

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS
ESCUELA DE BIOLOGÍA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**“DIETA ALIMENTICIA DEL “PATO CHANCHO” (*Phalacrocorax brasilianus*) EN EL
SITIO RAMSAR EMBALSE CERRÓN GRANDE Y SU IMPACTO EN LA PESCA
LOCAL”**

PRESENTADO POR:

ISELDA MARGARITA VEGA DURÁN

PARA OPTAR AL GRADO DE:

LICENCIADA EN BIOLOGÍA

CIUDAD UNIVERSITARIA, NOVIEMBRE DE 2009
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS
ESCUELA DE BIOLOGÍA



TRABAJO DE GRADUACION

PRESENTADO POR:
ISELDA MARGARITA VEGA DURÁN

PARA OPTAR AL GRADO DE:
LICENCIADA EN BIOLOGÍA

ASESOR: MSc. MIRIAN ELIZABETH CORTEZ DE GALAN

ASESOR ADJUNTO: MSc. RICARDO IBARRA PORTILLO

CIUDAD UNIVERSITARIA, NOVIEMBRE DE 2009

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS
ESCUELA DE BIOLOGÍA



TRABAJO DE GRADUACION

PRESENTADO POR:
ISELDA MARGARITA VEGA DURAN

PARA OPTAR AL GRADO DE:
LICENCIADA EN BIOLOGÍA

JURADO EVALUADOR:

MEs. OSMIN POCASANGRE

MSc. NESTOR OMAR HERRERA

CIUDAD UNIVERSITARIA, NOVIEMBRE DE 2009.
AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Lic. Rufino Antonio Quezada Sánchez
RECTOR

Dr. René Madecadel Perla Jiménez
FISCAL GENERAL

Lic. Douglas Vladimir Alfaro Chacon
SECRETARIO GENERAL

Dr. Rafael Antonio Gómez Escoto
DECANO FACULTAD CIENCIAS NATURALES
Y MATEMATICAS

MSc. Nohemy Elizabeth Ventura Centeno
DIRECTORA ESCUELA DE BILOGIA

TRIBUNAL EVALUADOR

MSc. MIRIAM ELIZABETH CORTÉZ DE GALÁN

ASESOR ADJUNTO: MSc. RICARDO IBARRA PORTILLO

MEs. OSMIN POCASANGRE

MSc. NESTOR OMAR HERRERA

CIUDAD UNIVERSITARIA, NOVIEMBRE 2009

DEDICATORIA

A MIS PADRES, PADRINO Y FAMILIA GRACIAS POR BRINDARME SIEMPRE SU
AMOR Y APOYO

AGRADECIMIENTOS

A mis padres Margarita Durán de Vega y José Silvio Vega, a mis hermanos Elba Vega y Julio Vega, a mi sobrino Bryan Vega Henríquez, a mi Padrino José Victorino Reyes, la familia Reyes, a todos los miembros de mi familia, por su apoyo y motivación.

A mis asesores MSc. Miriam Cortez de Galán y MSc. Ricardo Ibarra Portillo por su paciencia y ser mis guías a lo largo de mi carrera y por brindarme sus conocimientos.

A la Escuela de Biología de la Universidad Nacional, Ministerio de Medio Ambiente y Recurso Naturales, AECID, CICG, SalvaNATURA, y CENDEPESCA por apoyarme en el desarrollo de esta investigación.

A don Inocente, Gregorio Alvarenga, Rosalío Rivas y Francisco Burgos Por acompañarme en el campo durante los muestreos y las colectas de estas aves.

A todos los investigadores y maestros por apoyarme y compartir sus conocimientos conmigo a lo largo mi investigación Osmín Pocasangre, Martha Zetino, Yanira Cifuentes, Nicolás Jiménez, Néstor Omar Herrera, Francisco Chicas, Enrique Barraza, Walter Rojas, Oscar Wilfredo Paz Quevedo, Carlos Salazar, Salvador Gaviota, Oscar Molina, Oliver Komar, Miguel Paniagua y Vladlen Henríquez.

A mis amigos por el apoyo, especialmente a Karen Franco, Iris Pérez, Leslie Nájera, Roselvy Juárez, Licda. Rhina de Esquivel, Ricardo Ibarra Portillo, Ricardo Pérez León, Néstor Omar Herrera, Lya Samayoa, Lisetteth Palacios, Nelsón Aguilar, Enrique Fajardo, Oscar Bolaños, Carlos Funes, César Augusto, Luis Pineda, Victoria Galán y Leticia Andino.

A todos mis amigos y compañeros observadores de aves por compartir conmigo el trabajo de contribuir a la conservación de las aves de mi lindo país.

INDICE DE CONTENIDO

CONTENIDO.....	No
INDICE DE CONTENIDO.....	
INDICE DE CUADROS.....	i
INDICE DE FIGURAS.....	ii
INDICE DE GRAFICOS.....	iii
LISTA DE ANEXO.....	v
RESUMEN.....	vi
I. INTRODUCCION.....	1
II. MARCO TEORICO.....	3
2.1 Biología básica de la Familia Phalacrocoracidae.....	3
2.2 Ubicación taxonómica de <i>P.brasilianus</i>	4
2.3 Descripción de la especie.....	4
2.4. Estructura del nido y anidación de <i>P.brasilianus</i>	5
2.5 Hábitos alimenticios de <i>P. brasilianus</i>	7
2.6 Estudios relacionados con hábitos alimenticios.....	8
2.7 Estudios de <i>P. brasilianus</i> y su impacto en la pesca.....	9
2.8 Especies de peces presentes en el embalse Cerrón Grande.....	12
2.9 Métodos para estudiar la dieta alimenticia en aves.....	14
III MATERIALES Y METODOS.....	15
3.1 Ubicación y descripción del área de estudio.....	15
3.1.1 Aspectos biofísicos.....	17
3.1 Metodología de Investigación.....	18
A. FASE DE CAMPO.....	18
B. FASE DE LABORATORIO.....	20

IV RESULTADOS.....	23
4.1 Encuesta sobre el impacto de la población de pato chancho en la pesca local.....	23
4.2 Conteos de población.....	31
4.2.1 Promedio de individuos por horas.....	32
4.2.2 Individuos observados por sitios.....	34
4.3 Etapa de desarrollo y sexo de la colecta.....	36
4.4 Análisis del contenido estomacal.....	37
4.4.1 Variaciones en el porcentaje de cantidad de peces consumidos por <i>P. brasilianus</i>	38
4.4.2 Porcentaje de especies de peces presente entre los marzo a agosto de 2007.....	41
4.4.3 Variaciones cada dos meses en el porcentaje de consumo en gramos de especie de peces por <i>P. brasilianus</i>	42
4.4.4 Porcentaje de gramos especies de peces presente en el contenido estomacal de <i>P. brasilianus</i> entre los marzo a agosto de 2007.....	44
4.4.5 Peces de mayor importancia comercial y menor importancia comercial que consumió <i>P. brasilianus</i>	45
4.5 Observación de conducta alimenticia.....	46
4.6 Prueba de hipótesis.....	48
V. DISCUSIÓN.....	49
VI. CONCLUSIONES.....	56
VII. RECOMENDACIONES.....	58
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICA.....	59
ANEXOS	

INDICE DE CUADROS Y TABLAS

No DE CUADRO	PÁGINA
Cuadro No 1. Kilogramos de desembarque en la pesca artesanal en el embalse Cerrón Grande 2005.....	13
Cuadro No 2. Medidas morfométricas de individuos de <i>P. brasilianus</i> colectados en el embalse Cerrón Grande entre los meses de marzo a agosto de 2007.....	36
Cuadro No 3. Diferencias morfométricas entre sexos de individuos de <i>P. brasilianus</i> colectados en el embalse Cerrón Grande entre los meses de marzo a agosto de 2007.....	37
Cuadro No 4. Consumo de peces de importancia comercial por individuos de <i>P. brasilianus</i> en el embalse Cerrón grande entre los meses de marzo a agosto del 2009.....	46
Cuadro No 5. Prueba de T para muestras pareadas.....	49
Tabla No 1. Cantidad de individuos de <i>P. brasilianus</i> observados por sitios y transectos en el embalse Cerrón Grande entre los meses de marzo a agosto de 2007.....	34

INDICE DE FIGURAS

No DE FIGURAS	PÁGINA
Figura No 1. <i>P. brasiliensis</i> adulto posado en tronco junto a <i>Eichhornia crassipes</i> en la laguna de Olomega, San Miguel.....	4
Figura No 2. Estructura de nido de <i>P. brasiliensis</i> en la colonia de anidación Isla de los Pájaros embalse Cerrón Grande.....	5
Figura No 3. Trasmallo utilizado en el sector Santa Barbará en el embalse Cerrón Grande.....	10
Figura No 4. Pesca de tilapia (<i>Oreochromis nilotica</i>) en el sector de Santa Bárbara embalse Cerrón Grande.....	12
Figura No 5. Mapa de ubicación geográfica del Humedal Cerrón Grande, en El Salvador.....	16
Figura No 6. Fase de laboratorio equipo utilizado para realizarlas medidas de cada individuos estudiado.....	20
Figura No 7. Fase de laboratorio disección de individuó macho de <i>P. brasiliensis</i> , mostrando las gónadas.....	21
Figura No 8. Puntos donde se localizaron concentraciones de más de 500 individuos de pato chancho embalse Cerrón Grande.....	35
Figura No 9. Grupo de <i>P. brasiliensis</i> alimentándose.....	46
Figura No 10. Concentración de <i>P. brasiliensis</i> antes de levantarse perchados en arboles en sector suroeste de isla de Los Pájaros.....	48

INDICE DE GRAFICOS

No DE GRAFICO	PÁGINA
Grafico 1. Meses del año es mejor la pesca artesanal en embalse Cerrón Grande	23
Grafico 2. Zonas del embalse Cerrón Grande considerada por los pescadores artesanales mejor para la pesca	24
Grafico 3. Especies de peces capturan con mayor frecuencia en el embalse Cerrón Grande.....	24
Grafico 4. Especies de peces capturadas antes con más frecuencia en el embalse Cerrón Grande.....	25
Grafico 5. Factores que más afectan la pesca artesanal en el embalse Cerrón Grande.....	25
Grafico 6. Especies de aves que afectan más la pesca la pesca artesanal.....	26
Grafico 7. Forma en que afecta el pato chancho la pesca artesanal.....	26
Grafico 8. Zonas de pesca más afectadas por el pato chancho.....	27
Grafico 9. Meses en que afecta más el pato chancho a la pesca.....	27
Grafico 10. En qué medida ha cambiado la producción de paces en la zona.....	28
Grafico 11. Especies de peces que los pescadores del embalse Cerrón Grande consideran que consume más el pato chancho.....	28
Grafico 12. Conocimiento de alguna institución que haya tomado alguna acción para controlar la población del pato chancho en la zona.....	29
Grafico 13. Desde cuando ha incrementado la población de pato chancho.....	29
Grafico 14. Medidas para controlar el pato chancho.....	30
Grafico 15. Tiene valor alimenticio o económico del pato chancho.....	30
Grafico 16. Promedio de individuos de <i>P. brasilianus</i> observados en el embalse Cerrón Grande entre los meses de marzo a agosto de 2007	31
Grafico 17. Promedio de individuos de <i>P. brasilianus</i> observados por hora en el embalse en los meses de marzo a agosto de 2007.....	32

Grafico 18. Distribución por hora de observaciones entre los meses de marzo a mayo de 2007.....	33
Grafico 19. Distribución por hora de observaciones entre los meses de junio a agosto de 2007.....	33
Grafico 20. Porcentaje de especies de peces presente en los 28 estómagos analizados en los meses de marzo y abril del 2007.....	38
Grafico.21. Porcentaje de especies de peces presente en los 28 estómagos analizados en los meses de mayo y junio del 2007.....	39
Grafico.22. Porcentaje de especies de peces presente en los 28 estómagos analizados en los meses de julio y agosto del 2007	40
Grafico 23. Porcentaje de ocurrencia de especies de peces presentes en las 84 muestras de contenido estomacal de <i>P. brasilianus</i> analizados.....	41
Gráficos 24. Variaciones en la cantidad de gr. consumidos por <i>P. brasilianus</i>	41
Gráficos 25. Variaciones en la cantidad de peces consumidos por <i>P. brasilianus</i> en los meses de marzo y abril.....	42
Gráficos 26. Porcentaje de gramos de especie de peces consumidos por <i>P. brasilianus</i> en los meses de mayo y junio	43
Gráficos 27. Variaciones en la cantidad de gramos de consumo por <i>P. brasilianus</i> en los meses de julio y agosto.....	43
Grafico 28. Porcentaje de gramos de especies de peces presentes en 84 muestras de contenido estomacal de <i>P. brasilianus</i>	43
Grafico 29. Variaciones en la cantidad de gramos de peces consumidos por <i>P. brasilianus</i> en los meses de marzo a agosto.....	45

LISTA DE ANEXO

1. Estructura de encuesta a pescadores locales 2007
2. Fotografías de fase de campo
3. Fotografías de fase de laboratorio
4. Fotografías de peces encontrados en el estomago del *P. brasilianus*
5. Especies de aves acuáticas que comparten el sitio de anidación con *P. brasilianus* en el embalse Cerrón Grande.
6. Etiqueta para identificación de muestra de buche de *P. brasilianus* en el análisis de hábitos alimenticios.
7. Sitios de embalse Cerrón Grande con sus respectivas georeferenciaciones

RESUMEN

Esta investigación evalúa la dieta alimenticia de “Pato Chancho” (*Phalacrocorax brasilianus*) en el Sitio Ramsar Embalse Cerrón Grande ubicado entre los departamentos de Cabañas, Cuscatlán y Chalatenango incluyendo el impacto en la pesca local.

En primer lugar se realizó una encuesta semi-abierta de 15 preguntas a 50 pescadores locales sobre el conocimiento que ellos tienen sobre el pato chancho y el impacto que este genera a la pesca artesanal en el embalse. Se colectaron 84 ejemplares, entre los meses de marzo a agosto de 2007, a los que se realizó un análisis del contenido estomacal, para determinar las especies de peces que forman parte de su alimentación.

Además se efectuaron conteos mensuales en recorridos en lancha por transectos de entre 3 y 6 Km. en promedio por transectos a fin de estimar el tamaño de la población.

El contenido estomacal fue identificado según la categoría taxonómica de familia y especie. De los 84 individuos de *P. brasilianus* a los cuales se realizó el análisis de contenido estomacal, 16 individuos presentaron el estomago vacío y 68 con un contenido estomacal

Se identificó siete tipos diferentes de peces en las muestras analizadas de las cuales *Astyanax fasciatus* (Platiada) fue la especie que se encontró en mayor porcentaje en el contenido estomacal, representando más del 67% del total de peces encontrados, seguido por *Cathorops steindachneri* (Quisque) con 16%, y *Roeboides bouchellei* con 10%. En total se obtuvo un promedio de 48.32 gramos de consumo de peces por cada pato chancho equivalente a un promedio de 10 peces por cada individuo.

Cathorops steindachneri fue la especie que presentó la mayor cantidad de gramos en el contenido estomacal representando el 47% del peso de la suma de todas las muestras analizadas, seguido por *Astyanax fasciatus* (Platiada) con 28% y 9% de *Oreochromis niloticus* (Tilapia) junto a 9% del peso en gramos que no pudo ser identificado.

La población estimada de *P. brasiliensis* para el embalse Cerrón Grande durante el tiempo que duró la fase de campo fue de 22,810 individuos.

Los valores obtenidos en la prueba de hipótesis de T para muestras apareadas muestran que el valor de T es <0.0001 , lo que significa que se acepta la hipótesis alterna que el pato chancho se alimenta principalmente de especies de peces de menor importancia comercial que están presentes en el embalse de Cerrón Grande.

I. INTRODUCCION.

De acuerdo a Herrera *et al.* (2008) una de las especies de aves acuáticas más frecuente y abundante en los humedales El Salvador es *Phalacrocorax brasilianus* conocido comúnmente como “pato chancho”, esta es la única especie de la familia Phalacrocoracidae registrada en país.

La especie fue considerada por Thurber *et al.* (1987) y Komar & Domínguez (2001) como amenazada de extinción a causa de la reducción que experimentaron sus poblaciones en la década de los sesentas durante el siglo veinte. Actualmente *P. brasilianus* según MARN (2009) es considerada como una especie reproductora no migratoria y se encuentra fuera de la lista oficial de las especies amenazadas y en peligro de extinción, debido principalmente al crecimiento que su población ha experimentado en las últimas décadas.

En términos generales se desconoce cuántas y cuales especies de peces consume con más frecuencia el pato chancho en el embalse Cerrón Grande, además se conoce poco sobre cómo afecta esta población de aves acuáticas a la comunidad de pescadores locales. En este sentido la presente investigación esta enfocada en la dieta alimenticia de *P. brasilianus* y las especies de fauna ictica de mayor importancia en su dieta básica en la cuenca alta del Sitio Ramsar embalse Cerrón Grande y su impacto en la pesca local.

Existen varios métodos para este tipo de investigación y la mayoría trabaja con restos del proceso digestivo en fases más o menos degradadas: excretas, egagrópillas, vómitos o regúrgitos y contenidos estomacales o intestinales (Ávila 2000).

El objetivo principal de este estudio fue conocer la dieta alimenticia de *P. brasilianus* en el embalse del Cerrón Grande y su impacto en la pesca local, para lo cual se efectuó una encuesta semi-abierta compuesta de 15 preguntas a cincuenta

pescadores locales sobre el conocimiento que ellos tienen acerca del impacto que esta especie de ave acuática ocasiona a la pesca artesanal, se identificó y cuantificó las especies ícticas en la dieta alimenticia de esta especie. Se identificó los sitios de alimentación y se estimó la población de *P. brasilianus* en el embalse Cerrón Grande.

