, 2010).

Se observó que los pollos recién nacidos se resguardaban en la parte posterior y bajo las alas de los adultos, esta conducta también fue reportada por (Muller y Storer, 1999; Macana-García 2010).

Además, los pollos hicieron uso del nido al menos una semana después de nacidos, aunque son nidífugos se les veía durante los días consecutivos nadando en lugares cercanos a su nido. Observaciones similares hicieron (Muller y Storer, 1999).

Se registraron nidadas con un máximo de seis huevos pero Muller y Storer (1999) manifiestan que “las nidadas pueden contener de dos a diez huevos”.

El período de incubación fue de 26 días está dentro del rango reportado por (Muller y Storer, 1999; Macana-García 2010).

N. O. Herrera ha observado pollos durante las maratones de aves en el Lago de Güija, municipio de Metapán, departamento de Santa Ana (comunicación personal, 2014).

5.8 *Botaurus pinnatus* (pájaro músico) Pinnated Bittern

5.8.1 Conducta en período reproductivo.

Especie de difícil detección por sus hábitos secretivos. No se documentaron parejas, únicamente individuos solitarios y a pesar de la búsqueda intensiva no se encontraron nidos. Presentaba rayas negras horizontales en la corona, cuello y el dorso, pico amarillo intenso, garganta blanca y pecho con estrías verticales café. Su posición más común fue erguido y mostrando a penas su pico entre la vegetación (Imágenes 56 y 57).

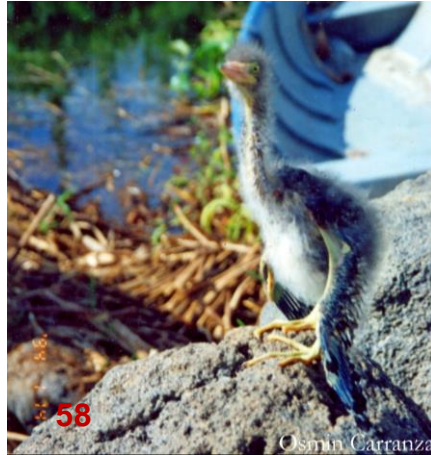


5.8.2 Pollos.

No se documentó nidos ni pollos. Sin embargo se obtuvo una fotografía tomada por C. O. Carranza¹² Martínez en la Laguna El Jocotal, la fecha corresponde al

¹² Carlos Osmín Carranza Martínez: Ex Guarda recurso del Área Natural Protegida Laguna El Jocotal.

14 de enero de 1994, la fotografía fue proporcionada por Néstor Herrera. El pollo muestra plumón grisáceo, garganta y cuello desprovisto de plumón y la parte ventral blanco. El pico con tonos amarillo y rosado pálido, dedos largos y amarillos (Imagen 58).



5.8.3 Comparación de los resultados con otros antecedentes.

Komar y Domínguez (2001), lo categorizaron como Estado Incierto (probablemente reproductora). Ibarra Portillo (2013) cambia su estado a Residente.

Como resultado se hace pública una fotografía tomada el 14 de enero de 1994 por Carlos Osmín Carranza Martínez ex Guarda recurso de la Laguna El Jocotal. C. O. Carranza Martínez explicó que detectó el pollo de *Botaurus pinnatus* por la vocalización que este hacía. El pollo estaba solo y escondido en un islote de *E. crassipes* (comunicación personal, 2014).

Hasta la fecha es la evidencia documentada para tomar a la especie como residente en El Salvador. Aunque la fecha del pollo corresponde a enero “se reproduce principalmente y/o sólo en temporada de lluvias” (Ramos *et al.*, 2010). En Paraguay se documentó huevos y pollo durante diciembre (Mazar *et al.*, 2002).

5.9 *Ixobrychus exilis* (garcita de tular) Least Bittern

5.9.1 Conductas en período reproductivo.

Característica de hábitos secretivos, descansaba sola o en pareja en la vegetación de *Phragmites sp* y *Typha sp*, también se detectó escondida entre *E. crassipes* y *Sagittaria sp*.

De marzo a julio se observaron individuos con plumaje reproductivo. La hembra presentaba corona azul, dorso café castaño, una raya blanca en ambas alas, garganta y cuello con rayas blancas verticales (Imagen 59). El macho tenía corona y dorso azul intenso, loreal rojo (imágenes 60 y 61), dedos amarillo verdoso y pico amarillo.

Debido a la época reproductiva los individuos salían frecuente para buscar pareja, de marzo a mayo se contaban en promedio tres individuos diarios, se observó una pareja el 20 de mayo de 2014 (Imágenes 59 y 60) y otra el 21 de mayo de 2014 (Imagen 62), se acicalaban de manera individual y en pareja y volaban juntos. Se escuchó vocalizar a la hembra (anexo 4).

En cuanto a su alimentación los invertebrados fueron parte de su dieta alimenticia.





5.9.2 Copulación.

No se observó a la especie copulando pero si realizó cortejos con fuertes aleteos, macho y hembra agitaron juntos sus alas en el aire por algunos segundos.

5.9.3 Nido.

El único nido que se encontró fue una canasta hecha principalmente de *Paspalum sp* escondido en *E. crassipes*, el área estaba rodeada de *Phragmites sp* y *Sagittaria sp* (Imagen 63), contenía cuatro huevos color blanco (Imagen 64), el nido estaba a una altura de 30 cm por encima de la superficie del agua (Imagen 65), la laguna tenía 62 cm de profundidad en el sector donde se encontró el nido (Imagen 66).

Diámetro mayor y menor del huevo muestra: 28.69 mm (Imagen 67) y 23.24 mm (Imagen 68). Además, el nido posteriormente sirvió de refugio de los pollos (Imagen 69). El nido se encontró en vegetación flotante adherida a una pequeña isla de tierra a partir de este nido se encontró a cinco metros un nido de *Dendrocygna bicolor* y a siete metros una colonia de *Butorides virescens* (Imagen 70).





5.9.4 Cuidado parental.

Se observó que ambos adultos vigilaron el nido por encima de la vegetación a unos 15 metros de distancia, para estas observaciones fue necesario esconderse tras la vegetación. No hicieron llamados de alerta ni manifestaron conducta agresiva, solamente se alejaron del nido para llamar la atención. (Imágenes 71 y 72).



5.9.5 Pollos.

El 20 de junio de 2014 se visitó el nido, en un principio no se detectaron los pollos y fue necesario esconderse entre la vegetación a más de 25 metros y esperar para observar alguno o alguna conducta por parte de los adultos. Alrededor de 30 minutos después y de regreso al sitio, se encontraron dos pollos en los alrededores del nido, estos tenían no menos de dos días de nacidos a juzgar por su plumón en la cabeza y dorso. Manifestaron conducta evasiva ya que uno de ellos se escondió entre *E. crassipes* y huyó. Sin embargo se encontró un pollo escondido en la vegetación (Imágenes 73 y 74). El pollo tenía plumón amarillo pálido en el dorso, pico rosado, patas y dedos largos amarillos, sus alas aún no tenían plumas primarias y comenzaban a nacer las secundarias (Imágenes 75 y 76), posterior a las fotografías fue rápidamente liberado.



5.9.6 Período de anidación.

La única nidada se encontró el 04 de junio de 2014 con cuatro huevos y el 24 del mismo mes se encontraron dos pollos de no menos de dos días a juzgar por su plumón y tamaño. Se estima que el período de incubación de la especie es de 20 días.

5.9.7 Ubicación y distribución de los nidos.

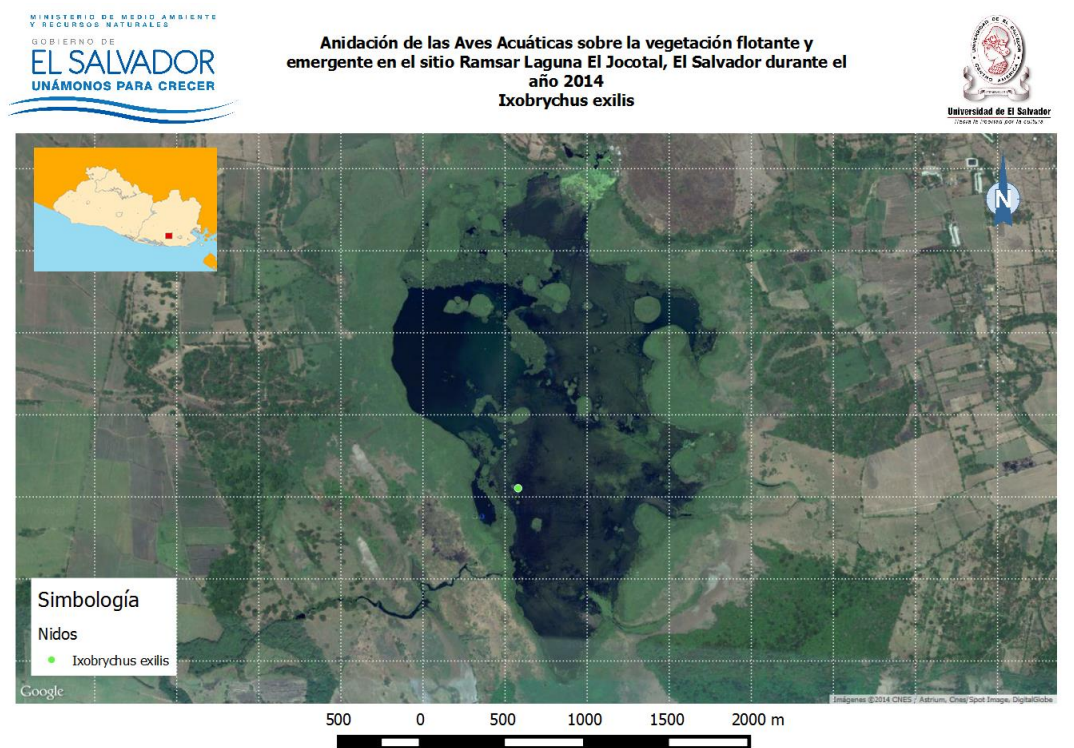


Figura. 4. Mapa de ubicación del nido de *Ixobrychus exilis* (garcita de tular) Least Bittern. Elaborado por Ing. David Eliseo Martínez, 2014.

5.9.8 Comparación de los resultados con otros antecedentes.

Hasta la fecha Thurber *et al.*, (1987) reportaban información de la anidación de esta especie. Por tanto el nido encontrado en esta investigación es la segunda

documentación en El Salvador, además la Laguna El Jocotal constituye hasta hoy el único sitio de reproducción para la especie en el país.

Cuadro 5. Comparación del período de anidación de *Ixobrychus exilis* entre diferentes autores.

Comparación del período de anidación de <i>Ixorychus exilis</i> entre diferentes autores.	
Abril Thurber <i>et al.</i> , (1987)	Junio Vásquez (2015)

El nido encontrado el 04 de mayo de 2014 fue una canasta hecha principalmente de *Paspalum sp*, escondido y construido en vegetación flotante de *E. crassipes* a 30 cm de altura desde la superficie del agua. Este tipo de vegetación acuática para la construcción de los nidos es similar a lo descrito por (Poole *et al.*, 2009 y Forster, 2003, citado en Natural Heritage y Endangered Species Program, 2010).

El nido contenía cuatro huevos color blanco y el período de incubación fue de 20 días estos datos se encuentran en el rango reportado por (Harrison 1975, Forster 2003, citados en Natural Heritage y Endangered Species Program, 2010).

5.10 *Butorides virescens* (charancuaco) Green Heron

5.10.1 Conductas en período reproductivo.

Especie fácil de observar por sus hábitos y características físicas.

Se alimentaba de peces de tamaño pequeño y mediano (de talla comercial), para ello se posicionaba erguido y lanzaba un picotazo en la branquias del pez (Imagen 77). Se acicalaba humedeciendo su pico y lo frotaba en sus plumas.

Adulto tenía coronilla y dorso azul oscuro, lucía un plumaje rojizo oscuro en su cuello (Imagen 78).

Se le observó movilizándolo material para la construcción del nido (palos y vegetación fresca) y para anidar no se documentó defensa de territorio ya que convivieron muchas parejas con sus nidos (más de 10) en un islote flotante de aproximadamente 15 m de largo.



5.10.2 Copulación.

No se observó copulando a la especie.

5.10.3 Nido.

Se encontraron nidos con alturas de 25, 50, 100 y 200 cm desde la superficie del agua a la base del nido, la plataforma medía aproximadamente 20 cm de diámetro, la mayoría de nidos estaban rodeados de *Phragmites sp*, *Sagittaria sp* y *E. crassipes* (Imagen 79 y 80). Algunos nidos se observaron más altos que otros (Imagen 81), los que se encontraban en *E. crassipes* estaban más escondidos y más cerca del nivel del agua (Imagen 82).

Esta especie no fue territorial, se encontró una colonia de más de 10 nidos en un espacio aproximado de 15 m de largo más los que no pudieron observarse por estar muy dentro de la vegetación de *Phragmites sp*, cabe mencionar que en esos espacios debido a la densidad de la vegetación la temperatura llegó a sobrepasar los 40°C a horas de la mediodía.

Diámetro menor y mayor del huevo muestra: 30.72 mm (Imagen 83) y 35.01 mm (Imagen 84). Se documentaron nidadas de uno hasta cuatro huevos por nido. La frecuencia de puesta fue de un huevo por día.





5.10.4 Cuidado parental.

Ambos adultos cuidaron de los nidos, esta especie no tiene evidente dimorfismo sexual por lo que no fue posible diferenciar si macho o hembra incubaba los huevos (Imagen 85).

Los adultos se mantenían vigilantes en la colonia, si percibían cercanía de algún humano rápidamente se alejaban del nido pero observaban a una distancia de ocho a 15 m (Imagen 86).



5.10.5 Pollos.

La detección de los pollos fue difícil debido al acceso ya que algunos adultos construyeron sus nidos en el interior de la vegetación de *Phragmites sp* y *Sagittaria sp* (Imagen 87).

Los pollos de Ardeidos no abandonan el nido al nacer (no son nidífugos), descansaban y esperaban el alimento en sus nidos (Imagen 88). El 24 de junio se observó cuatro pollos en el nido que había sido encontrado el 04 del mismo mes, estos pollos tenían plumos grisáceo, pico amarillo, patas y dedos largos y amarillos (Imagen 89 y 90). Inmaduros son más café del dorso, garganta blanca y estrías café en el cuello (Imagen 91), al transcurrir más de dos meses este adquiere un plumaje más verdoso en el dorso y la coronilla, además de auriculares café. (Imagen 92).