Finalmente se realizó una prueba de hipótesis para determinar si *P. brasilianus* se alimenta principalmente de especies de peces de mayor demanda comercial dentro del embalse Cerrón Grande.

II. MARCO TEORICO

2.1 Biología básica de la Familia Phalacrocoracidae.

Existen 55 especies, de las que están presentes 29 especies, una recientemente extinta y 33 fósiles, pertenecientes al Paleoceno Superior Temprano; de Nueva Jersey. Habitan en ambos hemisferios, a excepción de las islas occidentales del pacífico; viven en las costas tropicales y templadas, en los ríos, lagos y pantanos. Las formas del norte son migratorias (Oliver, 1994).

Según Gary (2003) la mayoría de las especies son gregarias, comúnmente se alimentan en grupos y se reproducen colonialmente. Se caracterizan por ser de tamaño mediano a grande, con patas cortas, cuello y cuerpo largo, picos cilíndricos con la punta ganchuda, pequeñas bolsas gulares y colas largas rígidas.

Oliver (1994) menciona que los cormoranes son de 48.26 cm. a 1.01 m de largo, cuerpo, cuello y cola alargada; patas cortas situadas muy posteriormente; pico comprimido, recto con la punta encontrada. Son generalmente gregarias.

Vuelan cerca del agua con aleteos uniformes. Después de nadar se secan al sol con las alas extendidas. Nadan sobre la superficie para atrapar peces o anfibios, y bucean para atrapar crustáceos. Ambos progenitores construyen el nido, incuban y cuidan a las crías (ver figura1).

2.2 Ubicación taxonómica de *Phalacrocorax brasilianus*.

Clase: Aves

Subclase: Neornithes

Superorden: Neognathae

Orden: Pelecaniformes

Familia: Phalacrocoracidae

***Phalacrocorax brasilianus* (Gmelin, 1789)**



Figura 1. *P. brasilianus* posado en tronco junto a *Eicchornia crassipes* en la laguna de Olomega, San Miguel (Foto: R. Ibarra Portillo 2004).

2.3 Descripción de la especie

Es de color negro brillante, presenta pico negro, largo, delgado y ganchudo en el extremo; patas negras, bolsa gular y piel facial desnuda amarillo opaco, delineada posteriormente por una estrecha banda blanca (Hilty & Brown, 1986).

El iris es de color verde azulado. Mide 63.5- 68.5 cm de largo, 1.1 Kg de peso (Howell & Webb 1994, Gary, 2003).

P. brasilianus nada con el cuerpo parcialmente sumergido, a veces con solo el cuello fuera del agua; las plumas de su cuerpo son impermeables y eventualmente sus alas se empapan e impiden el vuelo; vuela y pesca en grandes grupos (Nelson 1980, citado por Cifuentes, 2001).

Gary (2003) manifiesta que en época reproductiva, la cabeza y cuello son negros y lustrosos con pequeñas plumas blancas esparcidas; el naranja de la bolsa gular es más encendido y rodeado de blanco. En estado inmaduros son casi todo café grisáceo oscuro en el abdomen más oscuro café; cabeza, cuello y pecho café anteadado. Los jóvenes son de color grisáceo con la región inferior más que todo blancuzca; plumón de pichones negruzco.

2.4 Estructura del nido y anidación de *P. brasilianus*

Para Gary (2003), la estructura de los nidos está constituida por una plataforma compacta de palitos colocada bastante en alto (9-30 m) sobre un árbol. El nido puede estar compuesto tres a cuatro huevos (Figura 2).



Figura 2. Estructura de nido de *P. brasilianus* en la colonia de anidación Isla de los Pájaros embalse Cerrón Grande (Foto: Luís Pineda 2004).

La ocurrencia y la anidación de *P. brasilianus* en El Salvador fue registrada por primera vez por Dickey y van Rossem en 1912 en los manglares de San Sebastián (ahora estero de Jaltepeque-Guadalupe-La Zorra) (13° 20' N 88° 52' O, Dept. de La Paz), donde encontró 500 individuos y documentó anidación a finales de julio, la mayor colonia en ese entonces ubicada en la laguna de Olomega (13° 17' N 88° 03' O, Dept. San Miguel). Miller (1932), encontró la misma colonia en la laguna de Olomega en julio y agosto de 1925, los nidos estaban a 16 m de altura. Posteriormente Dickey y van Rossem en 1925 visitaron esta misma colonia y observaron aproximadamente 2000 individuos, anidando en agosto.

Thurber *et al.* (1987) realizaron varias visitas en agosto 1962, septiembre 1966, febrero 1971 y diciembre 1976 a la Laguna de Olomega y no encontraron evidencias de anidación de *P. brasilianus*.

Herrera *et al.*, (2008) realizaron un estudio sobre la distribución, abundancia y anidación de esta especie en el país, encontrándola presente en 16 de los 58 humedales que visitaron. En el Cerrón Grande ellos contabilizaron 70 nidos el 3 de abril de 2000, 205 nidos el 14 de mayo del 2001, 1359 nidos en agosto 2003 y 1000 nidos en octubre del 2003. Además registraron por primera vez una colonia de anidación de esta especie en la zona costera (Palacio de la Aves) y en la Unión.

Pineda *et al.* (2006) documentó por primera vez la anidación de *P. brasilianus* en el Lago de Guija en agosto de 2004, observando 12 nidos de esta especie a una altura 25 metros junto a nidos de *Ardea alba*. Posteriormente (Ibarra Portillo con Pers, 2008)¹ visito esta misma colonia en mayo y junio de 2006 donde encontró al menos 28 nidos de estos cormoranes.

¹ Ricardo Ibarra Portillo. Gerencia de Recursos Naturales MARN

En términos generales actualmente en el país se han documentado tres colonias de anidación de *P. brasilianus* localizadas en: Cerrón Grande, Palacio de las Aves/ Bahía de Jiquilisco y Lago de Guija. (Herrera *et al*, 2008).

2.5 Hábitos alimenticios de *P. brasilianus*

Se alimenta de peces que captura en persecución bajo el agua, aunque también incluye en su dieta calamares, langostas y otros organismos invertebrados. Normalmente vagabundea y pesca en grupos que avanzan en línea y llevan los peces a aguas poco profundas, y se zambullen para alimentarse (Nelson 1980, citado por Cifuentes 2001).

Dunn (1975) y Berry (1976) citados por Terroba (2000), en sus revisiones sobre porcentajes de ingesta de comida en varias especies de cormoranes a lo largo del mundo, estimaron una tasa de ingesta cuyo rango está entre el 20% y el 27% de la masa corporal del cormorán.

En el caso específico de *P. brasilianus*, Terroba (2000), estimó para el Embalse Cabra Corral, en Argentina, que cada individuo consumía diariamente 264,10 gramos de pescado, lo que corresponde al 19% de su masa corporal. Además observó que la contribución más importante a la dieta alimenticia de *P. brasilianus* era realizada por “pejerreyes” *Odontesthes bonariensis* seguidos por “mojarra” *Astyanax abramis* y “tarariras” *Hoplias malabaricus*. Las mojarras fueron las presas más frecuentes en la dieta, los “pejerreyes” representan el mayor aporte de biomasa. “mojarras” y “tarariras” son las presas con mayor índice de preferencia.

2.6 Estudios relacionados con hábitos alimenticios

Estudios relacionados con hábitos alimenticios y a la conducta alimentaria de aves acuáticas en el país, han sido realizados por Benítez (1981), quien hizo una comparación de la alimentación de tres especies de rálidos que comparten el mismo

nicho ecológico en la Laguna El Jocotal, San Miguel y Cerrato (2001) sobre la actividad y el uso de Microhábitat de la “Jacana Centroamericana” (*Jacana spinosa*) en el sector Poniente del embalse Cerrón Grande.

Para *P.brasilianus* no existen en el país estudios sobre sus hábitos alimenticios y como estos afectan a la pesca, pese a que la familia Phalacrocoracidae y genero *Phalacrocorax*, son aves conocidas como especies ictiófagas que ocasionan muchas pérdidas en pesca a nivel mundial. En relación al conocimiento existente en otras latitudes, se tiene para España, Argentina, Canadá, Australia y México, entre otros varios estudios que cuantifican los daños que especies de este mismo género han ocasionado en estas regiones. Específicamente sobre la especie *P. brasilianus*, se cuenta con estudios en Argentina (Terroba, 2000), México (Cruz, 1981) y Venezuela (Gil *et al.* 2001), que tratan sobre la población, conducta y hábitos alimenticios y como estos afectan a la pesca.

2.7 Estudios de *P. brasilianus* y su impacto en la pesca.

Los estudios de la ecología trófica de *Phalacrocorax brasilianus* son escasos, a pesar que es frecuente en aguas interiores y que como todos los cormoranes, es considerada una especie ictiófaga, perjudicial en emprendimientos pesqueros y de acuicultura (Terroba, 2002).

El “pato chancho” posee una amplia distribución en los humedales continentales de mayor importancia en el territorio nacional. En términos generales se conocen algunos aspectos sobre su biología, ecología y comportamiento, pero su alimentación no ha sido estudiada ni cuantificada en el país a pesar de que esta es una ave identificada por la población pesquera local como una de los depredadores naturales que más afecta la producción pesquera continental en El Salvador (Ibarra Portillo com. per. 2006)².

² Ricardo Ibarra Portillo. Gerencia de Recursos Naturales MARN

La poca información existente sobre esta situación problemática está limitada a observaciones generales que solamente indican dos aspectos; y/o individuos como grupos de individuos o parejas alimentándose o parejas alimentando a sus crías en colonias de anidación, pero no se cuenta con suficiente información que genere elementos bases que permitan evaluar e identificar los componentes alimenticios de importancia en volumen y frecuencia presentes en la dieta de *P. brasiliensis* en el país y su impacto en la producción pesquera local.

Para Vázquez *et al* 2001, la pesca artesanal en el humedal Cerrón Grande se considera el rubro económico más importante (aún mayor que la agricultura de subsistencia). Empleando en la mayoría de casos embarcaciones modestas (cayucos de madera o fibra de vidrio de 3 a 4 m de largo) aunque existen lanchas de fibra de vidrio de 7 m de largo impulsados por motores fuera de borda (de 10 a 15 h.p.). Los aperos empleados consisten en diferentes tipos de trasmallos, atarrayas, anzuelos y arpón (Figura 3).



Figura 3 Trasmallo utilizado en del sector Santa Bárbara en el embalse Cerrón Grande. Foto por Iselda Vega

El mismo autor manifiesta; que la población ribereña asociada al humedal del Cerrón Grande, distribuida en los 12 municipios, asciende a 98,041 personas. Los territorios con mayor población, se encuentran concentrados en la cabecera de Chalatenango (30,096 personas), Suchitoto (16,347 personas), Tejutla (14,088 personas), El Paraíso (10,173 personas) y Cinquera que es el municipio menos poblado contando con 744 personas.

Esta es una de las razones por las que representantes del Comité Interinstitucional del Cerrón Grande CICG (com. pers.2006), manifiestan que como parte de la Gestión Ambiental Global, los países firmantes de las Convenciones Internacionales de Desarrollo Sostenible han iniciado la preparación de auto-evaluaciones de capacidades nacionales específicamente en temas de biodiversidad, cambio climático, desertificación y humedales- Ramsar.

Los esfuerzos enfocados en generar información sobre las aves acuáticas continentales, tanto residentes como migratorias ha aumentado considerablemente en

el país a partir del año 2000 con el inicio de conteo de anátidos en cinco humedales del país embalse Cerrón Grande, Lago de Guija, Lagunas de Olomega, El Jocotal y Metapán (Herrera *et al.* 2006)

Según MARN (2003) de los cuatro humedales, el Cerrón Grande presenta la mayor diversidad de aves acuáticas, debido a las diferentes condiciones que posee: extensos playones de lodo y tierra, zonas inundadas de poca profundidad, campos de cultivos inundados, zonas con vegetación baja, ensenadas, desembocaduras ríos con barras de lodo y arena.

Ascencio (2003) realizó un estudio sobre la composición de la comunidad de aves acuáticas en el extremo oeste del embalse Cerrón Grande en el sector Colima-Quitasol, donde encontró que la comunidad de aves acuáticas, estuvo compuesta por aproximadamente 8,065 individuos pertenecientes a 21 especies y representadas en cinco Ordenes y 10 Familias, de las cuales *P. brasiliensis* presentó aproximadamente 444 individuos para este sector.

López *et al.* (2003), describieron el impacto en la industria piscícola por “águila pescadora” (*Pandion haliaetus*). En este estudio, además de realizar una evaluación sobre el conflicto que esta especie ocasiona en el país también se identifican algunas especies de aves que afectan esta pesca local: *Egretta thula*, *Ardea alba*, *A. herodias*, *Bubulcus ibis*, *Nycticorax nycticorax*, *Pitangus sulphuratus*, *Chloroceryle americana*, *Ceryle torquata*, *Phalacrocorax brasiliensis*, *Tringa sp.*, *Rostrhamus sociabilis*, *Pelecanus occidentalis*, *Fregata magnificens*, *Coragyps atratus* y *Platalea ajaja*.

2.8 Especies de peces presentes en el embalse Cerrón Grande

En relación a la fauna ictica para el embalse Cerrón Grande Jiménez & Sánchez (2004) registran 12 especies de peces de agua dulce nativos y siete introducidas; “Plateada” (*Astyanax fasciatus*), “Sardina” (*Roeboides bouchellei*), “bagre” (*Hexanematielhys guatemalensis*), “bagre o quisque” (*Cathorops steindachneri*), “juilin” (*Rhamdia guatemalensis*), “cuatro ojos” (*Anableps dowi*), “Ejote” (*Atherinella guija*), “chimbolo común” (*Poecilia sphenops*), “chimbolo blanco” (*Poeciliopsis gracillis*), “mojarra” (*Cichlasoma guija*), “burra” (*Archocentrus nigrofasciatus*), “istatagua” (*Cichlasoma trimaculatum*).

En la década de los setenta se introdujo al Cerrón Grande el grupo de Ciclidos exóticos (Grupo de Tilapias y Guapote Tigre) “Tilapia nilótica” (*Oreochromis nilotica*); “tilapia mosambica” (*O. mossambicus*) y “tilapia aurea” (*O. aurea*), “Guapote tigre” (*Cichlasoma managüense*). En los ochenta se introdujo la “carpa china” (*Cyprinus carpio*), especie exótica, traída desde China. “carpa cabezona” (*Aristyctys nobilis*) y “carpa plateada” (*Hipophthalmichtys molitrix*) (Vásquez et al. 2001) (Figura 4).



Figura 4. Pesca de “tilapia” (*Oreochromis nilotica*) en el sector de Santa Bárbara embalse Cerrón Grande. Foto por Iselda Vega

El embalse Cerrón Grande es el humedal de agua dulce que con mayor producción pesquera a nivel nacional, en el año 2005, se obtuvo un desembarque total de aproximadamente de 1,542, 921 kilogramos de los cuales los kilogramos de desembarque por especie se presentan en el cuadro 1.

Cuadro1. Kilogramos de desembarque en la pesca artesanal en el embalse Cerrón Grande 2005.

Especies	Kilogramos
Tilapia	1,053,587 kilogramos
Guapote tigre	292,292 kilogramos
Sardina	61,195 kilogramos
Mojarra	5,4222 kilogramos
Otros peces	74,661 kilogramos
Crustáceos	6,964 kilogramos

Fuente CENDEPESCA 2005.

Según CENDEPESCA, (2005), las especies que presentaron un incremento en volumen para el período 2004-2005 fueron guapote tigre 71.93%, bagre 49.02%, ejote 36.16% y tilapia 21.19%. El resto tienen decrementos en el caso de los caracoles es del 100%, otros crustáceos 81.99%, sardina 76.39, otros peces 62.5% y mojarra 33.96%.

Para 1999 se reportó una producción de 2,049, 1190 kgs (4,508,218 libras) equivalente a un valor de \$977,039.77, superando al resto de humedales continentales identificados en todo el país. (CICG.,2002) y en el 2004 en el embalse Cerrón Grande, se observa un decremento de los desembarques del orden de 7.55%.

2.9 Métodos para estudiar la dieta alimenticia en aves.

En estudios de dieta en aves, usualmente existen dos metodologías posibles: el análisis de egagrópilas colectadas en sitios de descanso o perchas y el de contenidos estomacales o del buche, que requieren capturas vivas para realizar regurgitados forzados con lavajes de estómago, o capturas que implican la muerte del ejemplar. La formación de egagrópilas conteniendo huesos es muy común en aves piscívoras y carnívoras y sirve para eliminar el material voluminoso o no nutritivo del ventrículo y proventrículo y su egestión no ocurre diariamente (Duke *et al.*, 1975 citado por Terroba 2002).

El método menos sesgado de obtención de muestras alimentarias en aves es la recolección de regúrgitos en las colonias de reproducción, ya que en estos el grado de digestión de los artículos es generalmente menor que en los demás y no incluye el sacrificio de ejemplares. Sin embargo, el empleo de regúrgitos sesga la descripción de la dieta hacia las temporadas reproductivas y puede diferir considerablemente de la del resto del año (Acosta *et al.* 1998; González, 1997 citado por Ávila, 2000).

Terroba (2002), menciona que el uso del análisis de egagrópilas para cuantificar la dieta de *P. brasiliensis* puede ser útil para identificar las especies de peces óseos pero se fracasa al intentar identificar peces con pocos huesos o huesos blandos u otros organismos- También resulta dificultosa, la captura viva de ejemplares, dadas las características del ambiente: difícil acercamiento, problemas de navegación en zonas de ramas y comportamiento de alerta con vuelo de huida.

El empleo de métodos más directos como la colecta y sacrificio de ejemplares o la utilización de eméticos o succionadores es inevitable (Poulin *et al.* 1994 citado por Ávila, 2000). A partir de estas muestras se caracteriza la dieta en términos de diversidad trófica, equitatividad, amplitud del subnicho, selectividades, distribuciones de tallas o clases de biomasa de las presas, etc.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación y descripción del área de estudio

El embalse Cerrón Grande está ubicado entre los municipios de El Paisnal, del departamento de San Salvador, Nueva Concepción, Tejutla, El Paraíso, San Rafael, Santa Rita, Chalatenango, San Francisco Lempa, San Luis del Carmen y Potonico del departamento de Chalatenango, Suchitoto, del departamento de Cuscatlán y Cinquera y Jutiapa, del departamento de Cabañas (Guzmán 1985).

Fue declarado por la convención de humedales de importancia internacional sitio Ramsar embalse Cerrón Grande el 22 de noviembre del 2005 (C. Funes, 2006).

Las coordenadas geográficas son $89^{\circ} 15'$ y $88^{\circ} 45'$ y $14^{\circ} 10'$ y $13^{\circ} 50'$. Se encuentra delimitado al norte por la intersección de Plan de Amayo con rumbo oriente hacia la cabecera departamental de Chalatenango, pasando los desvíos de El Paraíso y Reubicaciones hasta Chalatenango con rumbo hacia las poblaciones de Azacualpa y San Luis del Carmen, luego asciende con rumbo nororiente entre las cota 200 a 500, tramo de la carretera de la presa Cerrón Grande hasta la intersección del camino hacia Ilobasco (Figura 5).



Figura 5. Mapa de ubicación geográfica del Humedal Cerrón Grande, en El Salvador.

El embalse presenta un espejo de agua de 135 Km² con un área de cuenca de 428 Km², formando parte de la cuenca tri-nacional del río Lempa. Presenta un área de tierras fluctuantes de 14.8 Km². Tiene una profundidad promedio de 2 metros y una profundidad máxima de 52 metros. Su altitud es de 240 m.s.n.m. La temperatura promedio del agua varía entre los 18° a 27° C (Jiménez *et al.* 2004).

Los mismos autores mencionan que se han identificado 36 ríos o quebradas que vierten directamente al embalse divididos en un total de 23 subcuencas. El nivel del agua depende de la pluviosidad estacional y de las descargas de agua embalsada realizada casi exclusivamente con criterios de producción hidroeléctrica.

3.1.1 Aspectos biofísicos.

Según Jiménez *et al* (2004), el Cerrón Grande es un humedal de origen artificial, producto de una represa construida sobre el río Lempa. Este embalse se sitúa sobre una planicie aluvial con relieve plano a ligeramente ondulado e inclinaciones que no superan el 10 %. Sobre esta planicie descargan las cuencas de numerosos ríos y arroyos que vierten al Lempa medio.

El embalse del Cerrón Grande es el cuerpo de agua continental más grande del país, fue construido en el año 1973, para servir de reservorio a la Central Hidroeléctrica del mismo nombre. Por su importancia en la pesca, generación de energía y conservación de vida silvestre, se han tomado iniciativas y propuestas de manejo de este humedal para su recuperación, manejo integrado y promover el desarrollo sostenible de los municipios aledaños (Vásquez *et al.* 2001).

Presenta una evaporación superior a la cantidad de lluvia anual, con temperaturas mayores a los 24°C que favorecen el crecimiento de la vegetación natural. La zona carece parcialmente de drenaje y es allí donde se encuentra el mejor tipo de suelo, implementándose el cultivo de maíz, frijol, caña de azúcar y ajonjolí. El 59% de suelo es utilizado para el cultivo de granos básico o pasto, el 34.4% lo ocupa el cuerpo de agua, un 5.6% es bosque natural (Áreas Naturales Protegidas de Santa Bárbara en El Paraíso y Colima en Suchitoto) (CICG, 2002).

Los mismo autores mencionan que la diversidad biológica del humedal ha sido poco estudiada, sin embargo existen inventarios de Fauna en la Áreas Naturales Protegidas de Santa Bárbara y Colima donde reportan varias especies de reptiles y mamíferos, Las aves son la especies mas conocidas. El humedal Cerrón Grande proporciona refugio a muchas aves acuáticas, albergando la mayor concentración de patos migratorios y residentes en el país entre 40,000 a 55,000 individuos.

3.2 METODOLOGIA DE INVESTIGACIÓN

A. FASE DE CAMPO

A través de la realización de una encuesta semi abierta compuesta de 15 preguntas a una muestra de 50 pescadores del embalse, sobre la opinión que la comunidad de pescadores locales tienen sobre el “pato chancho” y el impacto que esta especie ocasiona a la pesca artesanal en el embalse (Anexo 1).

Para lo cual se convocó una reunión con el fin de presentar el perfil del estudio a los pescadores locales y luego se pasó la encuesta.

Posterior a las encuestas entre los meses de marzo a agosto del 2007, se hicieron muestreos mensuales, donde se realizaron colectas de individuos, estimación de la población, así como también observaciones de conducta de *P. brasiliensis*. Estos datos fueron colectados en una libreta de campo, se anotaron lugar y fecha, hora de inicio y finalización, condiciones climáticas, viento, tipo de amenazas y perturbaciones ambientales entre otros.

Se establecieron transeptos en lancha impulsada a motor fuera de borda en el sector norte y sur del embalse de 6:00 am a las 1:00 pm. Para lo cual se utilizaron binoculares 8 x 42 marca Bushnell. Los recorridos comenzaban en Santa Bárbara y terminaban en las islas de la represa.

Para la estimación de la población de *P. brasiliensis* se utilizó un conteo inicial de diez en diez para grupos menores a 500 individuos, luego con grupos mayores a 500 se contaron de cien en cien hasta estimar grupos de hasta dos mil individuos por zonas, sumando los datos parciales por zona hasta finalizar el recorrido por el embalse.

Con el objetivo de disminuir el efecto de doble conteo de individuos de *P. brasiliensis* producido al ser ahuyentados por el ruido del motor fuera de borda, se procuró mantener una distancia de más de 50 metros de la orilla y baja velocidad de la embarcación tal como lo sugiere Terroba (2002).

Se georeferenciaron los sitios donde se localizaron las concentraciones mayores de 500 cormoranes por medio de un GPS (Sistema de Posicionamiento Global, por sus siglas en inglés) y con una cámara digital se registro individuos/o grupos de individuos observados.

Para determinar el tamaño de la muestra de los tractos digestivos analizados se tomo en cuenta lo manifestado por Ávila (2000); quien expresa que la acumulación secuencial de los datos por estómago muestra que se obtiene un resultado congruente a partir de una muestra de 40 unidades (Estómagos) para la utilización diferencial de recursos tróficos con coeficientes de variables en 1.5 y 17%. Por lo cual se determinó que para este caso una muestra de 84 contenidos estomacales era representativa.

Con el apoyo de cazadores deportivos autorizados por el MARN, las colectas fueron realizadas una vez al mes a partir de las 10:00 de la mañana. En total se colectaron 84 ejemplares, 14 individuos por mes. Los cuales fueron colectados por medio de una escopeta.

Posteriormente los ejemplares se colocaron en bolsas plásticas cada uno debidamente etiquetado en una hielera y se trasladaron al laboratorio de la Escuela de Biología de la Universidad de El Salvador donde fueron puestos en el congelador para posteriormente ser procesados.

Adicional al estudio se realizaron observaciones del comportamiento para conocer como esta especie se comporta en el medio y se ha adaptado al humedal. Estas observaciones se efectuaron dos veces por mes de las 8:00 a las 14:00 horas o hasta que el grupo se dispersó. Para esto se tomaron notas de las actividades diarias en cuanto a hábitos y conducta alimenticia de individuos y grupos de individuos.

B. FASE DE LABORATORIO

Procesamiento de las especies recolectadas

Los ejemplares fueron puestos a descongelar por un periodo de aproximadamente dos a tres horas. Posteriormente fueron pesados con una báscula de precisión 0,1g y se midieron por medio de una cinta métrica milimetrada la longitud total y del ala. Para medir el tarso, pico, y longitud de la corona se utilizó un pie de rey con 0,5 mm de precisión (Figura 6).



Figura 6. Fase de laboratorio equipo utilizado para realizarlas medidas de cada individuos estudiado. Foto por Iselda Vega

En una bandeja de disección con un bisturí se realizó un corte longitudinal en la parte ventral del ave para poder extraer el buche, luego se determinó el sexo y se midió gónadas con una regla milimetrada de plástico transparente, para poder establecer en que etapa reproductiva se encontraba el ejemplar (Figura 7).



Figura 7 Fase de laboratorio disección de individuo macho de *P. brasiliensis*, mostrando las gónadas. Foto por Iselda Vega

Cada tracto digestivo fue pesado con todo el contenido alimenticio, luego se disectó con un bisturí y se extrajo todo el contenido estomacal el cual fue lavado con alcohol al 90% y colocado en una bandeja de disección.

Cada item alimenticio fue separado, identificado y contabilizado, los peces dentro de contenido fueron pesados individualmente, en la identificación se utilizó un estereoscopio y lupas además de los trabajos taxonómicos de Gonzales (1995) y Núñez (2005), a través de la comparación de los ejemplares y las fotografías de libro y se consultó la base de datos sobre peces del mundo en la página web: www.fishbase.com

Para la confirmación de las especies se consulto a especialistas de la Universidad Nacional quienes trabajan con organismos acuáticos. Los demás organismos fueron clasificados hasta nivel de orden. Luego de la identificación de los ejemplares fueron puestos en alcohol al 90% y colocados en botes de vidrio debidamente etiquetados.

IV. RESULTADOS

4.1 Encuesta a pescadores del embalse Cerrón Grande sobre el impacto de la población del pato chancho en la pesca local.

Para determinar el impacto que representa la población y alimentación de *Palacrocorax. brasilianus* en el embalse Cerrón Grande en la pesca local, se analizó respuestas a quince preguntas incluidas en la encuesta con la que se abordó a pescadores de la zona.

Encuestas que muestran los siguientes resultados:

El 58 % de los pescadores encuestados, contestó que la pesca es mejor durante los meses de la época seca (Grafico 1).

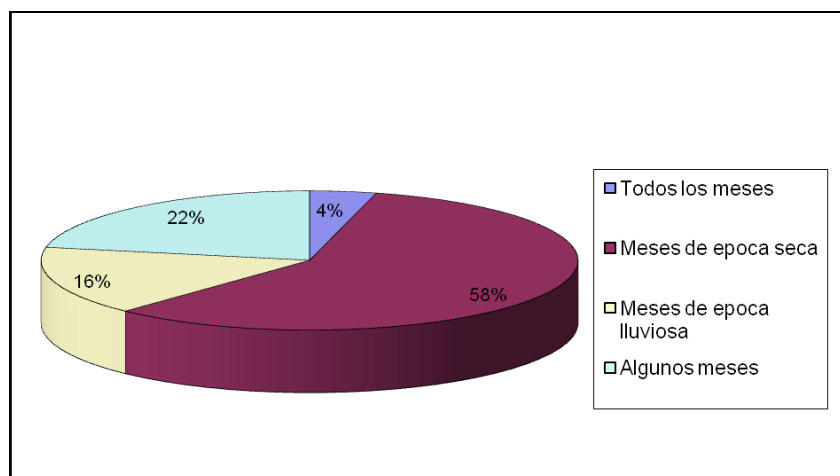


Grafico 1. Meses del año es mejor la pesca artesanal en embalse Cerrón Grande

El grafico 2, que muestra las mejores zonas para la pesca según los pescadores locales dentro del embalse son: Suchitoto, Colima, La Tombilla y Lempa Sur (Copapayo y La Presa).

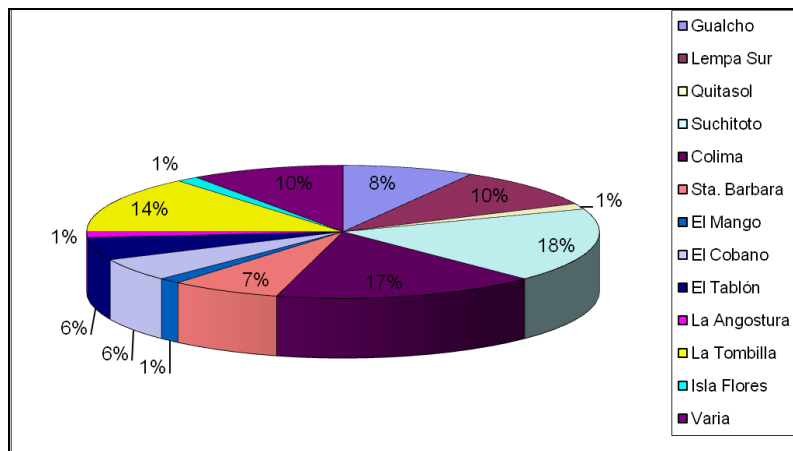


Grafico 2. Zonas del embalse Cerrón Grande considerada por los pescadores artesanales mejor para la pesca

El grafico 3, muestra que de acuerdo a los pescadores encuestados, las especies capturadas con mayor frecuencia en el embalse son: guapote tigre (27 %) y tilapia (26%), seguido por mojarra (15%), sardina o plateada (13%) y bagre o quisque (11%).

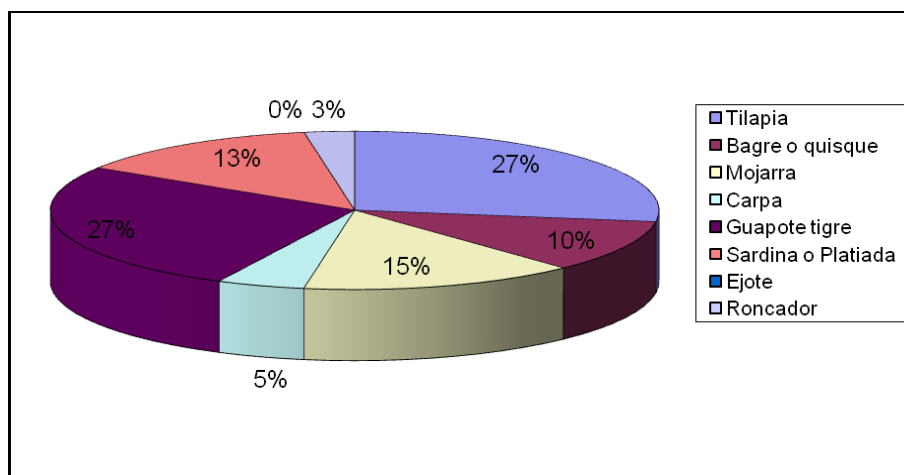


Grafico 3. Especies de peces capturan con mayor frecuencia en el embalse Cerrón Grande

El grafico 4, muestra que hace más de diez años la especie capturada con mayor frecuencia por los pecadores locales era la Mojarra.

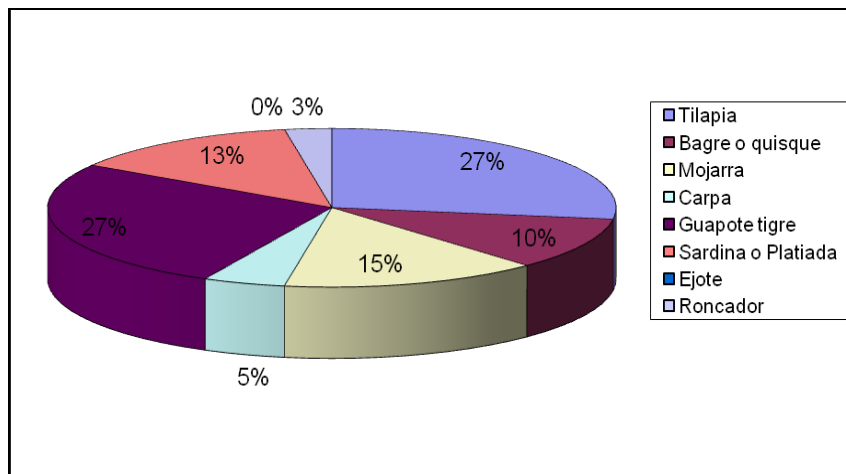


Gráfico 4. Especies de peces capturadas antes con más frecuencia en el embalse Cerrón Grande

Los factores que más afectan la pesca son: depredación por aves, contaminación, viento y aumento de pescadores (Gráfico 5)

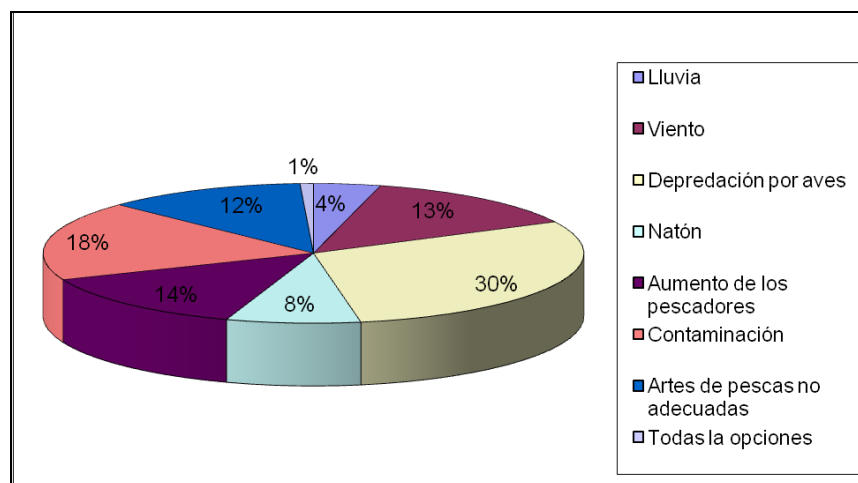


Gráfico 5. Factores que más afectan la pesca artesanal en el embalse Cerrón Grande

El gráfico 6 muestra que según la encuesta, se identificaron cinco tipos de aves que afectan la pesca en el embalse Cerrón Grande, de estas el pato chanco fue la que se presentó mayor porcentaje (79%), seguida de pelicano (Pelecanidae) (9%), garzas (Ardeidae) (6%), gavilán pescador (Accipitridae) (4%) y gaviotas (Laridae) (2%).