5.10.6 Período de anidación.

Se documentaron nidadas del 25 de abril al 30 de julio de 2014. Se estima que el período de incubación es de 20 días ya que un nido con cuatro huevos se encontró el 04 de junio y el 24 del mismo mes se encontraron los cuatro pollos de no menos de dos días de nacidos a juzgar por su plumón y tamaño.

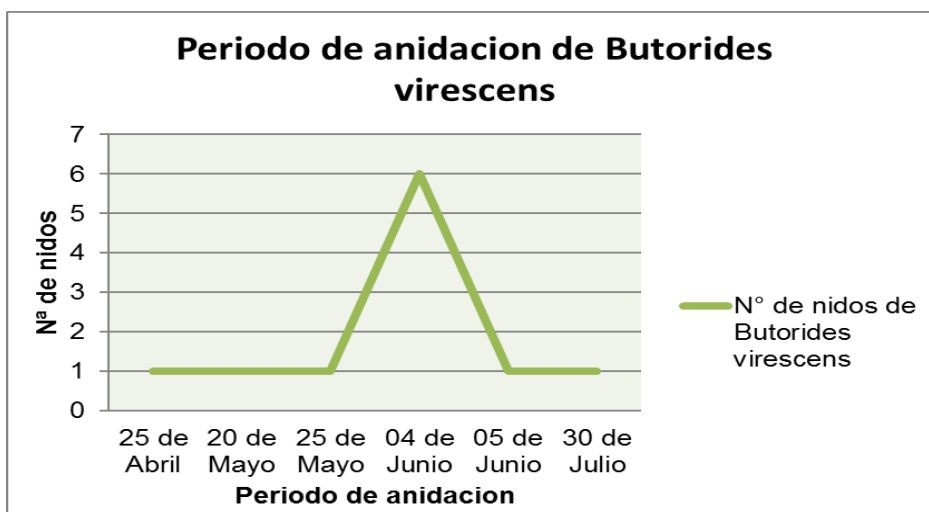


Gráfico2. Período de anidación de *Butorides virescens* y el número de nidos encontrados en cada fecha de muestreo.

5.10.7 Ubicación y distribución de los nidos.

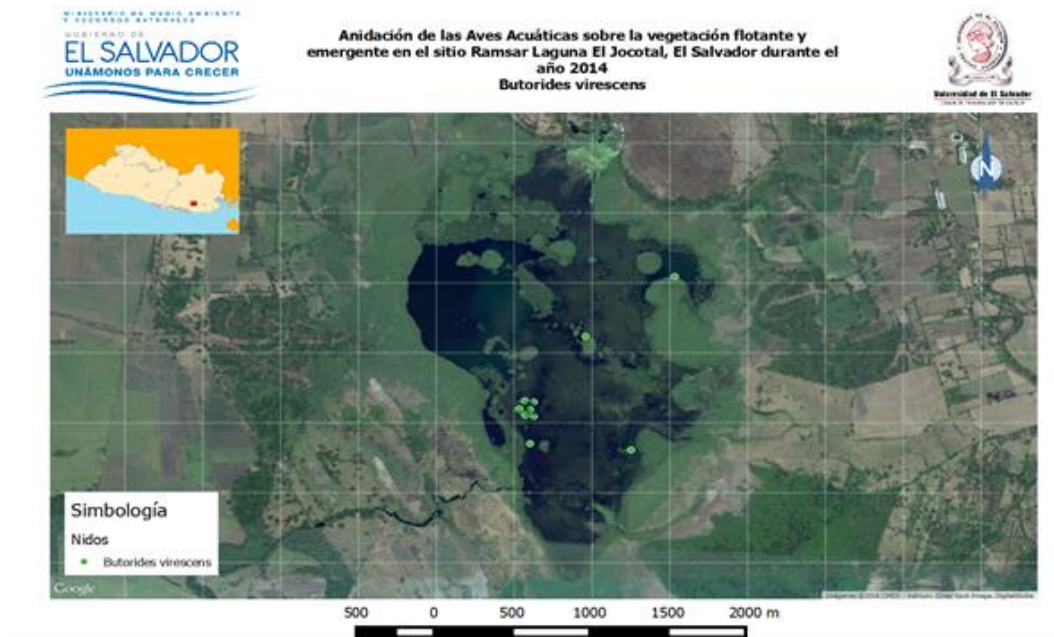


Figura. 5. Mapa de ubicación y distribución de los nidos de *Butorides virescens* (charancuaco) Green Heron. Elaborado por Ing. David Eliseo Martínez, 2014.

5.10.8 Comparación de los resultados con otros antecedentes.

Cuadro 6. Comparación del período de anidación de *Butorides virescens* entre diferentes autores.

Comparación del período de anidación de <i>Butorides virescens</i> entre diferentes autores.						
Julio Miller (1932)	Junio a Agosto Dickey y van Rossem (1938)	Junio a Agosto Rand y Traylor (1954)	Mayo a Junio Thurber <i>et al.</i> , (1987)	Julio Ibarra Portillo <i>et al.</i> , (2005)	Mayo a Junio Pineda <i>et al.</i> , (2015)	Abril a Julio Vásquez (2015)

Se encontraron nidos con alturas de 25, 50, 100 y 200 cm desde la superficie del agua, la plataforma medía aproximadamente 20 cm y la mayoría de nidos

estaban rodeados de *Phragmites sp*, *Sagittaria sp* y *E. crassipes*. Los nidos que se encontraban en *E. crassipes* estaban más cerca del nivel del agua. Existen algunas similitudes con (Davis y Kushlan, 1994)

Se encontraron nidadas con un máximo de cuatro huevos los cuales no fueron blancos como los de *Ixobrychus exilis*, sino de color blanco azulado y podrían tornarse verdosos.

El período de incubación fue de 20 días al igual que *Ixobrychus exilis*. La descripción de los huevos y el período de incubación coinciden con (Davis y Kushlan, 1994)

La especie no utilizó exclusivamente vegetación acuática para construir sus nidos y algunos fueron colocados a alturas mayores a los 2 m, esto difiere con (Pineda *et al.*, 2015).

Esta especie anida en colonias por lo que no exige mucho territorio, los resultados de esta investigación sugieren que puede colocar más de diez nidos en un islote de vegetación flotante y riparia de aproximadamente 15 m de largo.

5.11 *Rostrhamus sociabilis* (gavilán caracolero) Snail Kite

5.11.1 Conducta en período reproductivo.

El dimorfismo sexual es bien marcado. El adulto macho tenía plumaje negro grisáceo en el dorso y la parte ventral, franja blanca en las coberteras inferiores de la cola, ojos rojo encendido, pico y patas anaranjado y (Imagen 93). La hembra tenía plumaje café en el dorso, estrías café en la parte ventral, cabeza y garganta leve blanco o conocido como blanco hueso y pico oscuro (Imagen 94). Son fáciles de observar debido a su tamaño y por su característica típica de cazar su alimento sobre la superficie del agua *Pomacea flagellata* (caracol chino) el cual transportaba hasta la vegetación flotante para alimentarse.



5.11.2 Copulación.

No se observó copulando a la especie.

5.11.3 Nido.

El 20 de mayo de 2014 durante un recorrido se encontró el único nido, construido en la parte más alta de un islote de *Typha sp*, a una altura de 1.80 m sobre la superficie del agua (Imagen 95). El nido fue una plataforma hecha de trozos pequeños de ramas de *Phyllanthus sp* (pimiento), sauce y *Coccoloba sp* (papalón) y contenía un huevo (Imagen 96).

Diámetro mayor y menor del huevo muestra: 44.87 mm (Imagen 97) y 36.35 mm (Imagen 98).





5.11.4 Cuidado parental.

Para detectar el cuidado parental de la especie, se buscó un escondite a unos 20 metros de distancia de lo contrario la hembra no llegaba a incubar el huevo (Imagen 99). El macho cumplía la función de transportar material para el nido (Imagen 100), vigilarlo a metros de distancia y hacer llamados de alerta ante cualquier depredador, ambos estuvieron juntos durante el proceso de la incubación.



5.11.5 Pollos.

No se observaron pollos

5.11.6 Período de anidación.

El 20 de mayo de 2014 se encontró el único nido en todo el cuerpo de agua, se observó por dos días y el 03 de junio el nido estaba vacío, por esa razón no es posible dar un período aproximado de incubación.

5.11.7 Ubicación y distribución de los nidos.

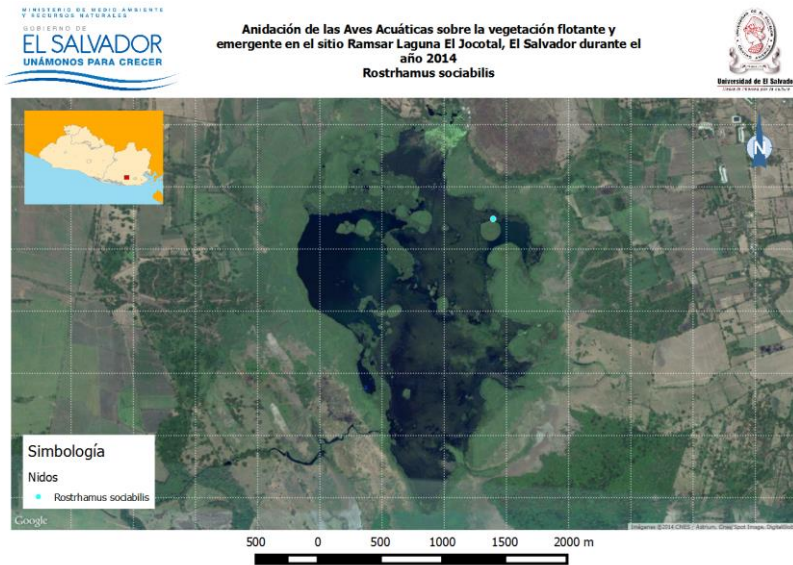


Figura. 6. Mapa de ubicación del nido de *Rostrhamus sociabilis* (gavilán caracolero) Snail Kite. Elaborado por Ing. David Eliseo Martínez, 2014.

5.11.8 Comparación de los resultados con otros antecedentes.

Cuadro 7. Comparación de los resultados con otros antecedentes.

Comparación del período de anidación de <i>Rostrhamus sociabilis</i> entre diferentes autores.		
Julio	Septiembre a Enero	Mayo
Ibarra Portillo (2010)	Pineda y Herrera (2014)	Vásquez (2015)

El único nido encontrado contenía un huevo blanco crema con manchas cafés y diámetros de 44. 87 x 36.35 mm. El color y medidas de los huevos documentados en esta investigación son similares a lo descrito por (Sykes, 1987 citado en Rueda y Wiebe, 2014).

Se observó que el macho trasladaba el material para la construcción del nido, estas observaciones son respaldadas por (Sykes, 1987 citado en Rueda y Wiebe, 2014).

Se observó a la hembra incubando, sin embargo Ibarra Portillo (2010) dice que “se observó dos machos adultos en actividad de incubación”. A esta contradicción Sykes (1987, citado en Rueda y Wiebe, 2014), responden que “la incubación la realiza cualquiera de los padres”.

Esta es la primer publicación de la anidación de esta especie sobre *Typha sp*, en la Laguna El Jocotal, diferente a los sustratos documentado por (Ibarra Portillo, 2010), en el embalse Cerrón Grande, departamento de Cuscatlán y (Pineda y Herrera, 2014) en el lago de Güija, municipio de Metapán, departamento de Santa Ana. Los resultados de esta investigación demostraron que la especie anida sobre vegetación flotante de *Typha sp*, construyeron su nido con ramas secas de *Phyllanthus sp* (pimiento), sauce y *Coccoloba sp* (papalón). Aunque su nido no fue exitoso, ya que no se encontró la cría. Se sabe que las crías de las rapaces aguardan por varios días en el nido después de la eclosión (Chandler R. *et. al.*, 1974 citado en Rueda y Wiebe, 2014). Se han registrado diferencias en el éxito de eclosión dependiendo el material utilizado para anidar (Snyder *et al.*, 1989 citado en Pineda y Herrera, 2014).

El nido se encontró sobre un islote de *Typha sp* a una altura de 1. 80 m desde la superficie del agua, esta altura es menor comparando con la altura promedio documentado en (Pineda y Herrera 2014).

Probablemente fue un ensayo en diferente sustrato. Flores¹³ I, asegura que esta especie anida en los árboles de *Pithecellobium sp* (carreto) ubicados en las riveras de la laguna en el sector El Desague. Además expresa que anidaron

¹³ Isidro Flores: Guarda recurso del Sitio Ramsar y Área Natural Protegida Laguna El Jocotal, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

durante unos años en el parche de bosque de *Salix sp* (sauce llorón) pero a causa de las inundaciones se desplazaron a otro sector (comunicación personal, 2014).

5.12 *Laterallus ruber* (polluela rojiza) Ruddy Crane

5.12.1 Conducta en período reproductivo.

Esta especie se detecta más fácilmente por su vocalización que por observación. El 01 de febrero de 2014 a las 10:21 am, durante el recorrido de identificación del área de estudio en el sector “El Rincón de La Tronconada”, se escucharon dos individuos, ambos hacían llamados y respondían mutuamente en un área de aproximadamente 10 metros lineales. Se grabaron las vocalizaciones y en seguida se observó un pollo, se dedujo como tal por su tamaño pequeño (menor de 14 cm) y por su dificultad para moverse entre la *E. crassipes*.

5.12.2 Nido.

No se encontró ningún nido de la especie.

5.12.3 Comparación de los resultados con otros antecedentes.

El 01 de febrero de 2014, durante la visita de reconocimiento del área se observó un pollo, el mes difiere con Dickey y van Rossem (1938). Se dedujo como pollo por su tamaño menor a 14 cm tamaño en un adulto, de acuerdo a (Howell y Webb, 1995) además por su dificultad para caminar entre la *E. crassipes* en el sector “La Tronconada” ubicado al sur de la laguna, esta fue la única observación durante toda la fase de campo, por lo que no se pudo determinar un período de anidación.

Se escuchó mayor vocalización durante la época seca, entre marzo y abril, (Dickerman, 1968) coincide con esta observación.

5.13 *Porzana flaviventer* (polla de agua) Yellow-breasted Crake

5.13.1 Conductas en período reproductivo.

Especie de hábitos secretivos. La búsqueda de pareja provocó que los individuos salieran de sus escondites siendo más frecuente de observar entre marzo y abril. Hacía vuelos cortos en la vegetación de *P. stratiotes*. Adultos mostraron coronilla negra, garganta y cuello inferior café pálido, franja loreal negro, dorso café con estrías blancas, vientre café claro con rayas negras horizontales, tarso y dedos anaranjados, pico gris oscuro (Imágenes 101 y 102).



5.13.2 Copulación.

No se observó copulando a la especie.

5.13.3 Nido.

A pesar de la búsqueda intensiva realizada no se encontró nido, probablemente los huevos son más pequeños que los de *Jacana spinosa* debido al tamaño de la especie y los nidos podrían ser construidos en *Typha sp.*

5.13.4 Cuidado parental.

Se detectó una pareja caminando junto a un pollo este se escondió rápidamente entre la vegetación de *P. stratiotes* y *E. crassipes*. Lo observación se hizo alrededor de un minuto (Imágenes 103 y 104).



5.13.5 Pollos.

Durante un recorrido el 28 de marzo de 2014 ambos adultos y un pollo caminaban en la vegetación de *P. stratiotes* y *E. crassipes* en el Sector Agua Clara. El pollo tenía plumón blanco puro y medía aproximadamente 7 cm de alto, debido a sus patas cortas y su tamaño pequeño era imposible confundirlo con un pollo de *Jacana spinosa* el cual tiene patas largas, el tamaño de su cuerpo es más grande y su plumón con colores encendidos.

5.13.6 Período de anidación.

No se documentó período de anidación pero se tiene la fecha de observación de un pollo de la especie acompañado por ambos adultos el 28 de marzo de 2014.

5.13.7 Comparación de los resultados con otros antecedentes.

Se le observó sobre *P. stratiotes* y sobre la *E. crassipes* realizando vuelos cortos, como lo describe (Howell y Webb, 1995).

La búsqueda de pareja provocó que la especie saliera de sus escondites, se observó con más frecuencia entre marzo y abril. La época reproductiva ocurre de mayo a julio (Thurber *et al.*, 1987), sin embargo los resultados de esta investigación parten desde marzo.

Cuadro 8. Comparación del período de anidación del *Porzana flaviventer* entre diferentes autores.

Comparación del período de anidación de <i>Porzana flaviventer</i> entre diferentes autores.	
Mayo Thurber <i>et al.</i> , (1987)	Marzo Vásquez (2015)

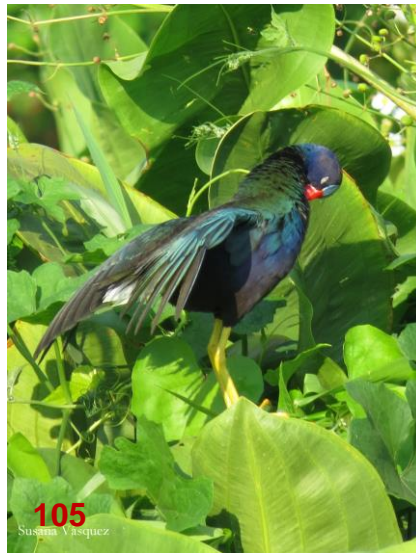
5.14 *Porphyrio martinicus* (gallineta azul) Purple Gallinule

5.14.1 Conducta en período reproductivo.

Especie de hábitos secretivos y no toleraba la cercanía con el humano.

Se le observó en raras ocasiones mientras realizaba sus actividades de alimentación y acicalamiento principalmente en vegetación de *Sagittaria sp*, *Typha sp* y *Phragmites sp* (Imagen 105).

Especie sin dimorfismo sexual evidente por lo que no fue posible diferenciar entre macho y hembra pero, durante un recorrido a horas del mediodía dos individuos peleaban con fuertes aletazos y utilizaban sus patas para golpearse, esta acción pareció ser una pelea por una hembra (Imagen 106), el individuo perdedor mostró sus alas arrastradas al suelo y tuvo que marcharse y esconderse entre la vegetación (Imagen 107) para que solo un macho se quedara con la hembra (Imagen 108).



5.14.2 Copulación.

No se observó copulando a la especie. Durante un recorrido se documentó un llamado que provenía de una pareja escondida entre *E. crassipes* (anexo 4).

5.14.3 Nido.

A pesar de la búsqueda no se encontró nido, cabe mencionar que no se realizaron búsquedas en la densa vegetación de *Typha sp* debido al difícil acceso y a la peligrosa exposición a las hormigas.

5.14.4 Cuidado parental.

Durante el recorrido para el reconocimiento del área el 31 de enero de 2014 un adulto enseñaba a obtener el alimento y dirigía a dos pollos (Imágenes 109 y 110).

El 13 de marzo (Imagen 111) y 25 de abril (Imagen 112) se observaron adultos acompañando a un juvenil mientras se alimentaba, estas fueron las únicas documentaciones del cuidado parental de la especie.



5.14.5 Pollos.

Los pollos son muy parecidos a los de *Gallinula galeata* pero los pollos de *Porphyrio martinicus* tienen pico oscuro con un anillo en la punta, sus patas son más largas, dedos rosados y la parte ventral blanquecina. Pollos alimentándose junto al adulto el 31 de febrero de 2014 (Imágenes 113 y 114).

Inmaduro tomando un baño y acicalándose el 26 de marzo de 2014 (Imagen 115), inmaduro entrando a etapa adulto el 24 de abril (Imagen 116). Inmaduro entrando a etapa adulto el 20 de mayo (Imagen 117), inmaduro solitario el 28 de julio del mismo año (Imagen 118).





5.14.6 Período de anidación.

Los primeros juveniles se observaron el 31 de enero de 2014 y los últimos inmaduros se documentaron hasta julio del mismo año.

5.14.7 Comparación de los resultados con otros antecedentes.

Se observaron pollos el 31 de enero de 2014 no mayores de dos semanas y aún en julio había inmaduros nacidos en el transcurso del mismo año.

Cuadro 9. Comparación de los resultados con otros antecedentes.

Comparación del período de anidación de <i>Porphyrio martinicus</i> entre diferentes autores.			
Agosto	Agosto	Julio	Enero
Miller (1932)	Dickey y van Rossem (1938)	Ibarra Portillo <i>et al.</i> , (2005)	Vásquez (2015)

Los pollos son muy parecidos a los de *Gallinula galeata* pero los pollos de *Porphyrio martinicus* tienen pico oscuro con un anillo en la punta, sus patas son más largas, dedos rosado y la parte ventral blanquecina.

No se encontró ningún nido durante la fase campo, cabe mencionar que no se realizaron búsquedas entre la densa vegetación de *Typha sp* debido al difícil acceso y a la peligrosa exposición a las hormigas, conocidas como “carreadoras”, estas hormigas provocan fiebres, además no fue posible muestrear en *Typha sp* porque no es una vegetación fija y se hunde, a esto se suma otra planta conocida como zacate cuchilla, esta ocasiona heridas y cortadas en la piel.

Miller (1932), documentó la utilización de “zacate” como material de construcción de los nidos e Ibarra Portillo *et al.*, (2005) documentaron un nido en vegetación de pantano. Por tanto, es probable que la especie no utilice *Eichhornia crassipes* para colocar sus nidos. Los muestreos no se realizaron en *Typha sp*, sin embargo fue observada con frecuencia realizando otras actividades en ese tipo de vegetación.

5.15 *Gallinula galeata* (gallineta pico rojo) Common Gallinule

5.15.1 Conductas en período reproductivo.

A diferencia de *Porphyrio martinicus* ésta especie fue más frecuente y fácil de observar aún en período reproductivo, toleró la cercanía del humano a unos 15 metros de distancia.

Macho y hembra adultos se alimentaron de diferentes especies de vegetación acuática entre ellas *H. verticillata*, rizomas de *N. ampla* y trozos de tallo de *E. crassipes*. *G. galeata* se alimentaba con mayor frecuencia entre las 8:00 am y las 11:00 am, también se alimentaba cerca de otras especies como: *Jacana spinosa*, *Dendrocygna autumnalis* y *Butorides virescens*.

Adultos en época reproductiva muestran cabeza, cuello y dorso negro azulado, frente y pico rojo intenso con punta amarilla y rayas blancas en los flancos.

Desde inicios de la investigación en marzo hasta finalizar la fase de campo los últimos días de julio se observaron individuos en grupo compartiendo territorio con otras especies y en pareja (Imagen 119). Una vez habían formado pareja macho y hembra limpiaban sus plumas humedeciendo sus picos y rozándolo por encima del otro (Imagen 120).



5.15.2 Copulación.

No se observó a la especie copulando.

5.15.3 Nido.

Los nidos estaban escondidos en vegetación flotante principalmente *E. crassipes* (Imagen 121). La mayoría de los nidos fueron hechos de tallo de *E. crassipes*, la superficie forrada con hojas de la misma planta (Imagen 122). Algunos nidos contenían *Paspalum sp* entrelazado y por encima. También se documentaron nidos escondidos en vegetación combinada como *Sagittaria sp*, *Phragmites sp* y *Paspalum sp*, todas estas especies ofrecen protección a los huevos y pollos. La frecuencia de puesta fue de un huevo por día.

Plataforma de aproximadamente 25 cm de diámetro (Imagen 123) y 10 cm de altura desde la superficie del agua (Imagen 124). Diámetro mayor y menor del

huevo muestra: 41.73 mm (Imagen 125) y 30.26 mm (Imagen 126). Se documentaron nidadas de cuatro hasta 14 huevos.



5.15.4 Cuidado parental.

Uno o ambos adultos vigilaban el nido, mientras uno incubaba los huevos el otro permanecía cerca (Imagen 127). Vocalizaban para llamar la atención.

Se documentó cuidado parental con juveniles desde el diez de marzo de 2014 (Imagen 128). El 22 de abril se observó que alrededor de seis individuos seguían a un solo adulto (Imagen 129). El acompañamiento parental duró un aproximado de 12 semanas. Durante toda la fase de campo se observó con mayor frecuencia que un solo adulto cuidara de los pollos, este les enseñaba a obtener el alimento según observaciones del 22 de abril del mismo año. (Imagen 130).

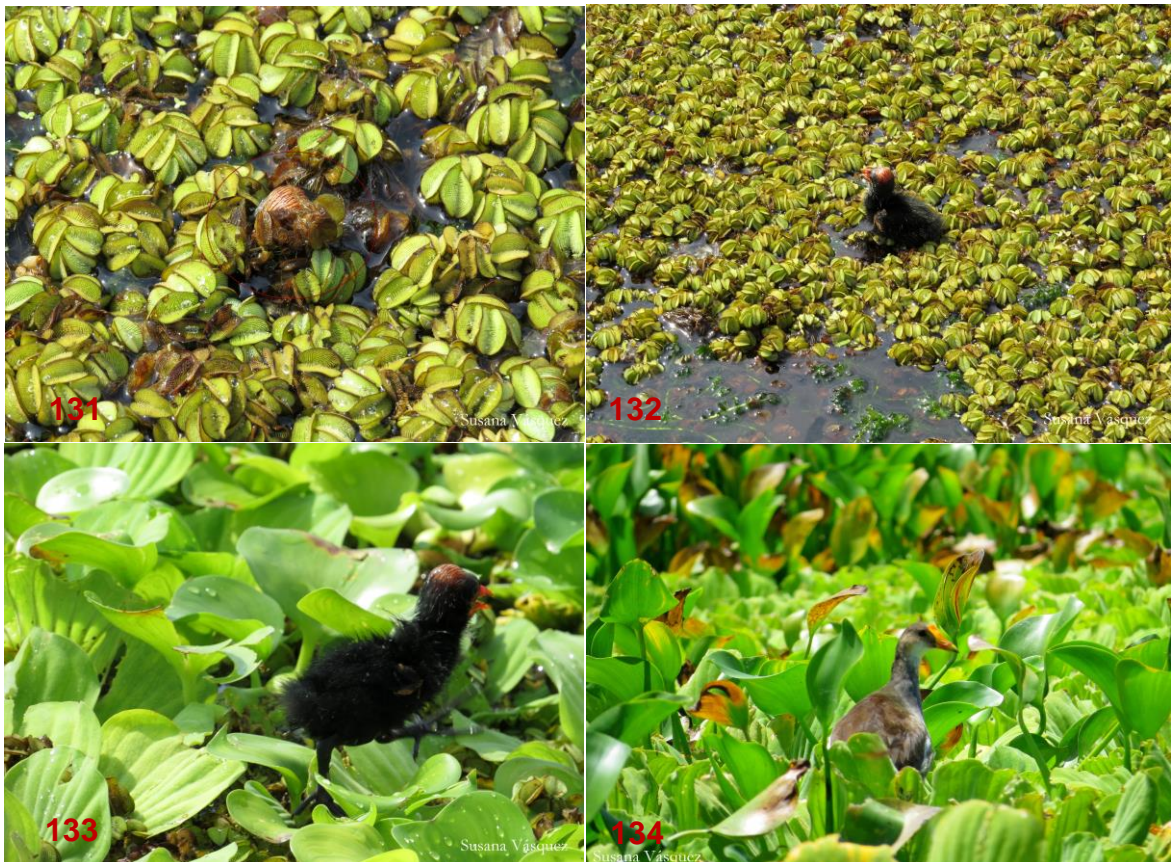


5.15.5 Pollos.

Los pollos son nidífugos (al nacer abandonan el nido) y eran trasladados por los adultos a un lugar con vegetación acuática densa donde eran cuidados y

alimentados y al percibir un depredador se sumergían dejando al descubierto parte de la cabeza en la vegetación de *H. verticillata*, *P. stratiotes* y *Lemna minor* (centavito) debido al camuflaje fueron difícil de detectar en el ambiente (Imagen 131).

Los pollos podían desplazarse nadando o caminando en la vegetación acuática (Imágenes 132 y 133). Los inmaduros son independientes alrededor de doce semanas después de nacidos (Imagen 134).



5.15.6 Período de anidación.

Se documentaron nidadas desde el 10 de marzo de 2014 hasta 30 de julio del mismo año. Se estima que el período de incubación fue de 26 días contando

desde el primer día que se encontró la nidada hasta el último día que se observó.