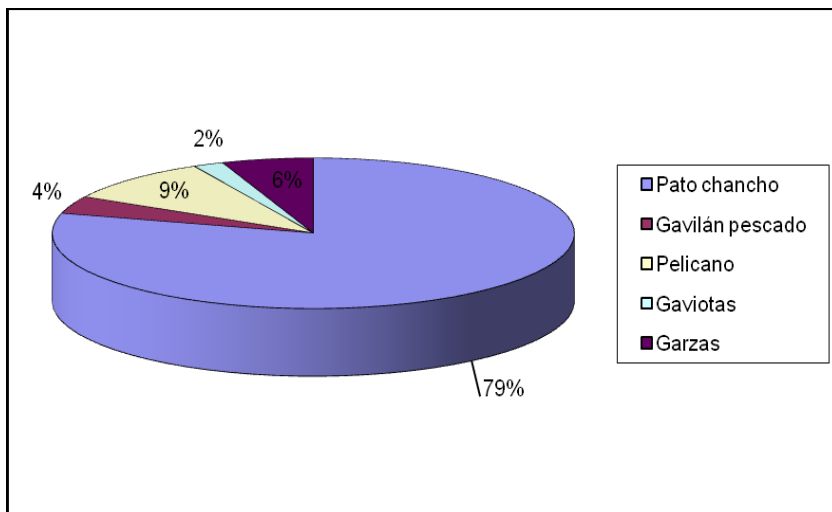


Grafico 6. Especies de aves que afectan más la pesca la pesca artesanal

De los pescadores encuestados, el 37% opina que la forma que más afecta a la pesca, el pato chancho es por se alimenta de peces adultos, el 24% porque ahuyenta los peces, el 21% por romper trasmallos, el 13%, porque se alimenta de peces juveniles (alevines) y finalmente, para el 5%, la especie afecta en todas la formas (Grafico 7).

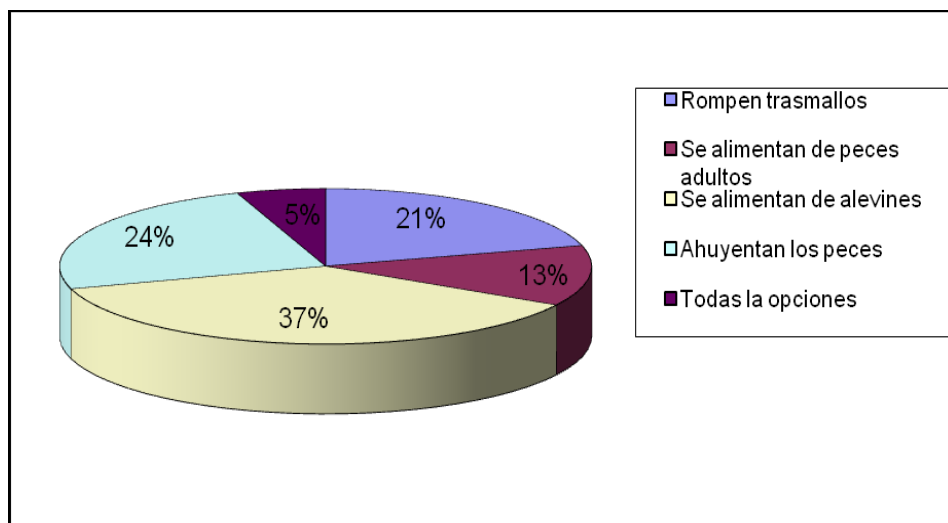


Grafico 7. Forma en que afecta el pato chancho la pesca artesanal.

Los pescadores locales consideran que todas la zonas del embalse son afectadas por la presencia de *P. brasilianus* (Grafico 8).

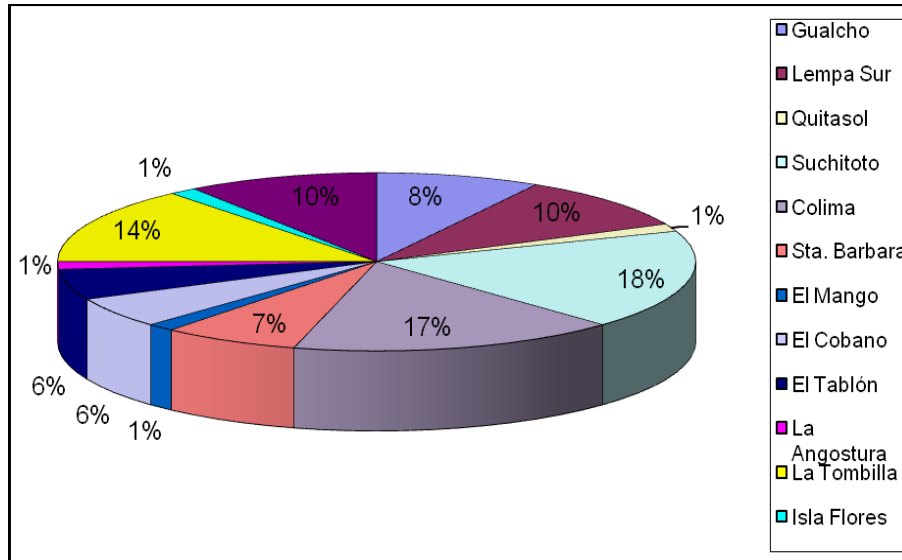


Grafico 8. Zonas de pesca más afectadas por el pato chancho

Según los pescadores, la pesca artesanal se ve afectada todos los meses del año por la presencia del pato chancho, pero dicha problemática se acentúa en la época seca (Grafico 9)

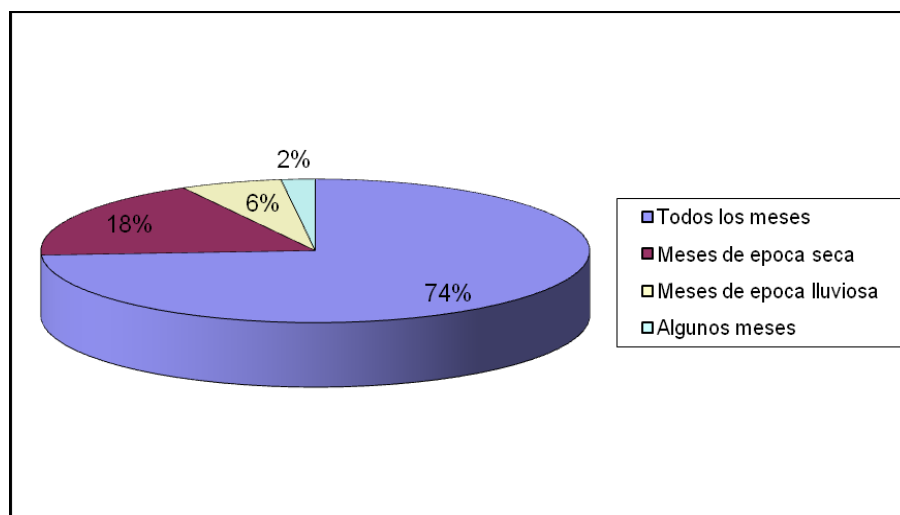


Grafico 9. Meses en que afecta mas el pato chancho a la pesca.

Además la mayoría de ellos concuerda en que la producción de peces ha disminuido en general (Grafico 10).

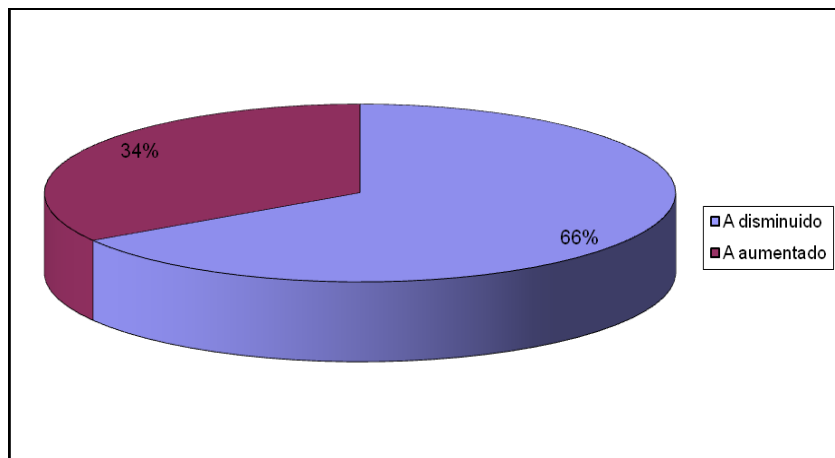


Grafico 10. En qué medida ha cambiado la producción de peces en la zona

El grafico 11 se muestra que los pescadores encuestados consideran que la “tilapia” (24%) es la especie de pez que consume más el pato chancho, seguida por “guapote tigre” con 22%, “bagre o quisque” 19% y “sardina” 19%.

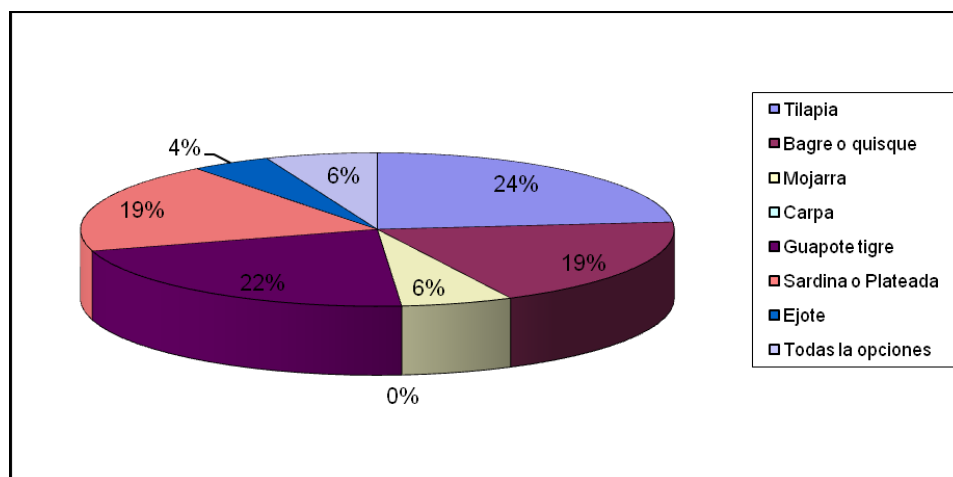


Grafico 11. Especies de peces que los pescadores del embalse Cerrón Grande consideran que consume más el pato chancho

La mayor parte de los encuestados, manifestó que no se conoce de ninguna institución que haya tomado algún tipo de medidas de control de la población de *Phalacrocorax brasilianus* en la zona (Grafico 12)

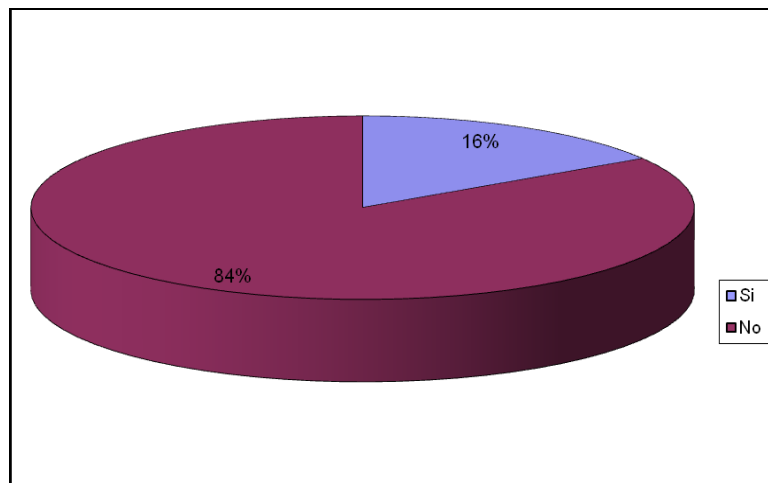


Grafico 12. Conocimiento de alguna institución que haya tomado alguna acción para controlar la población del pato chancho en la zona.

La población encuestada afirma que el incremento de *P. brasilianus* se ha dado en los últimos 10 años (Grafico 13).

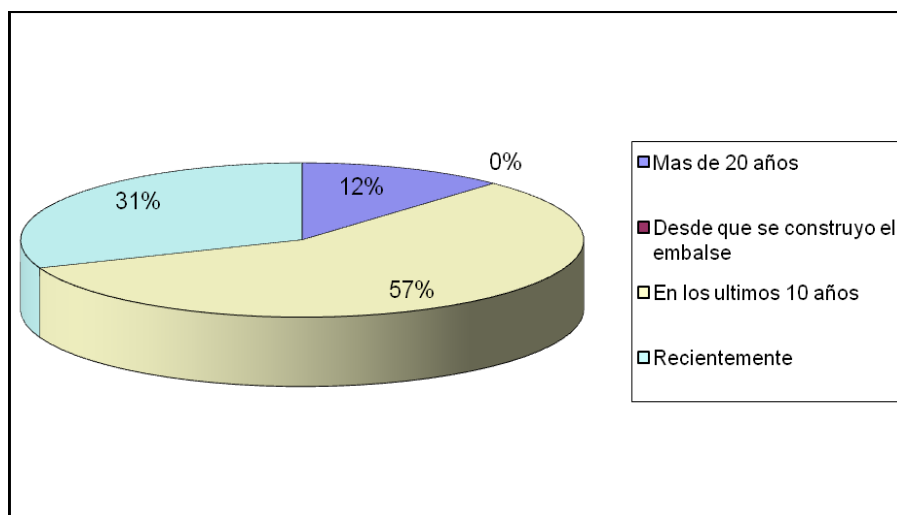


Grafico 13. Desde cuando ha incrementado la población de pato chancho.

La mayoría de los pescadores sugirió que una de las medidas a tomar para controlar al pato chancho es ahuyentarlo y/o cazarlos (Grafico 14).

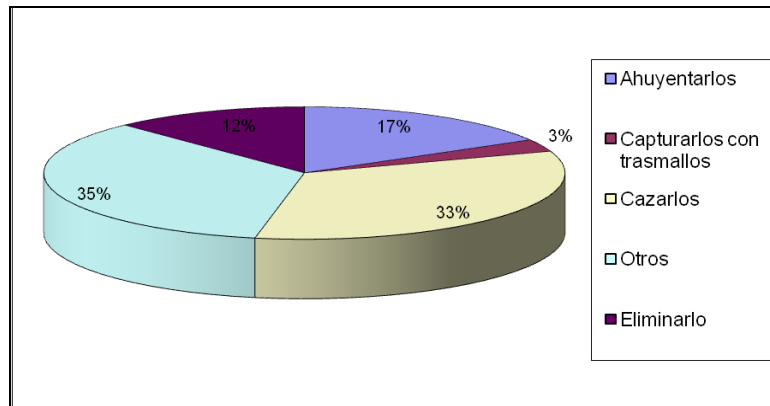


Grafico 14. Medidas para controlar el pato chancho.

Continuando con los resultados obtenidos por la encuesta, la mayor parte de los pecadores considera que *P. brasilianus* no tiene ningún tipo de importancia alimenticia (Grafico 15)

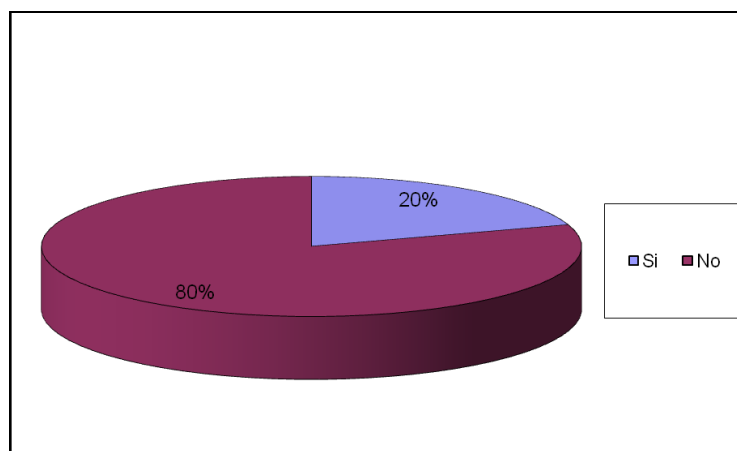


Grafico 15. Tiene valor alimenticio o económico del pato chancho

Pero a pesar de la problemática con la pesca artesanal planteada, existe una pequeña parte de la población local del embalse que recibe beneficios tanto directos como indirectos, esto debido a que hay un grupo de lancheros organizados en el Puerto

San Juan en Suchitoto, que ofertan destinos ya establecidos como parte del turismo en la zona, los cuales consisten en islas, observación de aves y panorámicas, entre otros, cubriendo diferentes rutas y distancias. Uno de los principales destinos promovidos en la zona, es la isla de Los Pájaros, que es sitio de anidación de pato chancho y al menos siete especies de aves acuáticas.