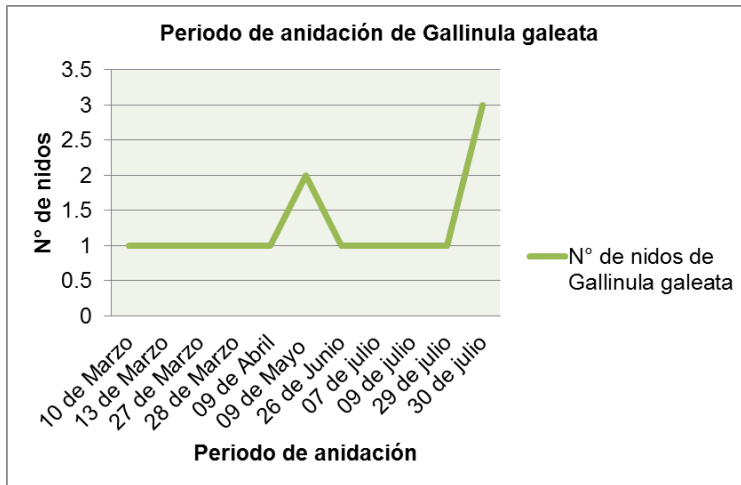


Gráfico 3. Período de anidación de *Gallinula galeata* y el número de nidos encontrados en cada fecha de muestreo.

5.15.7 Ubicación y distribución de los nidos

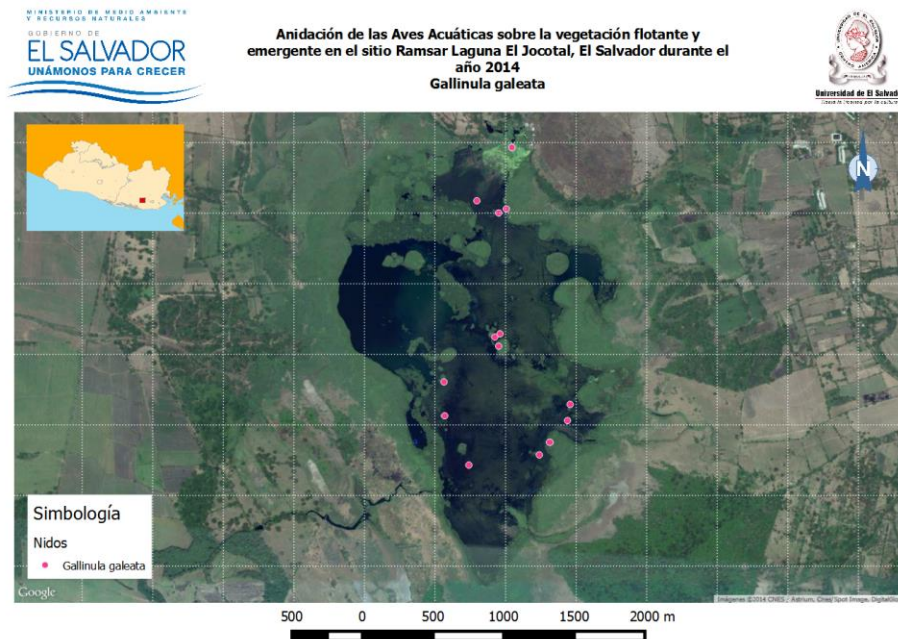


Figura. 7. Mapa de ubicación y distribución de los nidos de *Gallinula galeata* (gallineta pico rojo) Common Gallinule. Elaborado por David Eliseo Martínez, 2014.

5.15.8 Comparación de los resultados con otros antecedentes.

Cuadro 10. Comparación de los resultados con otros antecedentes.

Comparación del período de anidación de <i>Gallinula galeata</i> entre diferentes autores.	
Febrero a Agosto Thurber <i>et al.</i> , (1987)	Marzo a Julio Vásquez (2015)

Se encontró un nido con 14 huevos y el período de incubación fue de 26 días. El número de huevos difiere por uno según lo encontrado por Bannor y Kiviat, (2002) quienes explican que “el número de huevos por nido es de tres a 15 huevos”, mientras que el período de incubación fue mayor en cinco días comparando los datos de (Miller, 1910).

El nido fue una plataforma hecha de tallo de *E. crassipes* y en la superficie hojas de la misma planta acuática. Algunos contenían *Paspalum sp* entrelazado y por encima, la mayoría escondidos en islotes de *E. crassipes*, también se hallaron nidos sobre *N. ampla*.

No anidaba en sectores donde predominara el espejo de agua sin *E. crassipes*, estos resultados difieren con (Bannor y Kiviat, 2002).

5.16 *Fulica americana* (gallineta pico blanco) American Coot

5.16.1 Conductas en período reproductivo.

Por su tamaño y sus hábitos fue una especie fácil de observar, toleró la cercanía del humano a unos 15 metros de distancia.

Entre los meses de marzo y abril fue frecuente ver grandes grupos conviviendo y realizando actividades de baño, alimentación y acicalamiento junto a otras especies entre ellas anátidos residentes y algunos migratorios como *Anas*

clypeata, *Anas americana*, *Anas discors* y especies de ardéidos (Imágenes 135 y 136).

Se le observó alimentándose de *H. verticillata*, se acicalaban individual y en pareja frotando sus picos (Imagen 137). Adultos en época reproductiva mostraban plumaje negro lustroso, cabeza negra, pico blanco y un medallón rojo abultado en la frente (Imagen 138).



5.16.2 Copulación.

Una pareja realizaba al parecer el acto de copulación, el macho subía por la parte posterior de la hembra mientras vocalizaba fuertemente (Imágenes 139 y 140), nadaban y se sumergían juntos, además realizaron fuertes aletazos fuera del agua manteniendo una postura vertical de su cuerpo.



5.16.3 Nido.

El nido fue una plataforma hecha del tallo de *E. crassipes* en trozos (Imagen 141), escondido a un metro de la orilla de la vegetación (Imagen 142). El diámetro de uno de los nidos fue de 35 cm, la altura del nido desde la superficie del agua fue de 20 cm.

Diámetro mayor y menor del huevo muestra: 49.33 mm (Imagen 143) y 36.14 mm (Imagen 144).

Las únicas dos nidadas encontradas contenían cuatro y cinco huevos respectivamente.





5.16.4 Cuidado parental.

Macho y hembra trasladaron material para la construcción de su nido aun cuando la nidada había iniciado y ambos lo vigilaban pero no mostraron comportamiento agresivo, ni aleteos, únicamente vocalizaban.

Se encontró un pollo, sus padres estaban alimentándose cerca y vocalizaron con llamados para distraer la atención hacia el pollo y fijarla en ellos.

5.16.5 Pollos.

El 03 de junio de 2014 se encontró un pollo escondido en *E. crassipes* (Imagen 145), éste ya se movilizaba por sí solo y ambos adultos se alimentaban cerca. Son cuatro coloraciones bien definidas en el pollo de esta especie, pero lo más llamativa es el anaranjado que rodea su cuello. Su pico es color rojo y punta negra, patas y dedos rosados (Imágenes 146, 147 y 148).



5.16.6 Período de anidación.

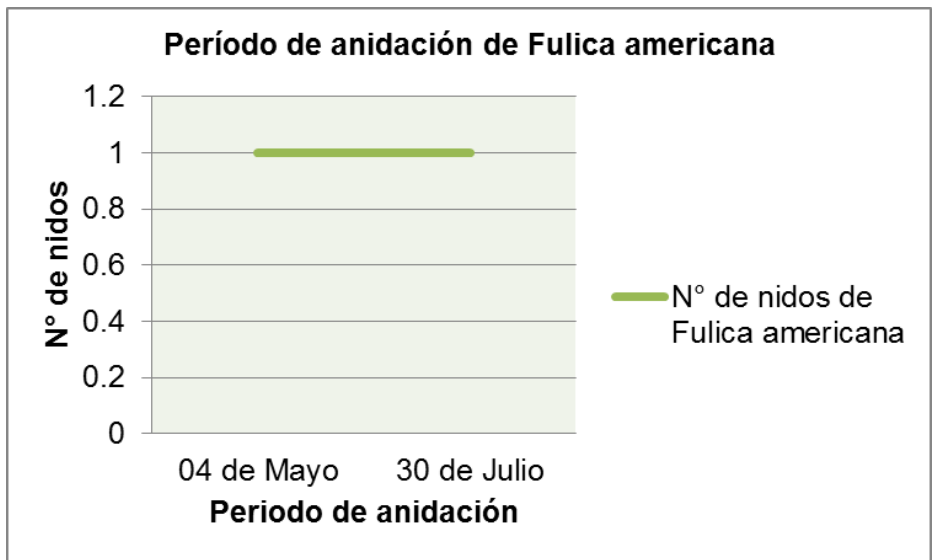


Gráfico 4. Muestra el Período de anidación de *Fulica americana* y el número de nidos encontrados en cada fecha de muestreo.

En total se encontró una nidada el 05 de junio y otra el 30 de julio El período de incubación se estima que es de más de 18 días ya que al primer nido se le observó el 05 de junio y el 24 del mismo mes.

5.16.7 Ubicación y distribución de los nidos.

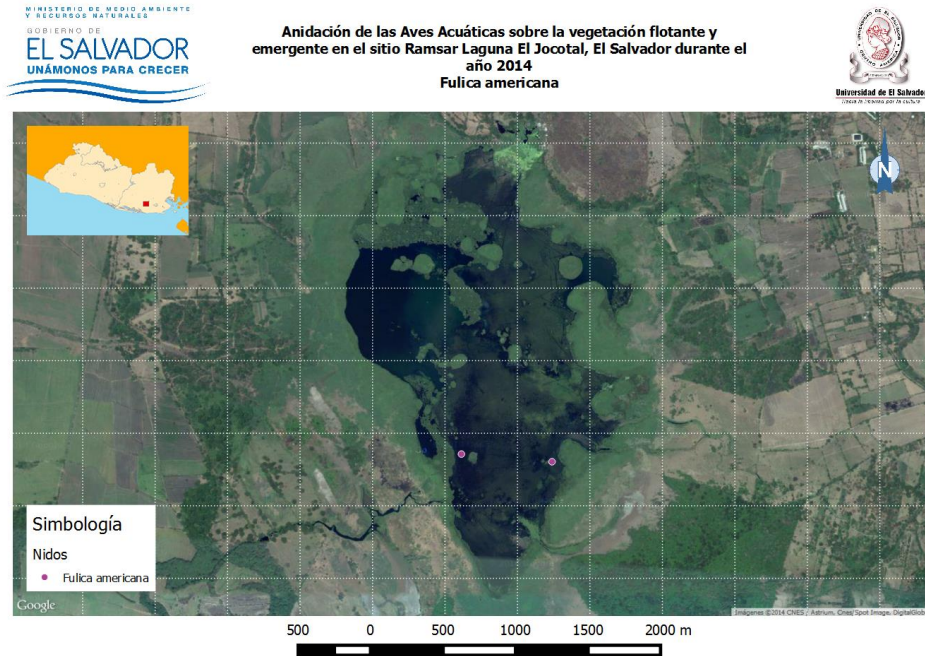


Figura. 8. Mapa de ubicación y distribución de los nidos de *Fulica americana* (gallineta pico blanco) American Coot. Elaborado por David Eliseo Martínez, 2014.

5.16.8 Comparación de los resultados con otros antecedentes.

Cuadro 11. Comparación del período de anidación de *Fulica americana* entre diferentes autores.

Comparación del período de anidación de <i>Fulica americana</i> entre diferentes autores.	
Febrero a Septiembre Thurber <i>et al.</i> , (1987)	Mayo a Julio Vásquez (2015)

Uno de los nidos fue una plataforma hecha del tallo de *E. crassipes* en trozos, escondido a un metro de la orilla de un islote de *E. crassipes*. El diámetro de un nido fue de 35 cm, la altura del nido desde la superficie del agua fue de 20 cm. Estos datos tienen algunas similitudes con lo observado por Brisbin *et al.*, (2002).

Se estimó un período de incubación mayor a 18 días, faltaron días comparado con Brisbin *et al.*, (2002), quienes dedujeron que es de 23 a 25 días.

Pollos nidífugos y se paseaban con los adultos para aprender a obtener el alimento. Brisbin *et al.*, (2002) los describen como “precoces, por lo general dejan el nido luego de un día de la eclosión y acompañan a sus padres quienes les ayudan a obtener el alimento”.

N. O. Herrera ha observado familias en el Complejo Guija en el año 2010, (comunicación personal, 2014) y O. Komar¹⁴ observó Probable-Cortejo, Despliegue o Cópula en la Laguna Verde, departamento de Ahuachapán (comunicación personal, 2014).

5.17 *Aramus guarauna* (pájaro caracolero) Limpkin

5.17.1 Conductas en período reproductivo.

Esta especie fue frecuente y fácil de observar en actividades de alimentación, acicalamiento y reposo (Imagen 149).

Se observaron parejas descansando en *Phragmites sp*, *E. crassipes*. Es una especie bastante ruidosa ya que sus vocalizaciones se escuchaban por encima

¹⁴ Oliver Komar, Doctor en Ecología. Universidad de Kansas, Departamento de Ecología y Biología Evolutiva, Kansas, USA. Profesor Pleno en Zamorano. Universidad Panamericana - Escuela Agrícola en Honduras.

de otras menos ruidosas. Vocalizaba en solitario o acompañado, en época reproductiva las aves vocalizan para encontrar pareja (Imagen 150).



5.17.2 Copulación.

Una pareja realizó actos de apareamiento, el macho subía por la rabadilla de la hembra y extendía y sacudía sus alas, al mismo tiempo vocaliza fuertemente (Imágenes 151 y 152).



5.17.3 Nido.

Plataforma de 30 cm de diámetro, la profundidad de la laguna en ese sector fue de 65 cm, la base del nido estaba hecha de tallo en trozos de *E. crassipes* y la superficie forrada de hojas de la misma planta, también contenía *H. verticillata* en pequeñas cantidades (Imágenes 153 y 154).

Diámetro menor y mayor del huevo muestra: 44.26 mm (Imagen 155) y 59.75 mm (Imagen156).