4.2 Censos de población

Para los seis meses de muestreo (marzo a agosto), en base a los datos de conteo mensual se estimó un promedio de 22,810 individuos de *P. brasiliensis* en el embalse. La tendencia de la población fue variable se observó una disminución en la población en el mes de mayo posteriormente de junio a agosto se observó un aumento.

El gráfico 16, muestra el promedio de individuos observado por mes, siendo mayor en los meses de abril (26,288), junio (26,116) y marzo (25,676), y se presenta una menor cantidad en mes de mayo (15,714).

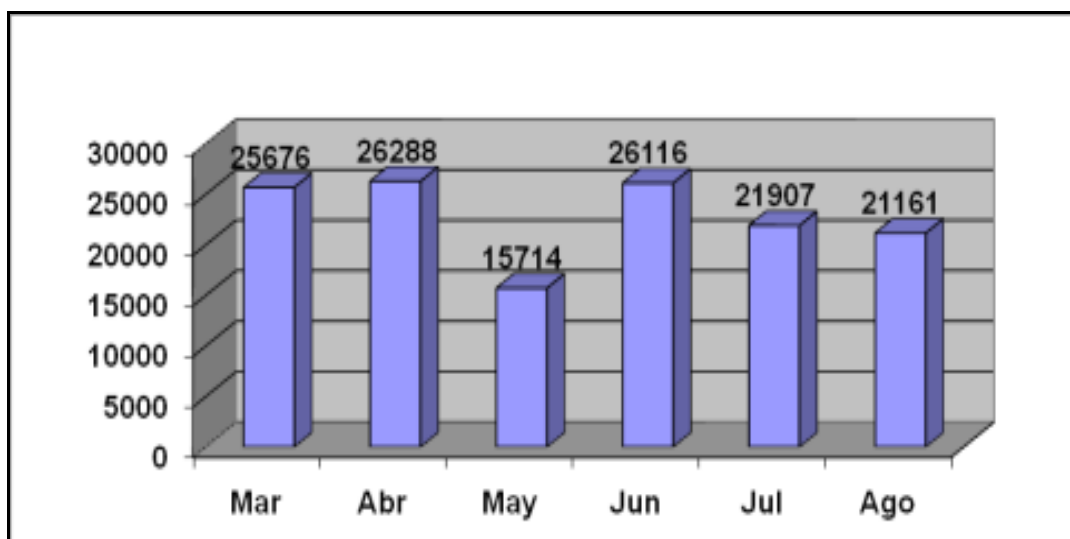


Gráfico 16. Promedio de individuos observados en el embalse Cerrón Grande entre los meses de marzo a agosto de 2007.

4.2.1 Promedio de individuos por horas.

El grafico 17 muestra la cantidad de individuos registrados por horas durante los muestreos realizados de marzo a agosto, siendo los intervalos de las 8:30-9:30 am los que obtuvieron la mayor cantidad de individuos observados, seguido por los intervalos de las 10:00 a 10:30 am.

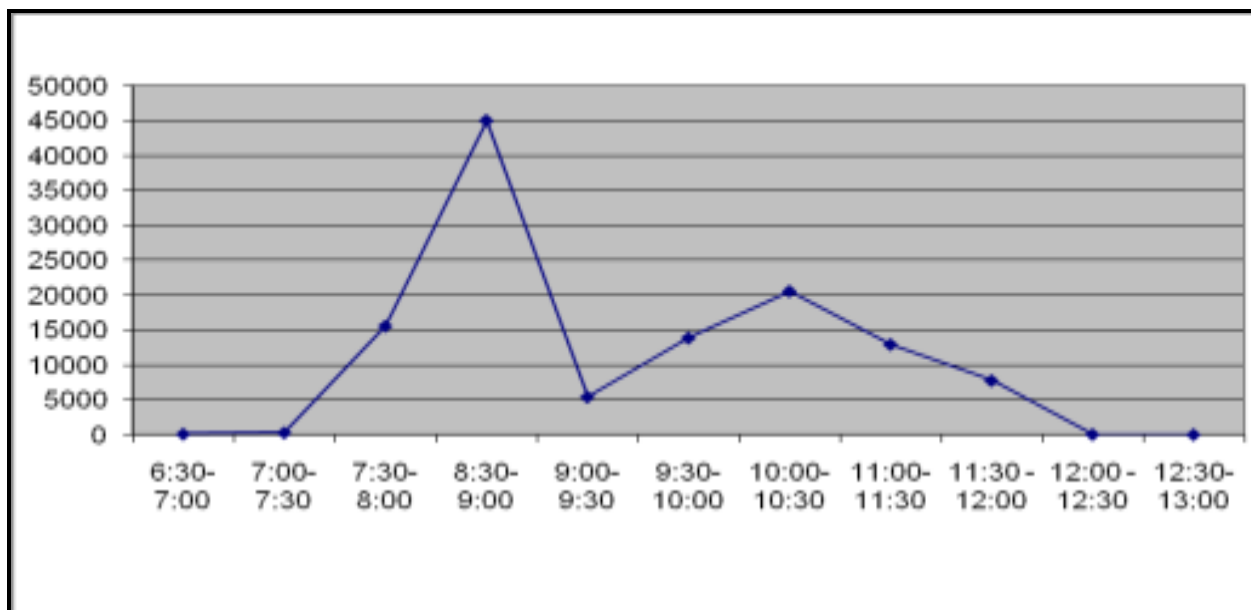


Grafico 17: Promedio de individuos de *P. brasiliensis* observados por hora en el embalse en los meses de marzo a agosto de 2007.

En los gráficos 18 y 19, se observa el promedio de detecciones de individuos por horas de actividad durante los seis meses de muestreo, y se muestra que en los meses de abril, junio y julio se observó mayor número de individuos entre las 7:30 a.m. y las 9:00 am y en el mes de mayo fue de 7:00 am y las 8:30 am. Tanto en marzo como en agosto las mayores observaciones de individuos fueron entre las 9:00 y las 10:00 am.

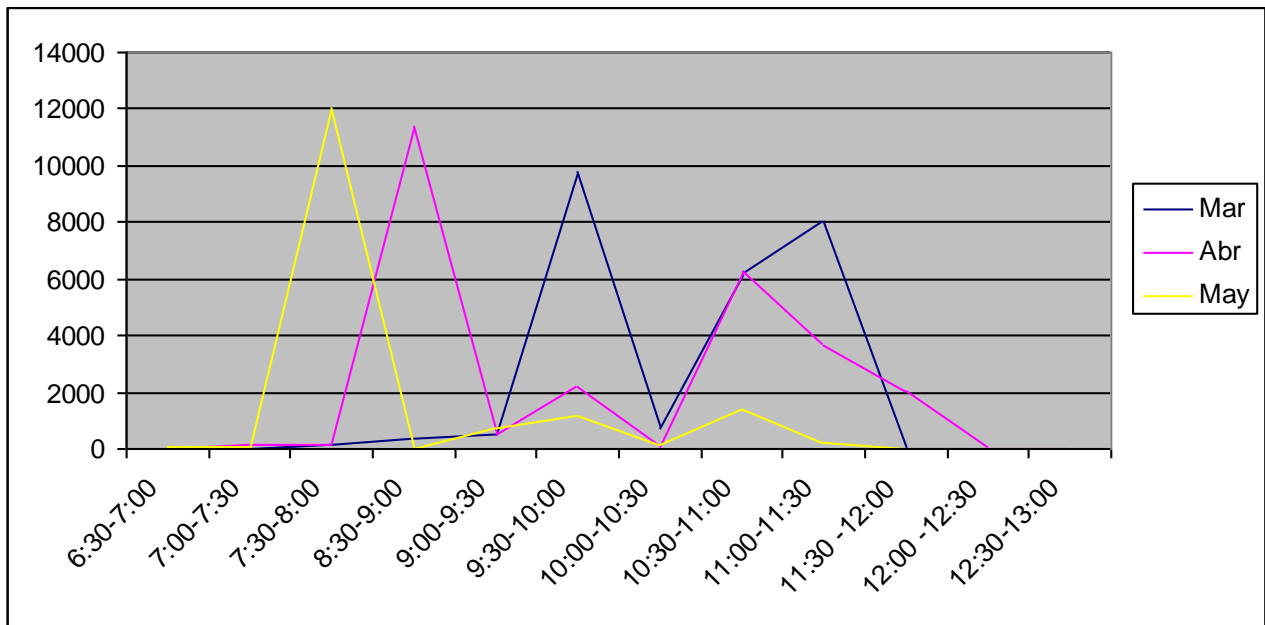


Grafico 18: Distribución por hora de observaciones de individuos de *P. brasilianus* entre los meses de marzo a mayo de 2007.

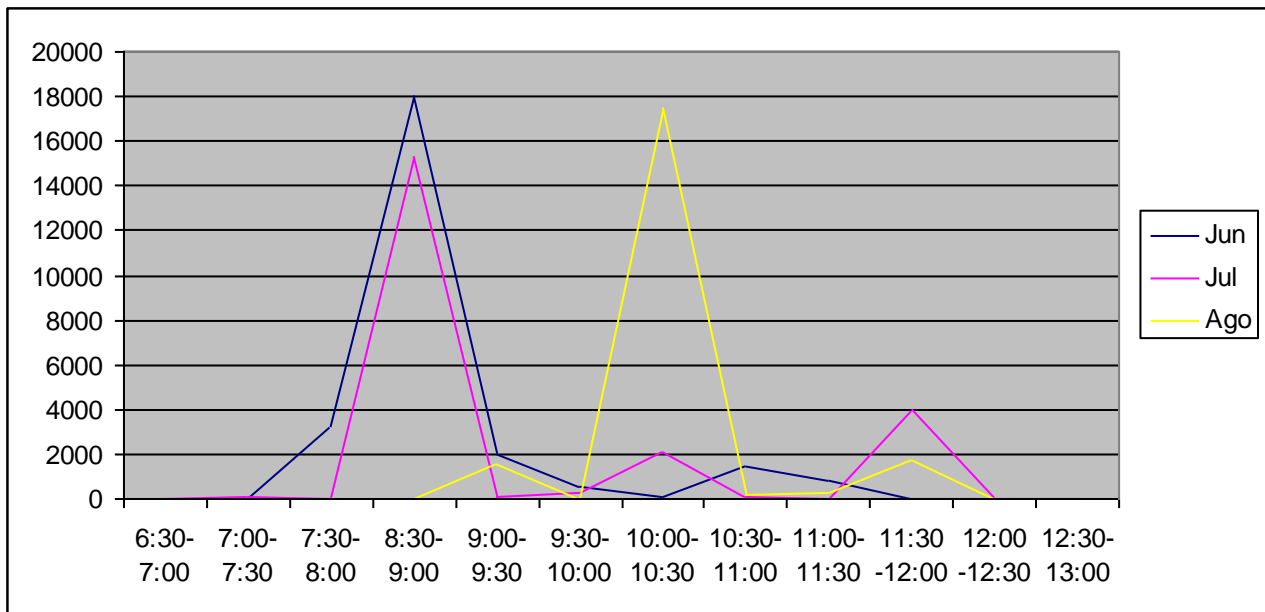


Grafico 19: Distribución por hora de observaciones de individuos de *P. brasilianus* entre los meses de junio a agosto de 2007.

4.2.2 Individuos observados por sitios.

La tabla 1, presenta la Cantidad de individuos de *Phalacrocorax brasilianus* observados por sitios en el Embalse Cerrón Grande entre los meses de marzo a agosto de 2007, en donde se observa que el sitio que presenta las mayores cantidades de individuos durante los meses de muestreo son: La Isla de los pájaros (45,052 individuos), Suchitoto (20,543 individuos), Santa Barbara-Colima (15,623 individuos) y Suchitoto Represa (15,475 individuos). En estos sectores fueron donde se localizaron concentraciones de más de 2000 individuos, ya sea alimentándose como descansando y el mes de junio fue donde se dio la mayor cantidad de individuos observados (26,114 individuos).

Tabla 1. Cantidad de individuos de *Phalacrocorax brasilianus* observados por sitios y transectos en el Embalse Cerrón Grande entre los meses de marzo a agosto de 2007.

Conteo por sitios							
Sector	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Total
Santa Barbará	29	126	122	27	50	30	384
Santa Barbará-Colima	126	112	12,012	3,291	12	70	15,623
Colima-San Pablo	513	537	724	2,000	130	1,440	5,344
Isla de los pájaros	332	11,345	11	18,004	15,300	60	45,052
Isla de los muertos-Suchitoto	9,744	4,221	1,150	500	275	10	13,847
Suchitoto	724	70	125	64	2,060	17,500	20,543
Suchitoto-Represa	6,170	6,254	1,370	1,428	56	197	15,475
Represa	8,038	3,623	200	800	24	237	12,922
Total	25,676	26,288	15,714	26,114	17,907	19,544	129190

En la figura 8. Se muestran los puntos donde se localizaron concentraciones de mas de 500 individuos de *P. brasilianus* a lo largo del embalse Cerrón Grande donde se puede ver una mayor concentración de punto en la zona central del embalse.

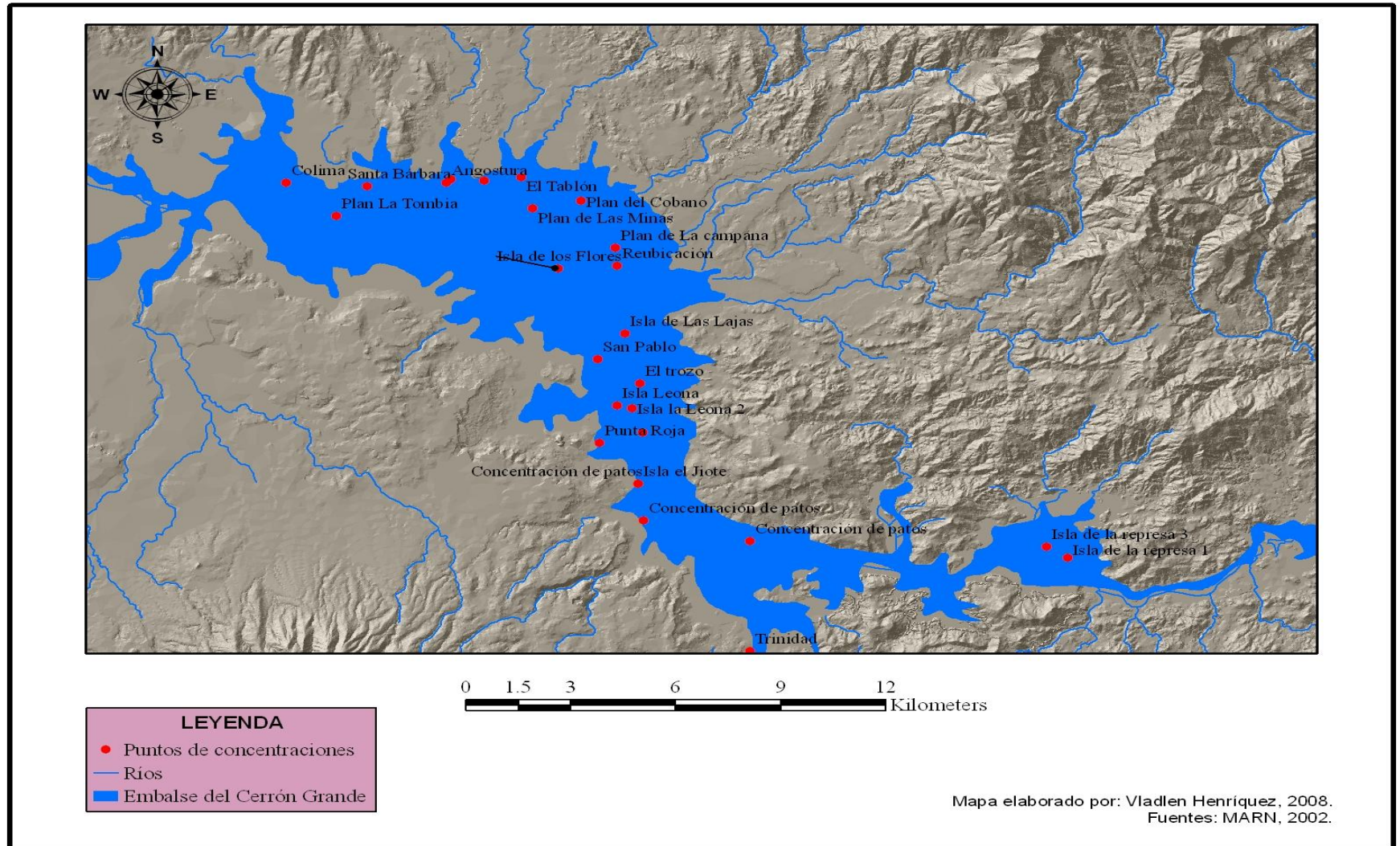


Figura 8: Puntos donde se localizaron concentraciones de más de 500 individuos de pato chancho embalse Cerrón Grande.

4.3 Etapa de desarrollo y sexo de la colecta

De los 84 individuos colectados, 54 fueron machos, 28 hembras y 2 individuos a los que no se pudo determinar el sexo debido a que eran muy jóvenes y no habían madurado suficiente sus gónadas. De los individuos colectados 70 fueron adultos, 14 inmaduros. De los individuos colectados, 68 no representaron plumaje reproductivo y 16 tenían plumaje reproductivo.

El cuadro 3 muestra las medidas morfométricas de los *P. brasilianus* colectados: peso, longitud total, longitud del ala, longitud del tarso, longitud del pico y longitud de la corona. De los individuos colectados a 82 se les pudo determinar el sexo, el peso promedio (1,138.43 gr) la longitud total promedio (705 mm) la longitud del ala promedio (265.29 mm) la longitud del tarso promedio fue de (34.78mm) la longitud del pico promedio (41.66 mm) y la longitud de la corona promedio (56.93 mm).