5.17.4 Cuidado parental.

Se observó a la pareja vigilando el nido, uno mantenía más distancia que el otro. *Aramus guarauna* se mantenía escondido silenciosamente en la vegetación mientras incubaba los huevos (Imagen 157) y alzó vuelo aproximadamente a 15 metros para vigilar el nido (Imagen 158), no mostró comportamiento agresivo, tampoco vocalización, ni aleteos como señal de defensa de su nido a diferencia de otras especies en estudio como *Jacana spinosa*.



5.17.5 Pollos.

No se observaron pollos durante la presente investigación, sin embargo en noviembre del año 2012, Isidro Flores (guarda recursos del MARN) encontró y fotografió en la Laguna El Jocotal un pollo de la especie. El pollo tenía plumón café, pico grisáceo, patas cortas y robustas, alas desprovistas de plumas primarias y secundarias. (Imagen 159).



5.17.6 Período de anidación.

El período de incubación no fue posible determinarlo o estimarlo ya que se observó el nido del 06 al 09 de mayo del 2014 y el 19 del mismo mes se visitó la

laguna pero el nido únicamente tenía cascarones rotos y caracoles (Imagen 160 y 161) lo que podría significar que los adultos alimentaron a sus pollos en el nido.



5.17.7 Ubicación y distribución de los nidos.

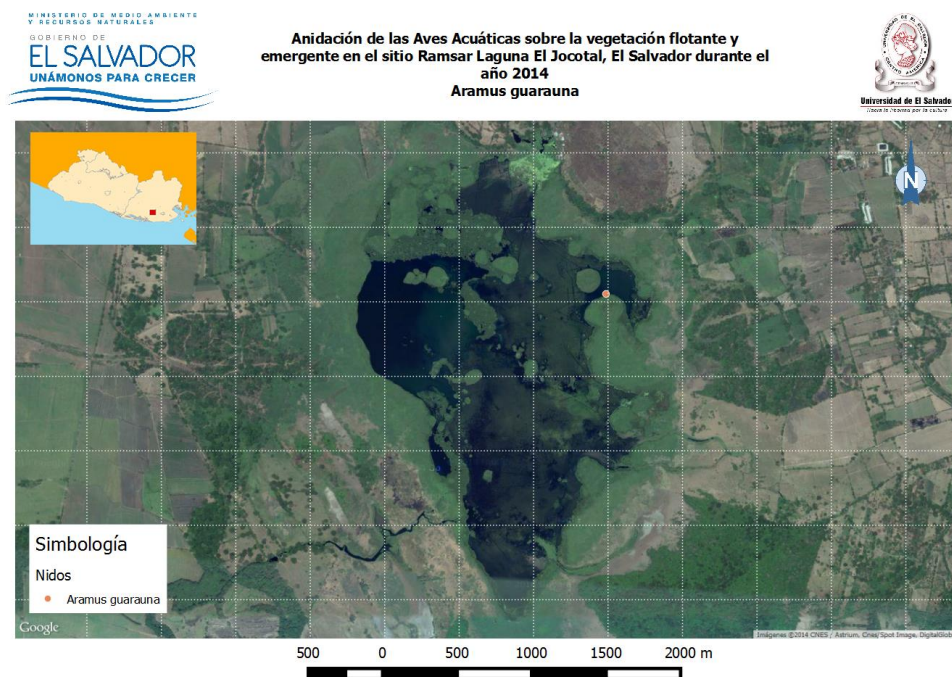


Figura. 9. Mapa de ubicación del nido de *Aramus guarauna* (caracolero) Limpkin. Elaborado por David Eliseo Martínez, 2014.

5.17.8 Comparación de los resultados con otros antecedentes.

La fecha de anidación ocurrió en mayo.

La estructura y composición de los nidos es variada (Bryan, 2002). N. O. Herrera encontró un nido sobre el suelo con hojarasca, bajo un árbol de papaturro durante una visita a la Laguna El Jocotal (comunicación personal, 2014). Estos datos difieren con el nido encontrado en esta investigación, una plataforma hecha de trozos de tallo de *E. crassipes*, y sobre ella una cubierta de hojas de la misma planta, el nido se encontró escondido en un islote flotante de *E. crassipes*.

El nido encontrado el 04 de mayo de 2014 tenía cinco huevos, pero “se sabe que las nidadas van de tres a ocho huevos” (Bryan, 2002).

Los diámetros documentados 59.75 x 44.26 mm, no difieren mucho comparando los huevos en Florida 59.4 x 43.8 mm (Harrison, 1998). Estas medidas fueron solo para estimar un tamaño no significan una medida estandarizada para la especie.

No se comparó los datos de esta investigación con antecedentes nacionales debido que, hasta la fecha no hay publicaciones respecto a la anidación de esta especie. Como resultado de esta investigación se sabe que esta especie anida sobre *E. crassipes* en la Laguna El Jocotal.

5.18 *Himantopus mexicanus* (policía, perra, soldadito) Black-necked Stilt

5.18.1 Conductas en período reproductivo.

Frecuentemente se observó sin mayor dificultad. Se alimentaba en grupos de más de 20 individuos (Imagen 162) y compartían territorio con otras especies.

Cuando habían formado pareja, ambos se mantenían cerca mientras realizaban sus actividades, también se acicalaban individual y en pareja. Adulto macho presentaba pico negro y plumaje negro lustroso en la cabeza, cuello y dorso, la parte ventral blanco y patas largas rosado intenso la hembra es igual solo mostraba tonos más suaves en el dorso (Imagen 163).



5.18.2 Copulación.

No se observó copulando a la especie.

5.18.3 Nido.

Los nidos estaban hechos de *H. verticillata*, *Lemna minor* (centavito) y trozos pequeños de *P. stratiotes* (Imágenes 164, 165, 166 y 167). La profundidad de la laguna en el sector Agua Clara lugar donde se encontraron los tres nidos oscilaba los 85 cm.

Diámetro mayor y menor del huevo muestra: 42.61 mm y 30.03 mm. Se documentaron nidadas de tres y cuatro huevos. La frecuencia de puesta fue de un huevo por día.



5.18.4 Cuidado parental.

Ambos adultos arrastraron material de *H. verticillata* para la construcción de nido (Imagen 168) y mientras uno incubaba el otro dedicabas más tiempo a la construcción del nido (Imagen 169). Los padres vigilaban el nido a unos 15 metros de distancia (Imagen 170), mostraron agresividad, vocalizaban con llamados de alerta y fingían ala rota (Imagen 171). Para observar la incubación fue necesario esconderse a más 25 metros de distancia, el adulto colocaba su vientre y cloaca en los huevos por más de 10 minutos (Imágenes 172 y 173).



5.18.5 Pollos.

Se documentaron tres nidos los cuales se monitorearon pero ninguno fue exitoso debido a que uno de los tres nidos fue depredado encontrándose cascarrones rotos en pequeños trozos y adultos ausentes (volver a Imagen 164 y 165), otro nido se monitoreo del 06 al 23 de mayo pero no se encontró pollo (volver a Imagen 166), una tercer nidada era inviable ya que los huevos se encontraron hundidos, con agujeros pequeños y parte de la albumina afuera del

cascaron (volver a Imagen 167). Los huevos pudieron ser depredados por otra especie animal o por el humano.

5.18.6 Período de anidación.

Las únicas tres nidadas se documentaron el 06 y 07 de mayo de 2014.

Se monitoreó un nido del 06 al 23 de mayo resultando 17 días de incubación.

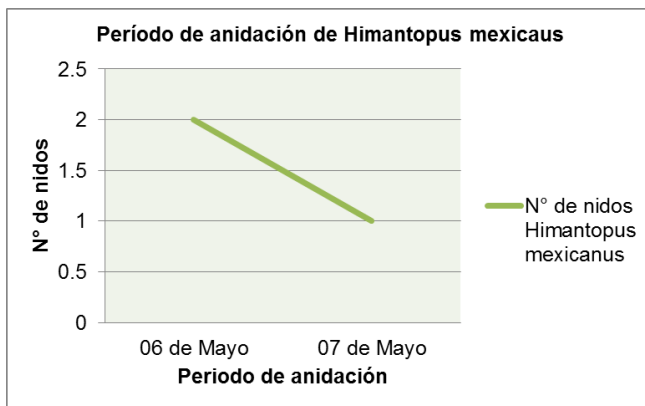


Gráfico 5. Período de anidación de *Himantopus mexicanus* y el número de nidos encontrados en cada fecha de muestreo.

5.18.7 Ubicación y distribución de los nidos.

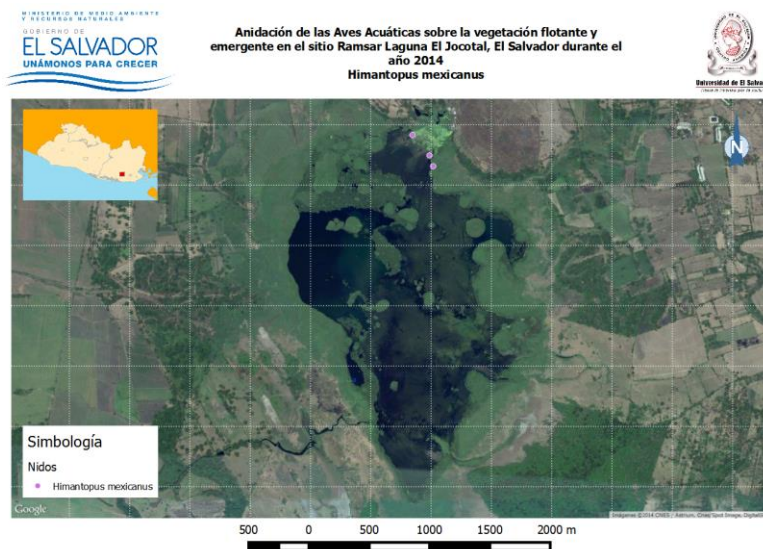


Figura. 10. Mapa de ubicación distribución de los nidos de *Himantopus mexicanus* (policía) Black-necked Stilt.

5.18.8 Comparación de los resultados con otros antecedentes.

Cuadro 12. Comparación del período de anidación de *Himantopus mexicanus* entre diferentes autores.

Comparación del período de anidación de <i>Himantopus mexicanus</i> entre diferentes autores.					
Abril a Mayo Thurber <i>et al.</i> , (1987)	Junio Carranza Noyola (2005)	Junio Ibarra Portillo <i>et al.</i> , (2005)	Julio Martínez (2008)	Junio a Agosto Pineda <i>et al.</i> , (2015)	Mayo Vásquez (2015)

Esta especie anida en ecosistemas de agua dulce y marino, pudiendo ser éstos naturales y artificiales.

Se ha encontrado nidos en salineras de la zona oriental del país (Carranza – Noyola, 2005; Ibarra Portillo *et al.*, 2005; Martínez, 2008; Pineda *et al.*, 2015)

En esta investigación se encontraron nidos hechos de *H. verticillata*, *Lemna minor* (centavito) y trozos pequeños de *P. stratiotes*, estos materiales contrastan con (Pineda *et al.*, 2015).

El período de incubación según esta investigación fue mayor a 17 días sin verificación de pollos, mientras que Robinson (1999), dicen que “el período va de 21 a 26 días”.

5.19 *Jacana spinosa* (mantellina) Northern Jacana

5.19.1 Conductas en período reproductivo.

Esta especie se observó sin ninguna dificultad junto a individuos de la misma especie o de otros grupos como Anátidos y Ardeidos realizando actividades de alimentación preferiblemente a horas de la mañana, también en descanso,

acicalamiento y copulación. Las zonas preferidas de esta especie fue en zonas de poca profundidad y donde existiera *H. verticillata* porque esto le favorecía al caminar sobre ella. (Imagen 174).

Macho y hembra tienen las mismas características físicas pero el macho es más pequeño. El plumaje de esta especie es negro desde la cabeza, cuello y garganta hasta la mitad del dorso ya que la mitad restante posterior e inferior es rojizo oscuro. Posee en su frente un escudo abultado amarillo del mismo color que su pico (Imagen 175) y una espuela amarilla en cada ala que solo se nota cuando las abre.



5.19.2 Copulación.

Esta especie se apareaba en lugares descubiertos o no de vegetación y en presencia de más individuos de otras especies (Imagen 176).

Fue frecuente observar al macho copulando a la hembra, esta actividad duraba alrededor de 1 minuto desde que el macho subía por la rabadilla de la hembra (Imagen 177) unían sus cloacas (Imagen 178) y finalizaba con fuertes aleteos y vocalizaciones (Imagen 179).



5.19.3 Nido.

Los huevos fueron difíciles de observar debido al camuflaje y al tamaño (Imagen 180).

Se documentaron nidos hechos de *H. verticillata* y rodeados de *E. crassipes*. (Imagen 181), nidos hechos de *Paspalum sp* (Imagen 182) otros hechos de *H. verticillata* y rodeados de *P. stratiotes* (Imagen 183) y algunos hechos de *Lemna minor* (centavito).

Diámetro mayor y menor del huevo muestra: 25.63 mm (Imagen 184) y 18.27 mm (Imagen 185). La frecuencia de puesta fue de un huevo por día. Se documentaron nidadas de uno a cuatro huevos.



5.19.4 Cuidado parental.

Se observó que un macho (por el tamaño) incubaba el nido (Imágenes 186 y 187).

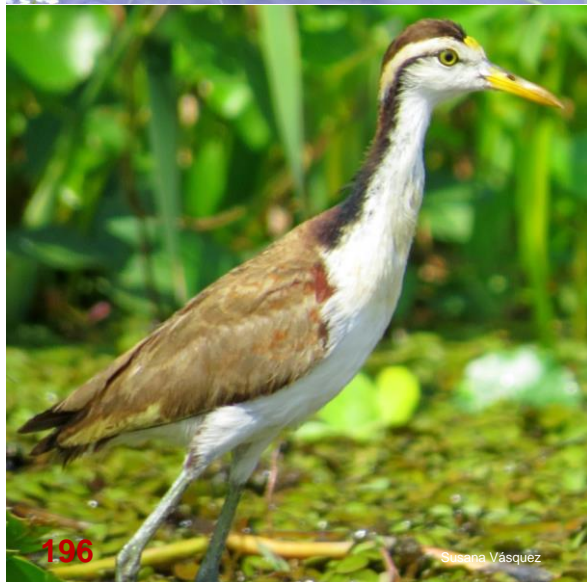
Ambos adultos vocalizaban y sacudían sus alas para defender el nido pero cuando los pollos habían nacido su defensa fue aún mayor ya que fingieron el

ala rota y vocalizaron fuertemente alejándose de los pollos aunque estos estuvieran escondidos en la vegetación (Imagen 188). Los adultos cuidaron de los pollos por más de ocho semanas y les enseñaron a obtener su alimento. Se documentó cuidado parental en diferentes fechas, con pollos en diferentes etapas: 10 de marzo de 2014 (Imagen 189), 24 de junio de 2014 (Imagen 190), y el 08 de julio de 2014 (Imagen 191).



5.19.5 Pollos.

Nidífugos se sumergían mostrando escasamente el pico mientras se escondían en la vegetación de *H. verticillata* (Imágenes 192 y 193). Se documentaron individuos con diferentes plumajes: 23 de mayo 2014 (Imagen 194), 08 de julio de (Imagen 195), 11 de marzo (Imagen 196) y el 11 de abril (Imagen 197).



5.19.6 Período de anidación.

Se documentaron nidadas del 07 de abril de 2014 al 30 de julio de 2014

Se estima que el período de incubación es de 25 días contando desde el primer día que se encontró la nidada hasta el último día que se observó.

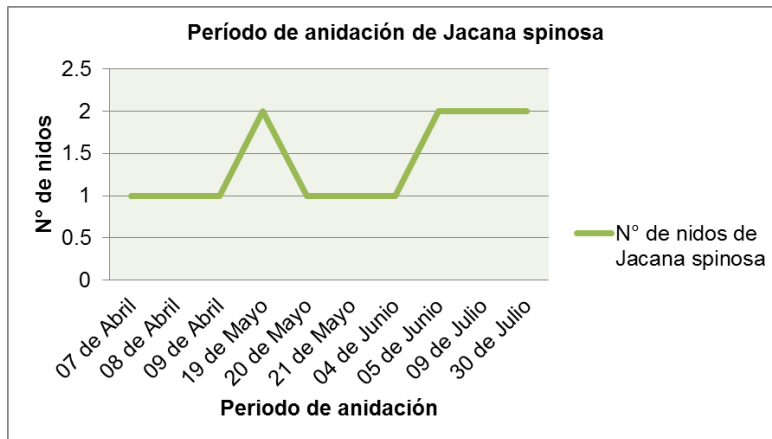


Gráfico 6. Muestra el período de anidación de *Jacana spinosa* y el número de nidos encontrados en cada fecha de muestre.

5.19.7 Ubicación y distribución de los nidos.

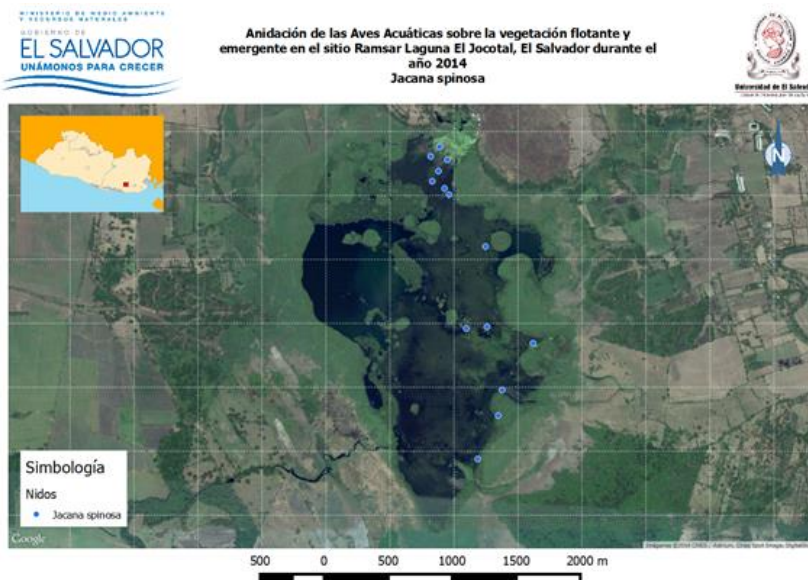


Figura. 11. Mapa de ubicación y distribución de los nidos de *Jacana spinosa* (mantellina) Northern Jacana. Elaborado por Ing. David Eliseo Martínez, 2014.

5.19.8 Comparación de los resultados con otros antecedentes.

Cuadro 13. Comparación del período de anidación de *Jacana spinosa* entre diferentes autores.

Comparación del período de anidación de <i>Jacana spinosa</i> entre diferentes autores.		
Julio Miller (1931)	Marzo Thurber (1978)	Abril a Julio Vásquez (2015)

Contreras *et al.*, (2010), concluyen que “se reproduce a partir de mayo a octubre”, lo cual significa extensión de tres meses comparado con los resultados de esta investigación, debido a que la fase de campo finalizó en julio.

Esta especie se reprodujo entre la época seca y lluviosa del país.

El macho se encargó de incubar los huevos, Contreras *et al.*, (2010) respaldan esta observación.

La mayoría de los nidos encontrados estaban al nivel del agua y algunos hundidos debido a que la plataforma sobre la superficie no era muy alta. El número máximo de huevos por nido fue cuatro. Estas observaciones coinciden con Contreras *et al.*, (2010).

El período de incubación resultado de esta investigación fue de 25 días lo cual difiere por un día al rango reportado por Contreras *et al.*, (2010), quienes sugieren que es de 22 a 24 días.

Las medidas del huevo fueron de 25.63 mm x 18.27 mm, se han reportado medidas 30 mm x 22 mm según (Contreras *et al.*, 2010).

5.20 Amenazas y perturbaciones.

Se observó contaminación en el sector del embarcadero procedente del uso de jabón, lejía y detergente debido a que el sector es utilizado como lavadero público. Se documentó la depredación de un nido de *Gallinula galeata* (Imagen 198), a las 9:00 de la mañana un individuo de *Jacana spinosa* y uno de *Gallinula galeata* salían del islote de *E. crassipes* donde se encontraba el nido. Los trasmallos de pesca son una amenaza para *Podylimbus podiceps* ya que varios individuos se hallaron muertos y algunos enredados fue necesaria la intervención humana para liberarlos (Imagen 199). *Cairina moschata* y *Dendrocygna bicolor* son perseguidos localmente para crianza, consumo y comercio.



5.21 Socialización

Se realizó una jornada de educación ambiental, el 08 de mayo de 2014 con alumnos del Instituto Nacional San José Verapaz del municipio de Verapaz, departamento de San Vicente. La jornada se realizó durante toda la mañana con 19 estudiantes (seis hombres y 13 mujeres) y una madre de familia a quienes se socializó la importancia, objetivos y metodología de la investigación.

Se comunicó a los estudiantes los beneficios de conservar las poblaciones y especies de aves acuáticas en el Sitio Ramsar Laguna El Jocotal.

Además durante toda la fase de campo se actualizó al grupo de Guarda recursos respecto a las metodologías de muestreo, toma de datos, identificación por vocalizaciones e identificación de plumajes. De esta manera los Guarda recursos podrían continuar con el monitoreo de la anidación de aves acuáticas, con la experiencia previa y poniendo en práctica los conocimientos teóricos y metodologías adquiridas durante esta investigación.

5.22 Zonificación de la laguna según el Plan de manejo Complejo El Jocotal y su relación con la ubicación y distribución de los nidos de aves acuáticas.

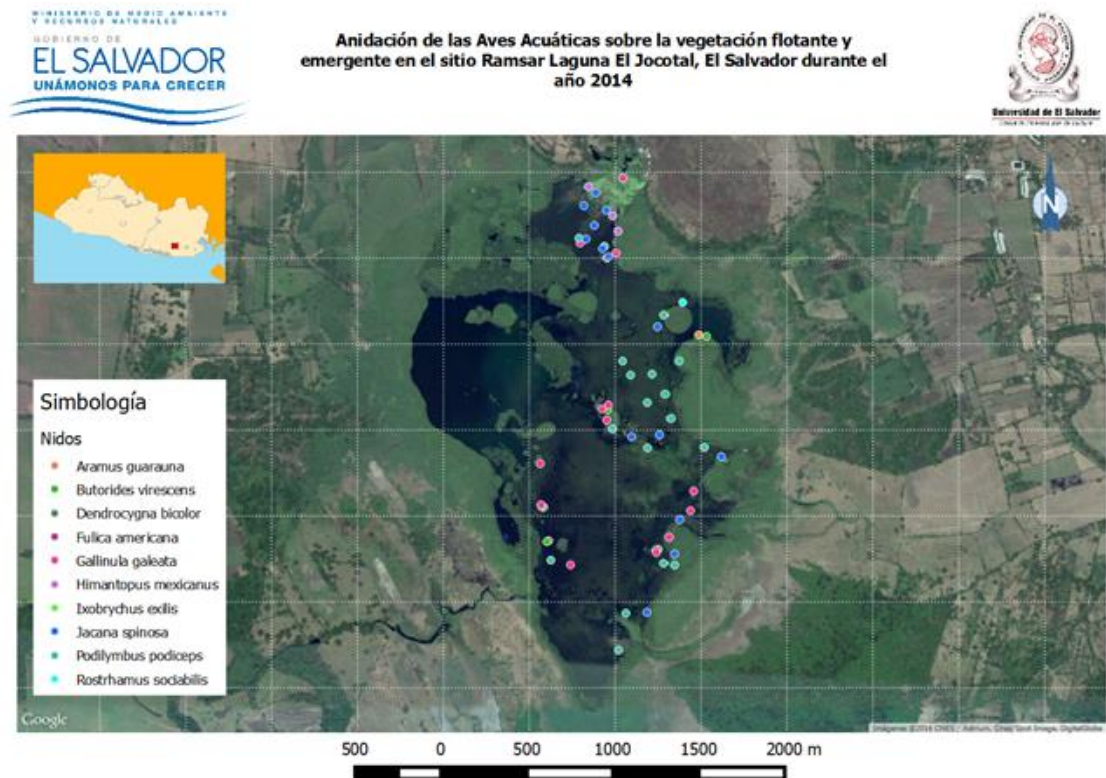


Figura 12. Ubicación y distribución de los nidos de aves acuáticas que anidan en la Laguna El Jocotal. Elaborado por Ing. David Eliseo Martínez, 2014.

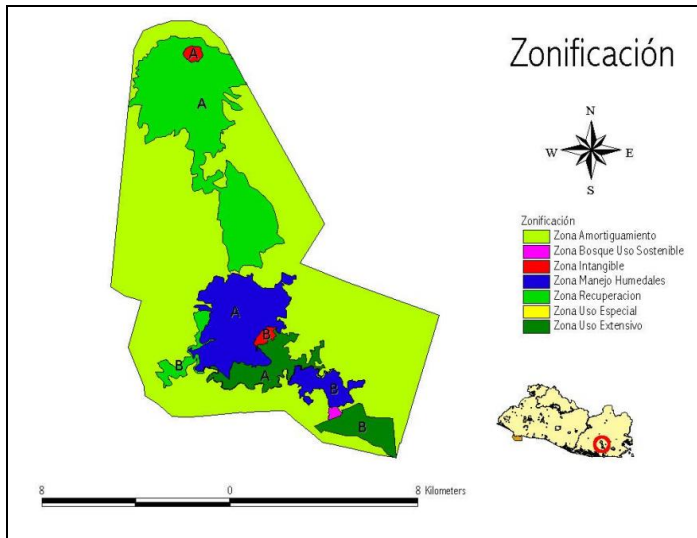


Figura 13. Mapa de zonificación según plan de manejo del área natural del complejo el jocotal.

MARN (2004), menciona que dentro del Área Natural Protegida se han establecido una serie de zonas dirigidas a ordenar las actividades humanas para mejor cumplimiento de los objetivos de manejo. Se han delimitado dos zonas específicas para el cuerpo de agua:

Zona Intangible B: Reserva acuática La Pezota, ubicada en el sector meridional de la laguna con un área de 45.7 ha donde predomina la vegetación acuática y pantanos herbáceos. Toda la zona es de propiedad estatal y es la principal área de descanso y concentración de aves acuáticas de la laguna, tiene como objetivo conservar el mejor hábitat para las aves acuáticas de la laguna.

Zona de manejo de humedales A: Laguna Jocotal. Se refiere a la laguna, predominan vegetación acuática, pantanos herbáceos, fragmento de bosque saturado del este y pastizales inundables situados al sudoeste de la laguna con un área: 1171,8 ha, es de propiedad pública (laguna El Jocotal) y privada, el objetivo es la conservación de biodiversidad, especialmente aves acuáticas.

La figura 13. Muestra que las anidaciones no se limitan a la zona intangible B, ya que las especies anidaron en diferentes zonas de la laguna, se debe tomar en cuenta esta observación para las acciones de manejo en la laguna.

5.23 Control de la cobertura de la *Eichhornia crassipes*

Saunders *et al.*, (2002 citado en Trama, 2005) comentan que “la introducción de especies invasivas resulta en cambios de oxígeno disuelto, pH, temperatura, turbidez y la composición de comunidad nativa”.

García (2012), manifiesta que:

El impacto que estas plantas causan en lagos y charcas si no se mantienen bajo control es muy grave, ya que pueden cubrir estas extensiones completamente, impidiendo que la luz del sol llegue a las plantas acuáticas nativas y agotando el oxígeno del agua.

M. Morikawa¹⁵ expresa que para todo hábitat natural una de las problemáticas grandes que ha habido a nivel internacional ha sido por las especies introducidas. Lo primero es saber si el estado de eutrofización está en un estado grave ya que podría generarse una proliferación de especies invasoras (comunicación personal, 2014).

Para controlar la *E. crassipes* el MARN (2014), publicó que:

Ha adquirido una barcaza, es la primera en el país y fue diseñada exclusivamente para recolectar de forma rápida y eficiente las plantas invasoras conocidas como “jacinto de agua” o “ninfa”, que ha cubierto buena parte del espejo de agua limitando el tránsito de las embarcaciones, las actividades económicas vinculadas a la pesca y

¹⁵ Marino Morikawa: Ph.D., M.Sc Alliance for Research on North Africa (ARENA) Graduate School of Life and Environmental Sciences University of Tsukuba - Japan

causando impactos negativos en el ambiente debido a la disminución de la oxigenación y penetración y la luz solar en el agua, alterando las condiciones naturales de los ecosistemas acuáticos.

La ministra del MARN, Licda. Lina Pohl, informó que posterior a la limpieza de la Laguna de Olomega, la “Jacinta” (la barcaza) será trasladada a las lagunas de: El Jocotal, de Metapán y Embalse del Cerrón Grande.