Cuadro 2. Medidas morfométricas de individuos de *P.brasilianus* colectado en el embalse Cerrón Grande entre los meses de marzo a agosto de 2007.

Medidas Morfométricas de <i>P. Brasilianus</i>					
Medidas	N	Media	Desviación estándar	Mínima	Máxima
Peso gr.	82	1138.43	121.9	719	1427
Long. Total (mm)	82	705.00	31.9	608	894
Long. Ala (mm)	82	265.29	9.4	240	283
long. Tarso (mm)	82	34.78	4.6	27	46
Long. Pico (mm)	82	41.66	2.7	35	49
Long. Corona (mm)	82	56.93	5.3	45	68

El cuadro 4, presenta las diferencias morfométricas entre machos y hembras de los ejemplares colectados, en donde se puede apreciar que las diferencias fueron significativas, siendo las medidas de los machos las que presentan mayores valores en todas las variables a excepción de las medidas del tarso.

Cuadro 3. Diferencia morfométricas entre sexos de individuos de *P.brasilianus* colectados en el embalse Cerrón Grande entre los meses de marzo a agosto de 2007.

Medidas por sexo		N	Media	Desviación estándar	Desviación de error de la media
Peso gr.	Macho	54	1161.6	104.1	14.1
	Hembra	28	1093.6	142.0	26.8
Long. Total (mm)	Macho	54	711.9	32.0	4.3
	Hembra	28	691.6	27.6	5.2
Long. Ala (mm)	Macho	54	268.0	8.3	1.1
	Hembra	28	260.0	9.2	1.7
Long. Tarso (mm)	Macho	54	34.7	4.7	.6
	Hembra	28	34.7	4.6	.8
Long. Pico (mm)	Macho	54	41.7	2.8	.3
	Hembra	28	41.4	2.5	.4
Long. Corona (mm)	Macho	54	58.0	5.1	.7
	Hembra	28	54.7	5.0	.9

4.4 Análisis del contenido estomacal.

Se realizó el análisis del contenido estomacal a los 84 ejemplares colectados de *P. brasilianus* en el embalse Cerrón Grande a los cuales se realizó el análisis de contenido estomacal, 68 individuos presentaron restos alimenticios en su tracto

digestivo, los de mas no presentaron ningún contenido estomacal. Para cada individuos de *P. brasilianus* se obtuvo un promedio de 48.32 gramos de consumo de peces y de 10 peces.

4.4.1 Variaciones cada dos meses en los porcentajes de especies de peces presente en el contenido estomacal de *P. brasilianus*

En el grafico 20 se presentan las especies que están con mayor porcentaje en los 28 estómagos analizados en los meses de marzo y abril del 2007 en el embalse Cerrón Grande, donde se puede observar que *Astyanax fasciatus* con el 56% es la especie con mayor porcentaje, *Roeboides bouchellei* con 16% y *Chathorops steindachneri* con 15%.

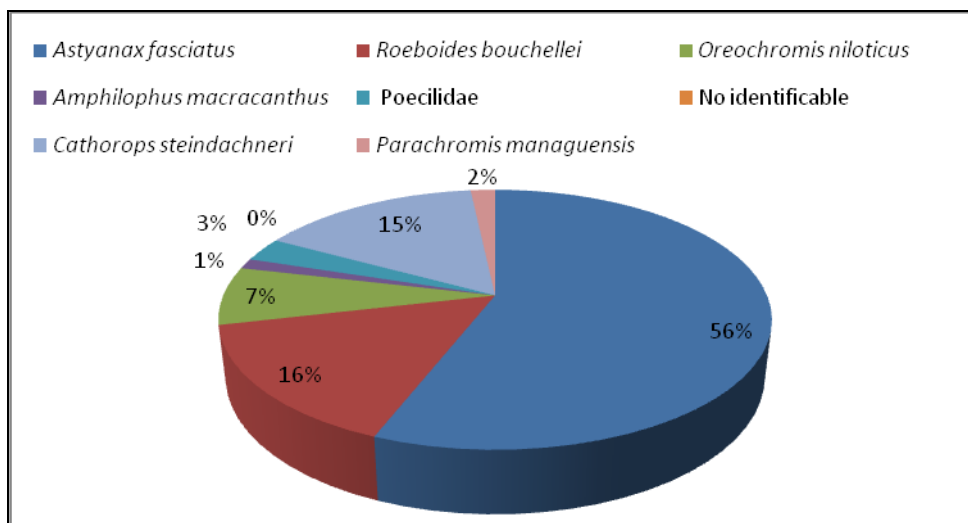


Grafico 20. Porcentaje de especies de peces presente en los 28 estómagos analizados en los meses de marzo y abril del 2007

En el grafico 21 se presenta el porcentaje de especies del peces presente en los 28 estómagos analizados en los meses de mayo y junio del 2007 en el embalse

Cerrón Grande donde se puede observar que *Astyanax fasciatus* sigue presentando el mayor porcentaje con 73%, en segundo lugar esta *Cathorops steindachneri* con el 14% y *Roebooides bouchellei* 8%.

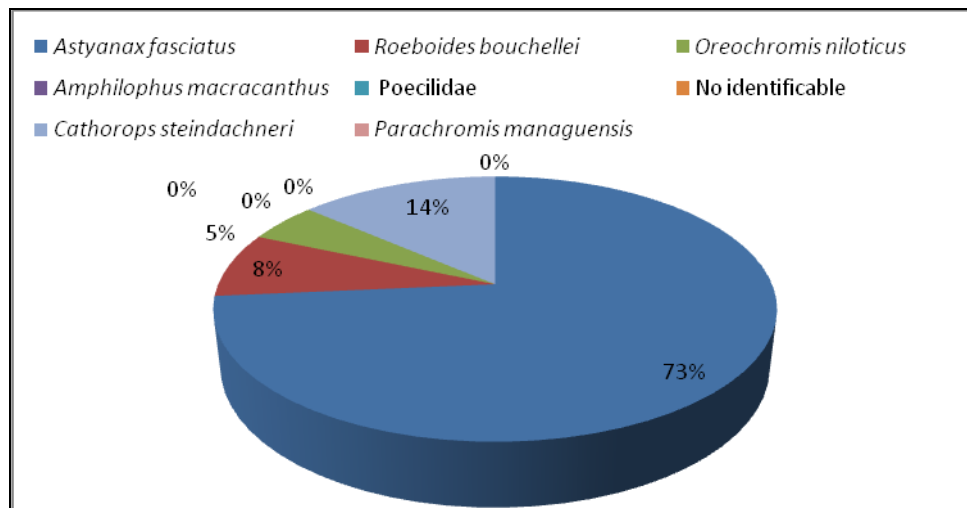


Gráfico 21. Porcentaje de especie de peces presente en los 28 estómagos analizados en los meses de mayo y junio del 2007

En el gráfico 22 se observa el porcentaje de cada especie del pez presente en los 28 estómagos analizados en los meses de julio y agosto del 2007 en el embalse Cerrón Grande donde se muestra la presencia de las misma especies de peces consumidas en los meses anteriores siendo estas *Astyanax fasciatus* con un mayor porcentaje (72%), en segundo lugar esta *Cathorops steindachneri* (18%) y *Roebooides bouchellei* (7%).

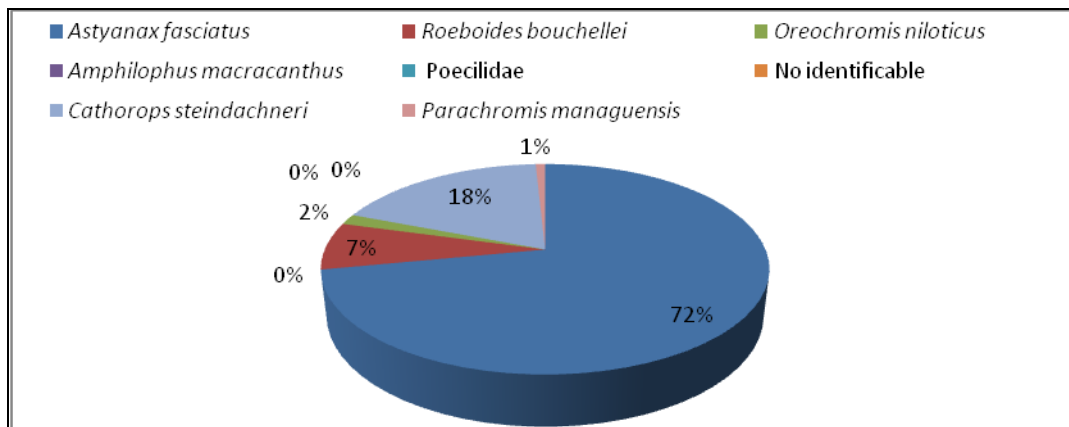


Grafico 22. Porcentaje de especies de peces presente en los 28 estómagos analizados en los meses de julio y agosto del 2007

4.4.2 Porcentaje de especies de peces presente entre los marzo a agosto de 2007.

En el grafico 23, se presenta los siete grupos de peces encontrados en los 84 tractos digestivos analizados: *Astyanax fasciatus* (Platiada), *Cathorops steindachneri* (bagre o quisque), *Roebooides bouchellei* (Sardina), *Oreochromis nilotica* (Tilapia), *Amphilophus macracanthus* (Mojara), poecilidae (Chimbolos) y *Parachromis managuensis* (Guapote tigre), de las cuales *Astyanax fasciatus* fue la especie que se encontró en mayor porcentaje dentro del contenido estomacal de pato chanco, representando mas del (67%) del total de los peces encontrados; seguido por *Cathorops steindachneri* (16%), y *Roebooides bouchellei* (10%).

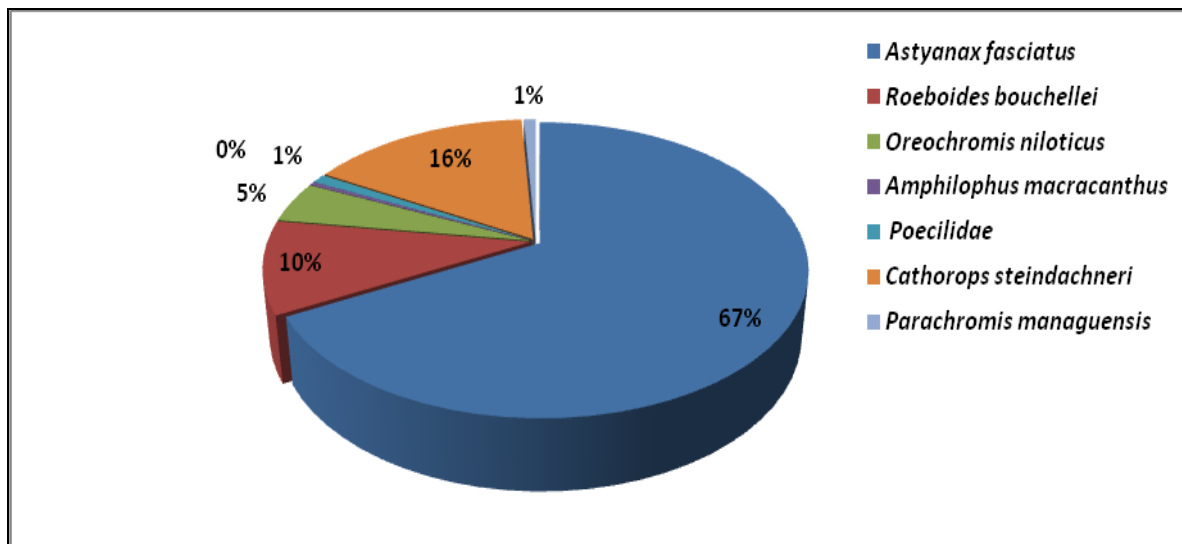


Gráfico No 23: Porcentaje de ocurrencia de especies de peces presentes en las 84 muestras de contenido estomacal de *P. brasiliensis* analizados.

En relación a la cantidad de peces consumidos por *P. brasiliensis*, en el gráfico 24 se muestra que fue en el mes de mayo donde se observó la mayor cantidad de peces consumidos (155 peces), seguido por el mes de agosto (144 peces) y abril (134 peces) (Gráfico 26).

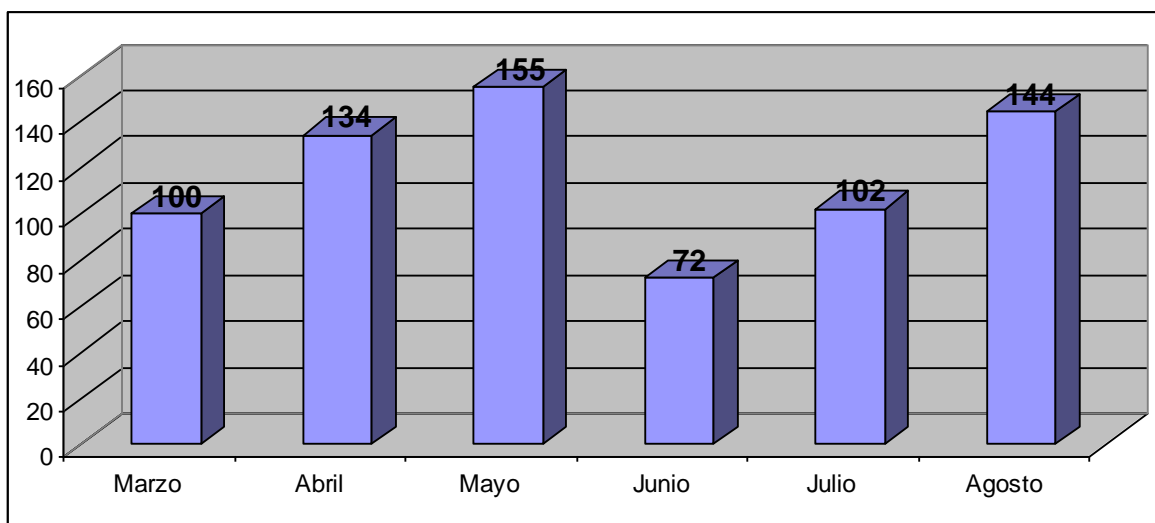
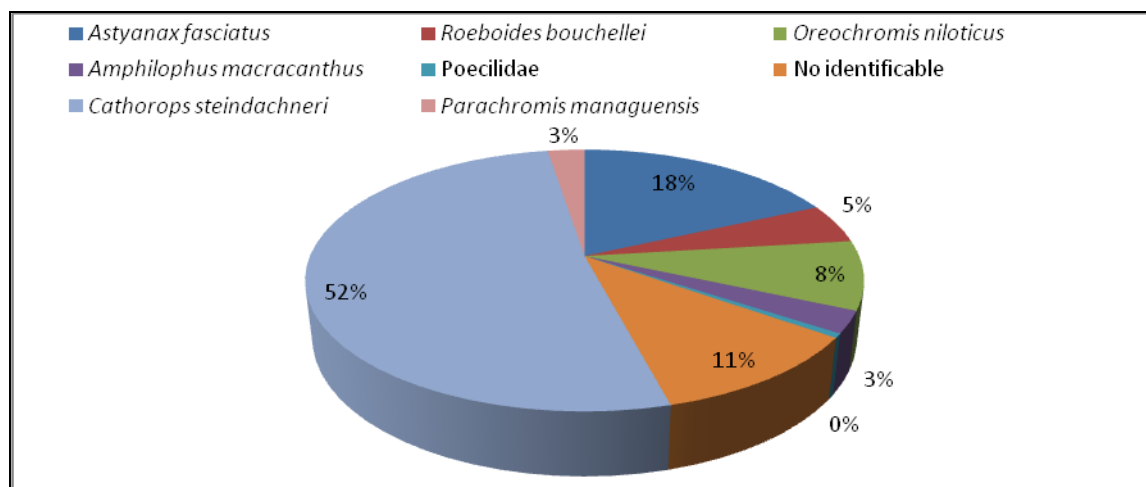


Gráfico 24. Variaciones en la cantidad de consumo de peces por *P. brasiliensis*

4.4.3 Variaciones cada dos meses en el porcentaje de consumo en gramos de especie de peces por *P. brasilianus*.

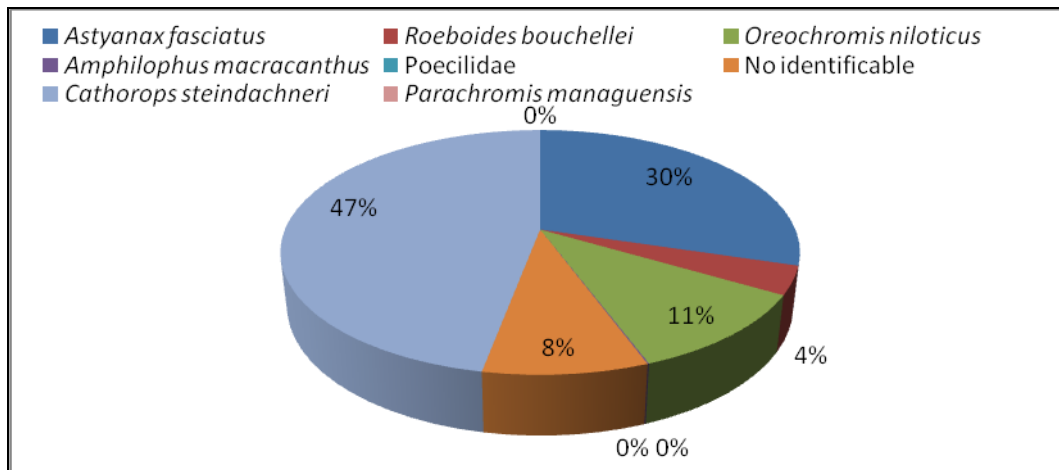
En el grafico 25 se presenta el porcentaje de gramos de especie de peces presente en los 28 estómagos analizados en los meses de marzo y abril del 2007 en el embalse Cerrón Grande donde se puede observar que *Cathorops steindachneri* con 52% fue la especie que presento un mayor porcentaje de gramos dentro del contenido estomacal de *P. brasilianus*, en segundo lugar esta *Astyanax fasciatus* con el 18% y especies no identificadas con 11%.