Ante esta acción de manejo, debe valorarse una metodología que no intervenga con la anidación de especies de aves acuáticas según los resultados de esta investigación.

E. Barraza¹⁶ comentó que en la Laguna El Jocotal en la actualidad el objetivo es realizar un manejo del jacinto de agua en la zona del embarcadero, por ello los aportes de esta investigación son relevantes para la toma de decisiones de cómo abordar el tema en el sitio (comunicación personal, 2014).

5.24 Depósito de especímenes en la colección del MUHNES.

Números de registro de los huevos colectados en estado inviable, con autorización según resolución MARN-DEV-GVS-AIMA-002-2014. (Anexo 3).

63-42 *Himantopus mexicanus*

63- 43 *Jacana spinosa*

63-44 *Podilymbus podiceps*

63-45 *Jacana spinosa*

¹⁶ Enrique Barraza: Ph.D., Msc. Jefe de la Unidad de Humedales, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador.

6 CONCLUSIONES

Basándose en los resultados se concluye que:

- Se documentó la anidación de 14 especies de aves acuáticas entre marzo y julio de 2014, todas utilizaron vegetación flotante y/o emergente para construir y/o ocultar sus nidos.
- La Laguna El Jocotal es el único sitio de reproducción hasta el momento en donde se ha documentado la anidación de *Ixobrychus exilis* en El Salvador, una especie que se encuentra catalogada como En Peligro de extinción según (Diario Oficial, 2009).
- Se obtuvo nueva información sobre los rálidos *Porzana flaviventer*, *Laterallus ruber* y *Porphyrio martinicus* especies en estado de Amenazadas y en Peligro (Diario Oficial, 2009).
- La riqueza de aves acuáticas que habita en la Laguna El Jocotal provoca anidaciones durante todo el año, sin embargo de octubre a diciembre hay menos evidencia de anidaciones.
- La Laguna El Jocotal es un sitio de descanso y alimentación para las aves acuáticas migratorias, la mayoría de las especies visitantes prefieren ubicarse desde la zona media hacia el sur de la laguna.
- Como resultado de esta investigación se formuló un protocolo en caso de utilizar la barcaza para extraer *E. crassipes*.

7 RECOMENDACIONES

Basándose en los resultados y conclusiones:

- Enfocar esfuerzos en futuras investigaciones a los ráldos *Porzana flaviventer*, *Laterallus ruber*, *Porphyrio martinicus*.
- Se recomienda a la Unidad de Humedales del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, gestionar la visita del Dr. Marino Morikawa al país, para asesorar y diseñar una metodología específica para la Laguna El Jocotal.
- Para la extracción de la *E. crassipes* (jacinto de agua), no se recomienda la utilización de la barcaza en la Laguna El Jocotal, por ser una maquinaria que provoca perturbación con el ruido. Durante esta investigación, para todas las especies anidantes fue necesario esconderse a varios metros de distancia para que los individuos incubaran el nido, por lo que el ruido y la perturbación constante y excesiva podrían ocasionar el abandono del mismo. Además extraería la vegetación llevando consigo los nidos.
- En caso de utilizar la barcaza para la extracción de la *E. crassipes*, se recomienda al menos seguir el siguiente protocolo:

Utilizarla de octubre a diciembre, previo a estos meses se debe realizar un monitoreo de ubicación de nidos en los sitios seleccionados para hacer la extracción, colocando banderines en aquellos lugares donde se encuentren los nidos.

Debe acompañar el equipo de guarda recursos quienes tienen experiencia identificando conductas reproductivas y nidos de aves acuáticas. La primer extracción de *E. crassipes* con uso de barcaza en la

laguna, debe realizarse como una prueba piloto ya que se experimentará el impacto que podría ocasionar a la anidación de aves acuáticas. Deberá ejecutarse hasta la zona media de la laguna hasta que estudios demuestren que las poblaciones de las nidadas no sufren disminuciones significativas.

Debe delimitarse desde la zona centro de la laguna, hacia el sur como zona prioritaria de anidación para las aves acuáticas y de descanso para las migratorias. Debe respetarse estrictamente el período de anidación de especies categorizadas como Amenazadas o En Peligro de Extinción según el listado oficial del MARN.

- Repetir este estudio en los siguientes Sitios Ramsar: Complejo Lago de Guija, Cerrón Grande y Laguna de Olomega, ya que son humedales con gran riqueza y abundancia de aves acuáticas residentes y que presentan problemas considerables de invasión de *E. crassipes* y su manejo ha sido contemplado en el Plan de Mejoramiento de Humedales del MARN
- Se recomienda para los estudios posteriores iniciar el muestreo desde enero y extenderlo hasta los meses de agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre con el objetivo de registrar la anidación de las especies faltantes en esta investigación.

8 LITERATURA CITADA

Amparan, R. 2000. Diversidad de la comunidad de aves acuáticas y caracterización de sus hábitats en la laguna de Zapotlán, Jalisco, México. Investigación de maestría en ciencias con especialidad en manejo de vida silvestre. San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México. 102 pp.

Bannor, B. K., y E. Kiviat. 2002. Common Moorhen (*Gallinula chloropus*). In The Birds of North America, No. 685 (A. Poole and F. Gill, eds.). The Birds of North America, Inc., Philadelphia, PA. Consultado el 01 de noviembre de 2014. Disponible en: http://www.allaboutbirds.org/guide/Common_Gallinule/lifehistory

Benítez. M. 1981. Estudio comparativo de la alimentación de tres Ralidas en El Salvador: *Gallinula chloropus*, *Fulica americana* y *Porphyrio martinica*". Tesis para optar al grado de Licenciatura en Biología. San Salvador, El Salvador. C.A. Universidad de El Salvador. 70 pp

Blanco, D.E. y M. Carbonell (Eds.). 2001. El Censo Neotropical de Aves Acuáticas. Los primeros 10 años: 1990-1999. Wetlands International, Buenos Aires, Argentina y Ducks Unlimited, Inc. Memphis, USA.

Bribiesca-Formisano, R., C. Rodríguez-Flores, C. Soberanes-González y M.C. Arizmendi. 2010. Muscovy Duck (*Cairina moschata*), Neotropical Birds Online (T. S. Schulenberg, Editor). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology; retrieved from Neotropical Birds Online: Consultado el 01 de noviembre de 2014. Disponible en: http://neotropical.birds.cornell.edu/portal/species/overview?p_p_spp=67911

Brisbin, Jr., I. Lehr and Thomas B. Mowbray. 2002. American Coot (*Fulica americana*), The Birds of North America Online (A. Poole, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology; Retrieved from the Birds of North America Online:

Consultado el 01 de noviembre de 2014. Disponible en:
<http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/697a>

Bryan, D. C. 2002. Limpkin (*Aramus guarauna*). In The Birds of North America, No. 627 (A. Poole and F. Gill, eds.). The Birds of North America, Inc., Philadelphia, PA. Consultado el 01 de noviembre de 2014. Disponible en:
<http://www.allaboutbirds.org/guide/Limpkin/lifehistory>.

Carranza-Noyola, O. A. (2005). Anidación de Aves Playeras y del Ecosistema del Manglar en la Zona Oriental de la Bahía de Jiquilisco. Usulután, El Salvador: ADESCOPP-FIAES.

Contreras-González, A.M., C. Rodríguez-Flores, C. Soberanes-González y M.C. Arizmendi. 2010. Northern Jacana (*Jacana spinosa*), Neotropical Birds Online (T. S. Schulenberg, Editor). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology; retrieved from Neotropical Birds Online: Consultado el 01 de noviembre de 2014. Disponible en:
http://neotropical.birds.cornell.edu/portal/species/overview?p_p_spp=148501

Davis, W. E., Jr., and J. A. Kushlan. 1994. Green Heron (*Butorides virescens*). In The Birds of North America, No. 129 (A. Poole, and F. Gill, eds.). The Birds of North America Online, Ithaca, New York. Consultado el 01 de noviembre de 2014. Disponible en:
http://www.allaboutbirds.org/guide/Green_Heron/lifehistory

Diario Oficial. República de El Salvador, América Central. 1998. Convención relativa a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas. Tomo 341. N° 201. 28 de Octubre de 1998 2- 27 p

Diario Oficial. República de El Salvador, América Central. 2009. Acuerdo N° 36. Listado Oficial de Especies de Vida Silvestre Amenazadas o En Peligro de Extinción. Tomo 383. N° 103. 5 de Junio de 2009. 75-89 p

Dickerman, R.W. 1968. Notes on the red rail (*Laterallus ruber*). The Willson Bulletin. Vol. 80. N° 1.

Dickey, D. y A.J. van Rossem. 1938. The Birds of El Salvador. Zoological Series. Field Museum of Natural History. Chicago. (23) 406-409 pp.

Fundación Patagonia Natural (s/f). Aves Marinas y Playeras, Área Educación Ambiental- Fundación Patagonia Natural. ARG/02/G31.

FUNDAECO, 2004. Manual técnico de inducción a la conservación de aves en Guatemala. FUNDAECO, Programa de experiencias docentes con la Comunidad E.D.C. Y National Fish and Wildlife Foundation (NFWF), Guatemala, 84 p.

García, Z. (2012). Comparación y evaluación de tres plantas acuáticas para determinar la eficiencia de remoción de nutrientes en el tratamiento de aguas residuales domésticas. Tesis para optar al grado de Ingeniero Sanitario. Lima, Perú. Universidad Nacional de Ingeniería Facultad de Ingeniería Ambiental. 282 pp.

Harrison, Hal H. 1998. Peterson Field Guides to Eastern Birds' Nests. Vol 21. 288 pp. Consultado el 25 de Octubre de 2014. Disponible en: <http://books.google.com/sv/books?id=jM9iT-O3SoYC&printsec=frontcover&dq=Peterson,+A+Field+Guides+to+Eastern+Birds%27+Nests.+Vol+21.+288+pp&hl=es&sa=X&ei=Tnh7VMjalLOPsQTz2YCQCQ&ved=0CBsQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false>

Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2006) Metodología de la investigación. Cuarte Edición. México: Mc. Graw-Hill/ Interamericana Editores S.A de C.V. PP. 205-206

Herrera, N., R. Ibarra Portillo, W. Rodríguez, R. Rivera, E. Martínez y L. Pineda. 2003. Censo de Anátidos en humedales de El Salvador, temporada 2002–2003. Ducks Unlimited. Grupo de trabajo de aves de El Salvador. 28 pp.

Hohman, William L. and Sarah A. Lee. 2001. Fulvous Whistling-Duck (*Dendrocygna bicolor*), The Birds of North America Online (A. Poole, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology; Retrieved from the Birds of North America Online: Consultado el 25 de Octubre de 2014. Disponible en: <http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/562>

[doi:10.2173/bna.562](https://doi.org/10.2173/bna.562)

Howell y Webb 1995. A Guide to The Birds of Mexico and Northern Central America, Oxford University Press Inc. New York.

Ibarra Portillo, R., N. Herrera, W. Rodríguez, y R. Rivera. 2002. Censo de anátidos en humedales de El Salvador, temporada 2001-2002. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Ducks Unlimited. 78 p.

Ibarra Portillo, R. 2004. Colonia de anidación de aves acuáticas en la isla de Los Pájaros, Suchitoto, Cuscatlán. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Carta Informativa. p 2–3

Ibarra Portillo R., N. Herrera y R. Rivera. 2005 a. Anidación de *Ardea alba* (Ciconiiformes: Ardeidae) en el Lago de Guija, El Salvador y Guatemala. Mesoamericana. 9 (1 y 2): 4-7.

Ibarra Portillo R., N. Herrera, y M. Salinas. 2005 b. Diagnóstico de las colonias de anidación de aves acuáticas de la zona costera de El Salvador, América Central. San Salvador: MARN/AECI.

Ibarra Portillo, R. (2010) Anidación de *Rostrhamus sociabilis* en un sitio Ramsar. Aratinga 4. Pág. 24

Ibarra Portillo, R. (2012) Nota Científica La Colección Nacional de Aves del Museo de Historia Natural de El Salvador (MUHNES): 40 Años de Ciencia. Mesoamericana 16 (1) Pág. 57- 62 ISSN 1659 - 2794

Ibarra Portillo, R. 2013. Aves de El Salvador: estado actual del conocimiento e iniciativas de conservación. Bioma. San Salvador, El Salvador. C.A. p 12-100.

Komar, O. y J. P. Domínguez. 2001. Lista de Aves de El Salvador. Fundación Ecológica de El Salvador SalvaNATURA. San Salvador. 76p

López, P., y N. Vásquez. 1998. Vegetación acuática del Refugio de Vida Silvestre, Laguna El Jocotal, San Miguel, El Salvador. Tesis de Licenciatura en Biología. Ciudad Universitaria, San Salvador. 104 pp.

Macana-García. Notas sobre la anidación del Zambullidor piquipinto (*Podilymbus podiceps*) en el lago de Tota, Boyacá, Colombia. Boletín SAO Vol. 20 (N. 1) – Pág.: 18-23

MARN. 2004. Plan de manejo del Área Natural del Complejo Laguna El Jocotal. San Salvador, El Salvador, 2004. 214 p.

MARN. 2012. Ficha informativa de los Humedales de Ramsar El Jocotal. Consultado el 01 de noviembre de 2014. Disponible en: [https://www.google.com.sv/#q=ficha+informativa+de+los+humedales+de+ramsar+\(fir\)](https://www.google.com.sv/#q=ficha+informativa+de+los+humedales+de+ramsar+(fir))

Martínez. E. 2008. Proyecto: Launch a shorebird conservation program at El Salvador's coastal IBA, Bahía de Jiquilisco. Audubon-SalvaNATURA. Informe Final. 24 pp.

Mazar Barnett, J.; Coconier, E. G.; Velázquez, M.; Clay, R. P. (2002) Primer registro de nidificación y actualización sobre la presencia de *Botaurus pinnatus* en Paraguay. Hornero 017 (01): 049-051.

Miller, A.H. 1931. Observations on the incubation and the care of the young in the Jacana. Condor 33:32-33.

Miller, A.H. 1932. Observations of some breeding birds of El Salvador, Central America. Condor 34:8-17.

Miller, R.F. 1910. Notes on the Florida Gallinule (*Gallinula galeata*) in Philadelphia county, PA. Auk. April. Vol XXVII.

Muller, Martin J. and Robert W. Storer. 1999. Pied-billed Grebe (*Podilymbus podiceps*), In The Birds of North America Online, No. 410 (A. Poole, Ed.). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York. Consultado el 25 de Octubre de 2014. Disponible en: http://www.allaboutbirds.org/guide/Pied-billed_Grebe/lifehistory

Natural Heritage & Endangered Species Program. 2010. Least Bittern *Ixobrychus exilis*. State Status: Endangered Federal Status None. Massachusetts Division of Fisheries & Wildlife. Consultado el 25 de Octubre de 2014. Disponible en: <http://www.mass.gov/eea/docs/dfg/nhESP/species-and-conservation/nhfacts/ixobrychus-exilis.pdf>

Petracci, P. F., Canevari, M. y E., Bremer. (2005). Guía de las Aves Playeras y Marinas y Migratorias de Sur de América del Sur. Escuelas Hermanas de Aves Playeras 44 pp.

Pineda, L. y N. Herrera. 2010. Aratinga. Tercer Sitio de Anidación del *Rostrhamus sociabilis* en El Salvador. Nuevos registros. Vol. 5 - 6 (1) 23. Enero - diciembre 2010.

Pineda, L. y N. Herrera. 2014. Nota sobre la anidación del Milano Caracolero (*Rostrhamus sociabilis*) en el lago de Güija, El Salvador y Guatemala. Bioma. Nº: 23. Año: 2. Pág. 50-55. ISSN digital: 2307-0560

Pineda, L., J. Ortéz, S. Vásquez, J. Segura, J. Salgado, J. Ramos, y R. Ibarra Portillo. 2015. "Monitoreo de Colonias de Anidación de Aves que anidan en la duna costera del sitio Ramsar y Reserva de Biosfera: Bahía de Jiquilisco, departamento Usulután". *Bioma*. N°: 27. Año: 3. Pág. 7-27. ISSN digital: 2307-0560.

Pineda, L., J. Ortéz, S. Vásquez, J. Segura, J. Salgado, J. Ramos, y R. Ibarra Portillo. 2015. "Notas de Campo de Aves que anidan en las Islas Pajaritos y San Sebastián en el sitio Ramsar y Reserva de Biósfera: Bahía de Jiquilisco, Usulután, El Salvador". *Bioma*. N°: 28. Año: 3. Pág. 45-56. ISSN digital: 2307-0560.

Ramos, J. 2010. Evaluación de la composición de la avifauna del área natural protegida laguna el jocotal, en el marco del diseño del sistema de monitoreo de indicadores biológicos. Proyecto: Acciones para la protección, conservación y monitoreo de los recursos naturales e indicadores de la biodiversidad del Área Natural Protegida Laguna El Jocotal. Asociación para la Autodeterminación y Desarrollo de Mujeres Salvadoreñas (AMS), Fondo de Iniciativa para las Américas en El Salvador (FIAES). 53 pp.

Ramos-Ordoñez, M.F., C. Rodríguez-Flores, C. Soberanes-González y M.C. Arizmendi. 2010. Pinnated Bittern (*Botaurus pinnatus*), Neotropical Birds Online (T. S. Schulenberg, Editor). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology; retrieved from Neotropical Birds Online: Consultado el 10 de noviembre de 2014. Disponible en:http://neotropical.birds.cornell.edu/portal/species/overview?p_p_spp=110876

Rand, A.L. y M. A. T aylor. 1954. Manual de las Aves de El Salvador. Editorial Universitaria, San Salvador. 308 p.

Rhodes, M. y J.D. García. 1981. Characteristics of Playa Lakes Related to Summer Waterfowl Use. *Southwest. Nat.* 26(3):231-235.

Robinson, J. A., J. M. Reed, J. P. Skorupa, and L. W. Oring. 1999. Black-necked Stilt (*Himantopus mexicanus*). In *The Birds of North America*, No. 449 (A. Poole and F. Gill, eds.). The Birds of North America, Inc., Philadelphia, PA. Consultado el 25 de octubre de 2014. Disponible en: http://www.allaboutbirds.org/guide/Black-necked_Stilt/lifehistory

Rodríguez W. y O. Komar. 1997. Conservación de las aves costeras de El Salvador, Informe de Campo. Proyecto: Programa de conservación de las colonias de anidación y áreas de concentración de las aves de la costa de El Salvador. ASACMA. Colección Técnica No. 2. ASACMAFONAES. 61 p.

Rodríguez, W., Rivera, R., Ibarra, R., y Herrera, N., 2001. Conteo de Anátidos en cuatro humedales de El Salvador, estación seca 2000-2001. Ducks Unlimited. 42 p

Rodríguez, W., R. Rivera, R. Ibarra Portillo, N. Herrera, E. Martínez, L. Pineda y G. García. 2004. Conteo de Anátidos en humedales de El Salvador, temporada 2003–2004. Ducks Unlimited. Grupo de trabajo de aves de El Salvador. 31 pp.

Rueda, Cristina, and Alex Wiebe. 2014. Snail Kite (*Rostrhamus sociabilis*), Neotropical Birds Online (T. S. Schulenberg, Editor). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology; retrieved from Neotropical Birds Online: Consultado el 01 de noviembre de 2014. Disponible en: http://neotropical.birds.cornell.edu/portal/species/overview?p_p_spp=120316

Ruíz-Guerra, Carlos. 2012. Listado de Aves Acuáticas de Colombia. Asociación Calidris. 15p

SEMARNAT. 2009. Plan de Manejo Tipo para la Conservación y aprovechamiento sustentable de aves acuáticas y playeras. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales, Dirección General de Vida Silvestre. México D.F. 67 pp.

Thurber, W. 1978. Cien Aves de El Salvador. Dirección General de Publicaciones, Ministerio de Educación. San Salvador. 233 p.

Thurber, W. A., J. F. Serrano, A. Sermeño y M. Benitez. 1987. Status of uncommon and previously unreported birds of El Salvador. Proc. West. Found. Vert. Zool. 3: 109-293.

Trama, F. 2005. Manejo activo y restauración del Humedal Palo Verde: cambios en la cobertura de vegetación y Respuesta de las aves acuáticas. Tesis sometida al Tribunal Examinador de Postgrado de la Universidad Nacional, para optar al grado de Magister Scientiae en Conservación y Manejo de Vida Silvestre. Universidad Nacional Heredia, Costa Rica. 173 pp.

Páginas electrónicas

Abrego, J. 2012. eBird : <http://ebird.org/ebird/view/checklist?subID=S12534303>. eBird: Una base de datos en línea para la abundancia y distribución de las aves [aplicación de internet]. eBird, Ithaca, New York. Disponible: <http://www.ebird.org>. (Consultado: 01 de Noviembre 2014).

Komar, O. 2013. eBird : <http://ebird.org/ebird/view/checklist?subID=S16066314>. eBird: Una base de datos en línea para la abundancia y distribución de las aves [aplicación de internet]. eBird, Ithaca, New York. Disponible: <http://www.ebird.org>. (Consultado: 01 de Noviembre 2014).

Ramsar, 2013. La Lista confirmada de los Humedales de Importancia Internacional 2013. Consultado el 25 de Septiembre de 2014. Disponible en: http://www.ramsar.org/cda/es/ramsar-documents-list-anno-elsalvador/main/ramsar/1-31-218%5E16420_4000_2

Ramsar, 2014. Lista de Humedales de Importancia Internacional. Consultado el 25 de Septiembre de 2014. Disponible en: <http://www.ramsar.org/pdf/sitelist.pdf>

ANEXO

ANEXO1. MUESTREO EN DIFERENTES ESPECIES DE VEGETACIÓN.



Observación de conductas reproductivas.



Observación de conductas reproductivas.



Búsqueda de nidos en *Sagittaria sp*



Búsqueda de nidos en *Nymphaea ampla*



Toma de datos y muestreo en *Eichhornia crassipes*.



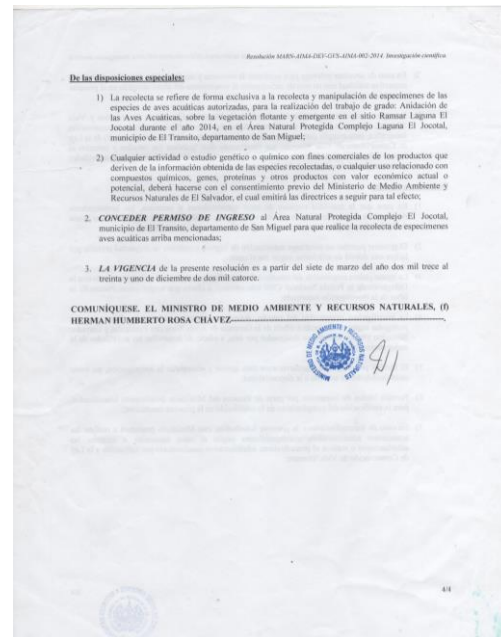
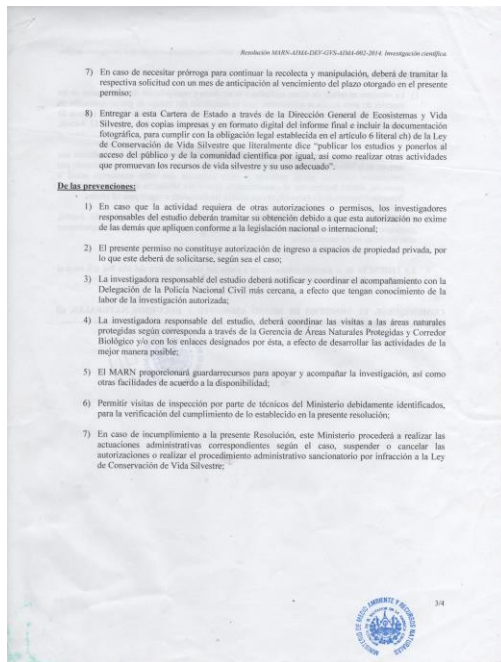
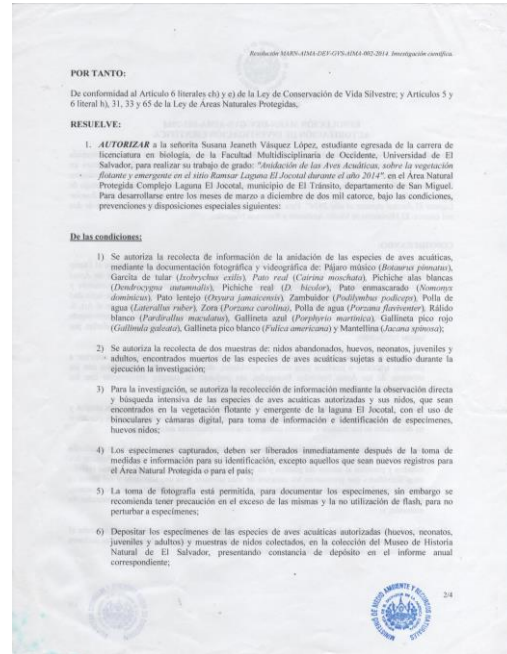
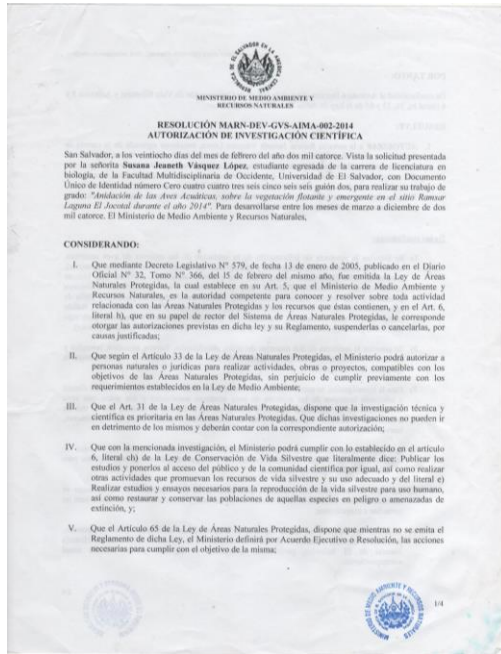
Búsqueda de nidos en *Pistia stratiotes*

ANEXO 2. EQUIPO INVESTIGADOR Y APOYO.



Izquierda a derecha: Isidro Flores, Miguel López, Susana Vásquez, Amilcar López, Leodán Ramirez y Erasmo Ticas.

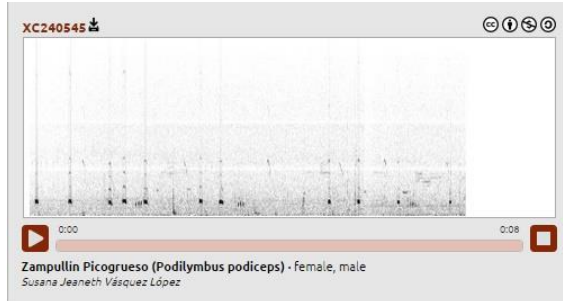
ANEXO. 3 RESOLUCION MARN- DEV-GVS-AIMA-002-2014 AUTORIZACION DE INVESTIGACION CIENTIFICA.



ANEXO 4. SONOGRAMAS

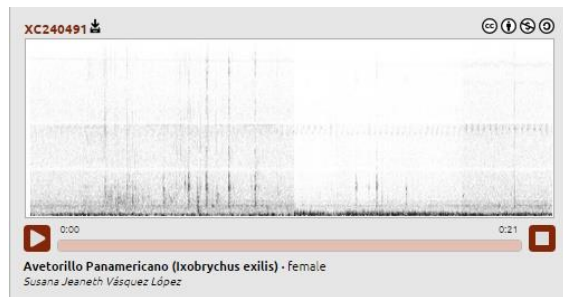
XC240545 · Zampullín Picogrueso · *Podilymbus podiceps*

Cita Susana Jeaneth Vásquez López, XC240545. Accesible en www.xeno-canto.org/240545.



XC240491 · Avetorillo Panamericano · *Ixobrychus exilis*

Cita Susana Jeaneth Vásquez López, XC240491. Accesible en www.xeno-canto.org/240491.



XC240303 · Calamoncillo Americano · *Porphyrio martinicus*

Cita. Susana Jeaneth Vásquez López, XC240303. Accesible en www.xeno-canto.org/240303.