Gráficos 25. Variaciones en la cantidad de gramos de especie de peces consumidos por *P. brasilianus* en los meses de marzo y abril de 2007.

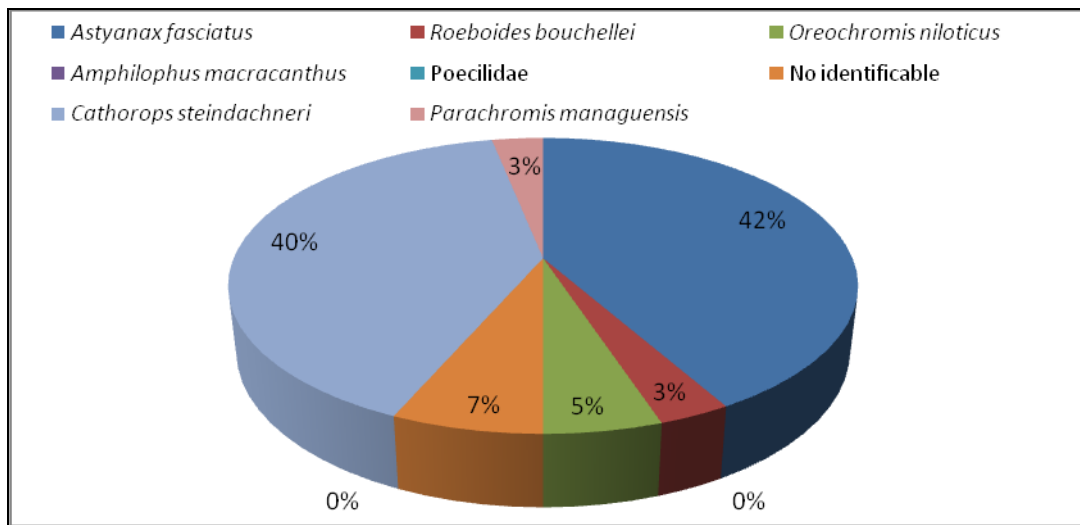
En el grafico 26 se presenta el porcentaje de gramos de especie de peces presente en los 28 estómagos analizados en los meses de mayo y junio del 2007 en el embalse Cerrón Grande donde se observa que *Cathorops steindachneri* con 47% fue la especie que presento un mayor porcentaje de gramos dentro del contenido estomacal

de pato chanco, en segundo lugar esta *Astyanax fasciatus* con el 30% y *Oreochromis niloticus* con 11%.



Gráficos 26. Variaciones en la cantidad de gramos de especie de peces consumidos por *P. brasilianus* en los meses de mayo y junio de 2007.

En el gráfico 27 se muestra el porcentaje de gramos de especie de peces presente en los 28 estómagos analizados en los meses de julio y agosto del 2007 en el embalse Cerrón Grande donde se muestra que *Cathorops steindachneri* con 42% fue la especie que presentó un mayor porcentaje de gramos dentro del contenido estomacal de *P. brasilianus*, en segundo lugar esta *Astyanax fasciatus* con el 40% y *Oreochromis niloticus* con 7%.



Gráficos 27. Variaciones en la cantidad de gramos consumidos por *P. brasilianus* en los meses de julio y agosto.

4.4.4 Porcentaje de gramos especies de peces presente en el contenido estomacal de *P. brasilianus* entre los marzo a agosto de 2007.

Cathorops steindachneri (Bagre o quisque) fue la especie que presento el mayor peso en gramos en el contenido estomacal de pato chancho, representando el 47% del peso total en gramos de la suma de todas las muestra analizadas, seguido por *Astyanax fasciatus* (Plateada) con el 28% y 9% de *Oreochromis niloticus* (Tilapia) junto a 9% del peso en gramos que no pudo ser identificado. (Grafico 28)

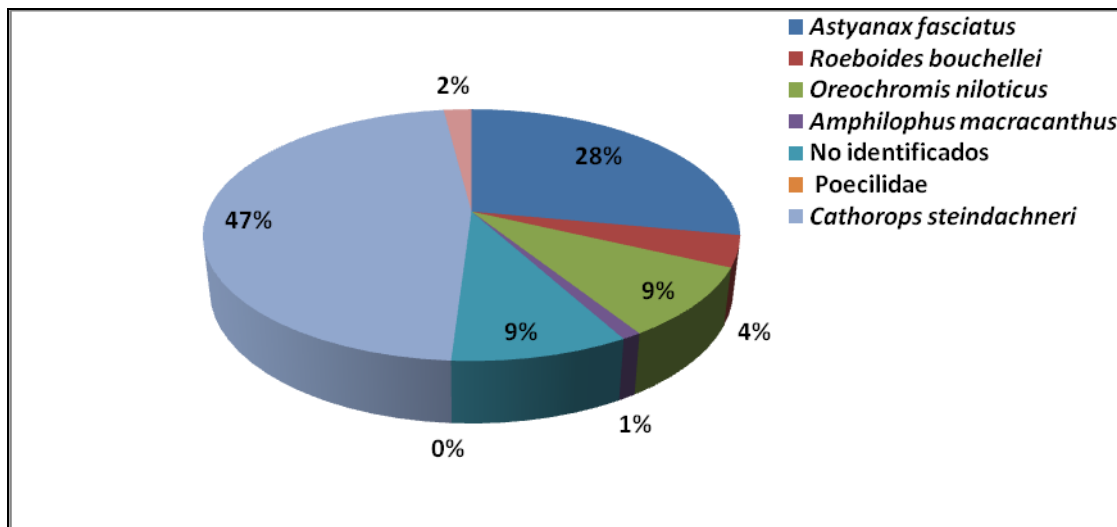
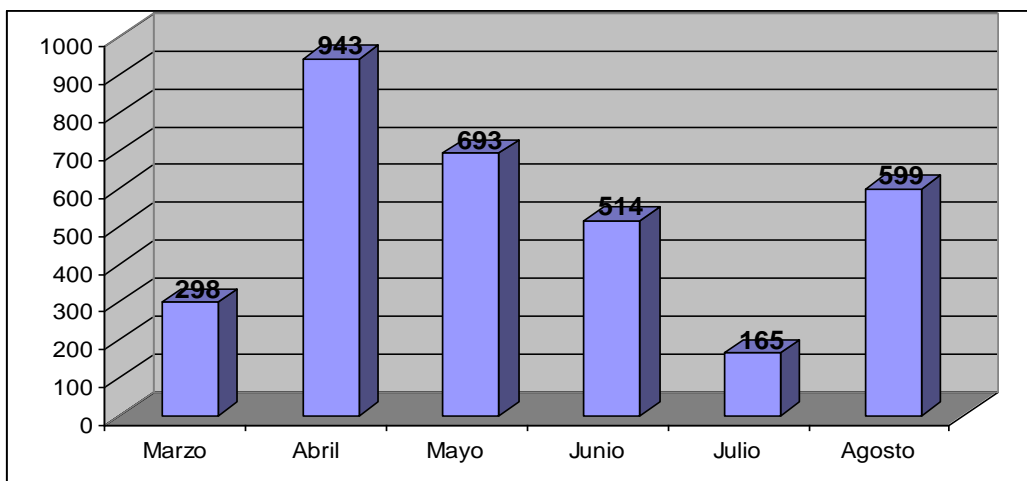


Grafico No 28: Porcentaje de gramos de especies de peces presentes en 84 muestras de contenido estomacal de *P. brasilianus*.

El contenido estomacal analizados muestran que fue en abril donde se observo la mayor cantidad de gramos consumidos(943 gr), seguido por los meses de mayo (693 gr), agosto (599 gr), y el mes donde se encontró la menor cantidad de consumos en gramos de peces fue julio (165 gr) (Grafico 29).



Gráficos 29. Variaciones en la cantidad de gramos de especie de peces consumidos por *P. brasilianus* en los meses de marzo y agosto de 2007.

4.4.5 Peces de mayor importancia comercial y menor importancia comercial que consumió *P. brasiliensis*

En el cuadro 4 se presenta una categorización de peces con mayor y menor importancia comercial, basado en de la cantidad de desembarque de peces realizado en el año 2005 por CENDEPESCA. Teniendo que las especies de mayor demanda comercial dentro del embalse del Cerrón Grande son la tilapia representando el 51.23 % del total de los desembarques y guapote tigre con el 23.01%.

Cuadro 4. Consumo de peces de mayor y menor demanda comercial que consumió *P. brasiliensis*.

Especies	Nombre común	Categoría
<i>Astyanax fasciatus</i>	Plateada	Menor demanda comercial
<i>Cathorops steindachneri</i>	Bagre o quisque	Menor demanda comercial
<i>Roebooides bouchellei</i>	Sardina	Menor demanda comercial
<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilapia	Mayor demanda comercial
Poecilidae	Chimbolo	Menor demanda comercial
<i>Amphilophus macracanthus</i>	Mojarra	Mayor demanda comercial
<i>Parachromis managuensis</i>	Guapote tigre	Mayor demanda comercial

4.5 Observación de conducta alimenticia.

Se observaron grupos de más de 500 individuos acorralando los peces en el agua para lo cual el grupo se asocia. Unos individuos nadan en el agua tratando de acorralar a los peces y otros vuelan sobre el agua para sumergirse y atrapar el alimento, luego salen del fondo del agua algunas veces con un pez en el pico, posteriormente estos se unen al grupo que esta nadando y salen a las orillas del embalse o se posan en troncos para descansar y secar sus plumas.

La mayor actividad se presentó entre las 8:00 a.m. a 12:30 m a estas horas ello se desplazaban hacia los lugares de alimentación desde sus sitios de descanso (figura 9).



Figura 9. Grupo de *P. brasiliensis* alimentándose. Foto por Iselda Vega

Se observó además una asociación con otras especies de aves acuáticas como; *Ardea alba*, *Pelicanus erythrorhynchos* y *Larus atricilla*, estas aves se acercaban a las bandadas de *P. brasiliensis* para alimentarse y aprovechar los restos de peces que a estos se les caía.

Se observaron pequeños grupos de 5 a 20 individuos dispersos a lo largo del embalse a primeras horas de la mañana de 6:00 a.m. a 7:00 a.m. A partir de las 8:00 a.m. se comenzó a observar grupos grandes saliendo y entrando de la Isla de Los Pájaros sitio que estas aves utilizan para pernoctar y anidar.

En los meses de abril, mayo y junio se registró competencia por alimento con un grupo de más de 200 individuos de *Ardea alba* y más de 100 individuos de *Pelicanus erythrorhynchos* que se unían a la bandada de pato chancho mientras se alimentaban. En ocasiones se identificaron algunos individuos de *A. alba* peleando por peces, tratando de arrebatárselos del pico de los patos chancho.

Además de la Isla de Los Pájaros también existen otras islas en el embalse Cerrón Grande utilizadas para pernoctar y anidar, una ubicada aproximadamente a 300 mts. al noroeste de la Isla de los Pájaros llamada Isla de la Leona y 6 islas en la represa (Cuenca baja). Estas islas son compartidas con otras especies de aves acuáticas como: *Bubulcus ibis*, *Nycticorax nycticorax*, *Egretta tricolor*, *E. thula*, *Butorides virens*, *Ardea alba* y *Mycteria americana*.

P. brasilianus elabora sus nidos en colonias mixtas en el dosel de los árboles en los nidos se observó generalmente de dos a tres polluelos, los cuales fueron alimentados por ambos padres. Llevando el alimento hasta los nidos y alimentando a sus crías con regurgitado de peces atrapados en el agua, mucho de este alimento no fue aprovechado por los polluelos y fue derramado al suelo, donde especies de garzas se alimentaron de ello, además los polluelos al verse amenazados regurgitaban el alimento como un mecanismo de defensa.



Figura 10. Concentración de *P. brasilianus* perchados en árboles en sector suroeste de isla de Los Pájaros. Foto por Iselda Vega.

4.6 Prueba de hipótesis

Los valores obtenidos en la prueba de hipótesis de T para muestras apareadas muestran que el valor de T es <0.0001 , esto indica que está fuera de los intervalos de confianza, lo que significa que se acepta la hipótesis alterna la cual menciona que el pato chancho se alimenta principalmente de especies de peces de menor demanda comercial que están presentes en el embalse de Cerrón Grande. (Cuadro 5).

Cuadro 5. Prueba T apareada para peces de demanda comercial consumidos por individuos de *P. brasiliensis* en el embalse Cerrón Grande.

Especies	N	Media muestral	Media (dif)	Desviación Estándar (dif)	Valor T	Bilateral (p)
Especies de mayor demanda Comerciales	84	4.18	-27.02	30.98	-7.99	<0.0001
Especies de menor demanda comerciales	84	31.2				

V. DISCUSIÓN

Los pescadores locales manifestaron que las especies de peces que más consume el pato chancho son en el embalse Cerrón Grande Son *Oreochromis niloticus* (tilapia) y *Parachromis managuensis* (guapote tigre), pero los resultados esta investigación muestran que las especies que más consume el pato chancho son *Astyanax fasciatus* (Plateada) y *Cathorops steindachneri* (bagre o Quisque) ver gráficos 23 y 28.

Los pescadores locales manifestaron que los mejores lugares para la pesca son Suchitoto, Lempa Sur y La Tombía. Así como también los sitios donde se localizaron las mayores concentraciones de pato chancho ver grafico 2 y Figura 8, estoy indica que estos sitios son los lugares donde se concentran las mayores cantidades de peces

Mediante los resultados de esta investigación se observa que durante los seis meses de muestreo de marzo a agosto de 2007, el conteo mensual registró un mínimo de 15,714 individuos en mayo y un máximo de 26,288 individuos en abril, con un promedio mensual de 22,810 individuos de *Phalacrocorax brasilianus* en el embalse Cerrón Grande.

Lo anterior no concuerda con lo planteado por Herrera *et al.* (2008) quienes realizaron muestreos durante los meses de octubre a mayo entre los años 2001 a 2004. En donde se presento un mínimo de 11,000 individuos y un máximo de 15,700 dentro del embalse con un promedio mensual de 5,002.92 individuos.

La diferencia en los resultados de ambas investigaciones se debe a que la toma de datos ocurrió en momentos temporales (meses y años) distintos. Ya que Herrera *et al.* (2008) realizaron sus muestreos entre los meses de octubre a mayo, de los años 2001 a 2004. A pesar que estos investigadores muestrearon durante cuatro años consecutivos, las cantidades registradas son menores a los obtenidos en la presente

investigación, esto significa que la población de *P. brasiliensis* ha aumentado dentro del embalse.

La tendencia de la población fue variable durante los muestreos. Se observó una disminución en la población en los meses de mayo, julio y agosto. Debido a que los individuos realizaron desplazamientos a través de río lempa como lo muestra la tabla 1, ya que este es un corredor mediante el cual la avifauna se puede estar moviendo a sitios cercanos como: La laguneta de Colima, el sector la Guacamaya, los embalse Cerrón Grande, 5 de noviembre, 15 de septiembre y Bahía de Jiquilisco entre otros posibles sitios.

Una de las limitantes para el conteo de la población de *P. brasiliensis* fue el afloramiento de *Eichhornia crassipes* ocasionado por las primeras lluvias en la época lluviosa de los ríos contaminados que ahí desembocan (Acelhuate, Sucio y Suquiapa) los cuales le proporcionan sedimentos ricos en nutrientes al embalse, lo que favorece que la *E. crassipes* tenga un incremento, en el mes de mayo en algunos sectores del embalse, lo que imposibilitó en cierto momento la accesibilidad a estos sitios por lo cual los individuos de *P. brasiliensis* que se encontraban atrás de la *E. crassipes* no pudieron ser contados.

En cuanto a la cantidad de individuos por hora, los intervalos de las 8:30 am a 9:30 am fueron los que obtuvieron el mayor número de individuos de *P. brasiliensis*, en los meses de abril, junio y julio lo que coincide con Gómez *et al.* (2002), quienes realizaron una investigación sobre dinámica poblacional de *P. brasiliensis* en el embalse Calima en Colombia, ellos encontraron los mayores picos de actividad entre las 7:00 a 9:00 am.

El sector donde se encontró la mayor cantidad de detecciones fue en la Isla de Los Pájaros, que presentó un valor de 45,052 individuos, seguido por Suchitoto con

20,543 individuos. Estos valores se deben a que en este sitio se encuentra su principal lugar de reproducción y descanso a lo largo de todo el embalse.

Los resultados de esta investigación sobre la estimación de la población de *Phalacrocorax brasilianus* muestra que la población ha mas del 50 % respecto a lo encontrado con Herrera *et al.* (2008) lo que implica una mayor presión sobre la población de peces en el embalse Cerrón Grande sin embargo Nelson (1980); Hilty & Brown (1986) sostienen que *P. brasilianus* se alimenta principalmente de peces, aunque también incluyen, en otros hábitat, en su dieta calamares, langostas y otros organismos invertebrados. Lo cual no concuerda con este estudio, ya que dentro del contenido estomacal de los individuos estudiados, únicamente se encontró además de peces, pequeñas piedras y nematodos parasitando dentro del tracto digestivo.

Se encontró un total de siete especies de peces en el estomago de *P. brasilianus* de las 19 especies registradas por Jiménez *et al* (2004). Los resultados de esta investigación nos mostró a pesar que en el embalse existen más especies de peces; únicamente siete especies fueron identificadas dentro del tracto digestivo del *P. brasilianus*. Es importante mencionar que parte del contenido estomacal no fue identificado debido al deterioro que gran parte de los peces encontrados lo cual no permitió su identificación, estas especies encontradas están dentro de las menos comercializadas en el país.

En el embalse Cerrón Grande, el pato chancho se alimenta principalmente de peces de menor importancia comercial, como lo fueron bagre o quisque (*Cathorops steindachneri*) y plateada (*Astyanax fasciatus*) esto se debe a que estos peces se congregan en grandes cardúmenes y por ende son relativamente fáciles de depredar, en comparación con otros que se mueven solitarios, así mismo se alimento de peces de mayor demanda comercial; pero los resultado nos fueron significativos como se muestra en el cuadro 4, grafico 8 y 13. Esto difiere a lo manifestado por los pescadores locales en la encuesta realizada en este estudio, ya que el 24 % de los pescadores consideran

que la tilapia es la especie de pez que consume más el pato chanco, en segundo lugar está el guapote tigre con 22%, seguido por el bagre 19% y la sardina 19%.

El alto porcentaje de consumo de bagres o quisque (*C. steindachneri*) y plateadas (*A. fasciatus*) por *P. brasiliensis* en el embalse Cerrón Grande, se puede comparar con los resultados obtenidos por Gil de Weir *et al.* (2002), quienes encontraron un 32.25 % como contenido estomacal de *P. brasiliensis* compuesto por especies de familia Aridae (bagres) y el 29.81 % perteneció a la familia Engraulidae (sardinias) lo cual concuerda con esta investigación.

Por otra parte, en cuanto al consumo de peces por mes para *P. brasiliensis* dentro del embalse Cerrón Grande, se tiene que abril presentó el mayor consumo en gramos por mes, lo que concuerda con los datos presentados por CENDEPESCA en el año 2005 donde se registra que en abril se da la mayor cantidad de desembarque de peces dentro del embalse Cerrón Grande.

Durante los recorridos acuáticos efectuados se observó comportamiento de grupos de más de 500 individuos acorralando los peces en el agua, para lo cual el grupo se asocia. Dicha actividad también fue documentada por Gómez *et al.* (2002) en el embalse de Calima en Colombia

La especie para alimentarse, nada tratando de acorralar a los peces y otros vuelan sobre la superficie del agua para posteriormente sumergirse, luego sale del fondo del agua algunas veces con un pez en el pico. Posteriormente este se une al grupo que está nadando, luego salen a las orillas del embalse o se posan en troncos para descansar y secar sus plumajes. Un comportamiento similar ha sido descrito por Gary (2003) quien manifiesta que *P. brasiliensis* avanza en filas y empuja los peces a sitios pocos profundos, mientras los consumen simultáneamente.

Según Gary (2003), la mayoría de las especies son gregarias, comúnmente se alimentan en grupos y se reproducen colonialmente. Esta actividad concuerda o con lo

observado en esta investigación, cuando se observó a esta especie anida en colonias, como la Isla de los pájaros y en al menos 6 islas más que están cercanas a la presa del Cerrón Grande. Estas islas son compartidas con otras especies de aves acuáticas (*Bubulcus ibis*, *Nycticorax nycticorax*, *Egretta tricolor*, *Egretta thula*, *Butorides virens*, *Ardea alba* y *Mycteria americana*).

P. brasilianus elabora sus nidos en colonias mixtas, colocándolos en el dosel de los árboles y están constituidos por plataformas fuertes elaboradas con ramas de pequeño tamaño y que se localizan entre 7 y los 20 metros de alto. En los nidos se observo generalmente de dos a tres polluelos. Lo cual coincide con de lo manifestado por Gary (2003), donde menciona que estructura de los nidos de *P. brasilianus* está constituida por una plataforma compacta de palitos colocada bastante en alto (9-30 m) sobre un árbol. El nido puede está compuesto tres a cuatro huevos.

En este estudio se observo comportamiento ya que los padres llevaban el alimento hasta los nidos y alimentaban a sus crías con regurgitación de peces, mucho de este alimento no fue aprovechado por los polluelos y fue esparcido al suelo, donde especies de garzas los recogen y se alimentaron de ello. Además los polluelos al verse amenazados regurgitaban el alimento como un mecanismo de defensa. Dicho comportamiento no concuerda con el descrito por Cifunes (2005) quien realizo un estudio sobre éxito reproductivo en *P. brasilianus* en Sanquianga Nariño, Colombia. Esto se debe a que posiblemente haya estudiado una colonia de anidación únicamente con *P. brasilianus* y no mixta.

De los individuos recolectados para el análisis de contenido estomacal, 54 de los 84 fueron machos, 28 hembras y 2 individuos a los que no se pudo determinar el sexo debido a que eran muy jóvenes y no habían madurado suficiente sus gónadas. Los datos obtenidos concuerda con lo manifestado por Martín Acosta *et al.* (1999) quienes realizaron el sexado a través de la observación directa de las gónadas.

Además, de los individuos recolectados, 70 fueron adultos y 14 inmaduros, lo que corresponde un 83 % de adultos y un de 17% de inmaduros. Estos resultados difieren a los observados en embalse Calima en Colombia por Gómez *et al.* (2002) quienes registraron una proporción de 92% de inmaduros y 8% de adultos. Esta diferencia en ambas investigaciones se debe principalmente a que en el embalse Calima no se registro actividad reproductiva ni individuos en plumajes reproductivos, los que indica que los individuos estudiados son inmaduros en dispersión post-reproducción. Mientras que en el embalse Cerrón Grande de los individuos recolectados, 81% no presentaban plumaje reproductivo y 19% tenían plumaje reproductivo ya que el Cerrón Grande es un sitio de reproducción para *P. brasilianus*

Con base a las encuestas realizadas al inicio de esta investigación los pescadores encuestados consideran que la “tilapia” (24%) es la especie de pez que consume más el pato chancho, seguida por “guapote tigre” con 22%, “bagre” 19% y “sardina” 19%. Lo cual no concuerda con los resultados obtenidos en el análisis de contenido estomacal ya que el pato chancho se alimenta de peces de menor importancia comercial encontrando que este consume 67% de plateada, 16% de *Cathorops steindachneri* y 10% de Roeboides.

Según Infostat (2008) la prueba de T permite comprobar o negar la hipótesis de igualdad de medias cuando se toman observaciones de a pares desde las dos distribuciones que se comparan. Es decir que se dispone de una muestra de tamaño n de pares de observaciones, cada miembro de un par proveniente de una distribución. Para dicha prueba los valores obtenidos en este estudio concuerdan con lo manifestado por Infostat (2008) teniendo que en la Prueba de hipótesis de T apareada y los valores muestran que $P < 0.0001$ lo que significa que el valor de t esta fuera de su intervalo de confianza, lo que indica que se niega la hipótesis nula al ver los valores de las medias (Cuadro 5), se afirma que efectivamente *P. brasilianus* está consumiendo mas especies de menor demanda comercial, lo que significa que no debería existir presión de la especie sobre el recurso.

En cuanto a las medidas morfométricas de *P. brasilianus*, los resultados de esta investigación muestra que no existe diferencia significativa entre las medidas morfométricas de machos y hembras para la longitud del pico 0.664 y longitud de corona 0.14. Pero si existe diferencia significativa entre estas medidas para, longitud total longitud del ala siendo las hembras las que presentan mayores valores. Lo que tiene relación con el tamaño del tubo digestivo y por ende en el consumo de alimento según el sexo de la especie.

En esta investigación se documentó que el 80% de los 50 pescadores artesanales encuestados consideran que el pato chancho no tiene ningún tipo de valor alimenticio o económico y un 20% de la población encuestada concluye que si tiene algún tipo de valor alimenticio y económico. Situación que no coincide con la expresada por Cifunes (2005) en donde sostiene que *P. brasilianus* es blanco de cacería artesanal y comercial, ya que *P. brasilianus* es un importante recurso alimenticio para los pobladores del embalse Cerrón Grande, razón por la cual los árboles de *Rhizophora mangle* donde establece sus nidos, son talados para acceder a los polluelos y volantones.

Aun que en esta investigación no se reporta que el pato chancho no tiene importancia alimenticia para los pobladores locales, en otros países se ha demostrado que los pobladores locales lo consumen, así como también que el guanos que producen sus excremento tiene importancia comercial.

VI. CONCLUSIONES

- ❖ Los pescadores locales manifestaron que las especies de peces que más consume el pato chancho son la tilapias y el guapote tigre, pero queda demostrado en esta investigación que las especies que más consume el pato chancho son la plateada y el bagre o quisque.

- ❖ Los pescadores locales manifestaron que los mejores lugares para la pesca son Suchitoto, Lempa Sur y La Tombía. Así como también estos sitios son donde se localizaron concentraciones mayores de 500 individuos de patos chanchos.

- ❖ Los factores que más afectan la pesca según los pescadores artesanales son la depredación por aves, la contaminación y el aumento de los pescadores.

- ❖ El promedio de individuos de *P. brasiliensis* observados en el Embalse en los seis meses de muestreo fue de 22,810.

- ❖ *Astyanax fasciatus* fue la especie de pez que se encontró en mayor porcentaje dentro del contenido estomacal de pato chancho representando más del 67.

- ❖ Las especies de peces encontradas con mayor frecuencia dentro del contenido estomacal de pato chancho no son especies de mayor demanda comercial, pero son especies nativas y son especies de importancia ecológica.

- ❖ Mayo fue el mes donde se observó la mayor cantidad de peces consumidos durante los seis meses de muestreo.

- ❖ Abril fue el mes donde se encontró la mayor cantidad de gramos de peces dentro del contenido estomacal del pato chancho.

- ❖ A partir de los valores obtenidos en la prueba de hipótesis de T se acepta la hipótesis alterna la cual menciona que el pato chancho se alimenta principalmente de especies de peces de menor demanda comercial que están presentes en el embalse de Cerrón Grande.

VII. RECOMENDACIONES

- ❖ Realizar estudios durante todo el año sobre la dieta y población de *P. brasilianus* con el fin de determinar las fluctuaciones en la población en todo el año.
- ❖ Efectuar estudios que permitan conocer el impacto que tiene la dieta del pato chanco sobre las especies de peces nativos.
- ❖ Realizar esfuerzo de muestreo en diferentes sitios aledaños al embalse para determinar si esta especie realiza migraciones locales en ciertas épocas de año.
- ❖ Efectuar estudios sobre la dieta y población de *P. brasilianus* en otros humedales del país.
- ❖ Elaborar estudios sobre la biología reproductiva de esta especie dentro del embalse Cerrón Grande así como en otros sitios del país.
- ❖ Realizar estudios sobre la diversidad y abundancia de la fauna ictica presente en el embalse y monitorear la actividad de pesca en el embalse.
- ❖ Efectuar estudios sobre el potencial turístico que presenta el embalse Cerrón Grande, así como también la observación de aves en este humedal.
- ❖ Monitorear las especies de aves acuáticas presentes en el embalse con el propósito de encontrar respuesta favorable a los pescadores artesanales.
- ❖ Realizar análisis bromatológicos a la carne del pato chanco, para encontrar su contenido proteico, con el fin de asignarle un uso alimenticio a la población aledaña al embalse.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICA

Ascencio, F. 2003. Composición de la comunidad de aves acuáticas en el extremo oeste del Embalse Cerrón Grande Sector: Colima-Quitasol. Tesis de Biología. Universidad de El Salvador. 69 p

Benítez, M. 1981. Estudio comparativo de la alimentación de tres Ralidas en El Salvador (*Gallinula chloropus*, *Fulica americana*, *Porphyryula martinica*). Tesis de Licenciatura. Universidad de El Salvador. 70 pp

CENDEPESCA, 2005. Departamento de Pesca y Acuicultura 2005. Estadística Pesquera y Acuícola. Volúmenes 32 .El Salvador. 77pp

Cerrato, J. J. 2001. Actividad y uso de micro hábitat de la Jacana Centroamericana *Jacana spinosa* en el sector poniente del Embalse Cerrón Grande, El Salvador. Tesis de Licenciatura. Universidad de El Salvador

Cifuentes Yanira, 2005. Éxito reproductivo de *Phalacrocorax brasilianus* (ves Pelecaniformes) y su relación con la tala de árboles en El Parque Nacional Natural Sanquianga, Nariño. Tesis de Licenciatura. Universidad Javerina. Colombia

Comité Inter-Institucional del Humedal embalse Cerrón Grande (2002). Resumen de la Propuesta de manejo integral de los recursos naturales asociados al humedad del Cerrón Grande

Cruz Beltrán M. E. 1981. Hábitos alimenticios de *Phalacrocorax olivaceus* en la presa presidente Miguel Aleman, Temaxcal, Oaxaca, México. ENEP-IZTACALA tesis

- Dickey, D., & A. J. Van Rossem. 1938. The Birds of El Salvador. Zoological Series. Field Museum of Natural History. Chicago. (23) 406. 609 p.
- Gary, F. 2003. Guía de Aves de Costa Rica, San José Costa Rica. 437 pp.
- Karine. Gil, E. Weir, C. Casler & S. Aniyar. 2001. Ecological functions and economic value of the neotropic cormorant (*Phalacrocorax brasilianus*) in Los Olivitos estuary,. Venezuela
- González, G. 1995. Los peces nativos en vías de extinción en las aguas continentales de El Salvador. Programa Regional de Apoyo al Desarrollo de la Pesca en el Istmo Centroamérica. Panamá. 69 p.
- Guzmán, P. 1985. Diccionario Geográfico de El Salvador. Tomo I. Ministerio de Obras Públicas. Instituto Geográfico Nacional. El Salvador. 667 pp
- Herrera, N, R. Ibarra Portillo, & M. Salinas. 2008. Distribución, abundancia y anidación del Cormorán Neotropical (*Phalacrocorax brasilianus*) en El Salvador. Mesoamericana 12 (1):24-31.
- Hilty, S.L. & W. L. Brown.1986. A guide to the birds of Colombia Princeton University Press. Princeton. New Jersey. 836 Pp.
- InfoStat, 2008. Software InfoStat versión 2008. Manual del Usuario Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Howell, S. N. G & S. Webb. 1995. A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central American, Oxford, University Prees New York.

- Jiménez I, L. Sánchez-Mármol & N Herrera 2004. Inventario Nacional y Diagnostico de los Humedales de El Salvador MARN/AECI. San Salvador.
- Komar O, & J. P. Domínguez. 2001. Lista de Aves de El Salvador. Fundación Ecológica de El Salvador SalvaNATURA, Serie de Biodiversidad N° 1. 76 p.
- Mugica L, Martin Acosta, D. Denis & A. Jiménez 2005. Variaciones en la dieta de seis especies de gremio zancudas (Aves: Ciconiformes) en dos arrozceras cubanas. Facultad de Biología Universidad de La Habana, Cuba
- López A, H.F., A. L. Morales, M. M. Carmona y M. D. Escobar. 2003. Impacto de la industria piscícola sobre las poblaciones de águila pescadora (*Pandion haliaetus*) en Latinoamérica. ALCOM; USFWS 96 p.
- Miller, A. H. 1932. Observations on some breeding birds of El Salvador, Central America. Condor 34:8-17.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recurso Naturales (MARN). 2003. Áreas Naturales Protegidas y humedales de El Salvador. Dirección general de Patrimonio Natural. Segunda edición.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). 2004. Listado Oficial de Especies de Fauna Silvestre Amenazada o en Peligro de Extinción en El Salvador. Diario Oficial Tomo No. 363, No. 78.
- Morales German *et at.* 2002. Dinámica Poblacional de pato cuervo (*Phalacrocorax brasilianus*) y su efecto sobre el recurso pesquero en la represa de Rio Calima, Valle de Cauca. CESPEDESIA Volumen 25 Numero 79 Colombia.

- Núñez, A. 2005. En prensa. Diversidad ictica en los sistemas lacustres de El Salvador. 50 pp.
- Oliver A, L. 1994. Familias de aves. México. Guía de la Naturaleza. Trilla. México D.F. 210 pp
- Pielou, E. C. 1969. The measurement of diversity in different types of biological collections. J. Theoret. Biol. 131-144 13
- Pineda, L., E. D. Tenez & N. Herrera. 2006. Nuevos registros de aves acuáticas para el lago de Güija, El Salvador y Guatemala. Pato-Poc (3): 30–33
- Terroba, A. 2002. El rol del chumuco o bigua (*Phalacrocorax brasilianus*) (GMELIN 1789) (AVES, PHALACROCORACIDAE) como predadoras de la ictiofauna del embalse Cabra Corral, Santa Argentina. Tesis de Licenciatura en Ciencias Biológicas Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta. 60 pp.
- Thurber, W. A, J. F. Serrano, A. Sermeño & M. Benítez. 1987. Status of uncommon and previously unreported birds of El Salvador. Proc. West. Found. Vertebrates. Zool. 3:109–293.
- Vásquez, C., C. Abrego, C. Ramírez & B. Torres. 2001. Propuesta de Manejo Integral de los recurso naturales asociados al humedad Cerrón Grande 98 pp.

Anexo 1

Encuesta tipo entrevista a pescadores del sitio Ramsar embalse de Cerrón Grande sobre la situación de la pesca y el pato chancho.

Encuestador. _____

Encuesta N.º _____ Fecha. _____

Edad del encuestado: _____ Sexo: _____

Sector del embalse donde trabaja: _____

ACOOPE: _____

1. ¿En que meses del año es mejor la pesca en la zona?

R/ _____ todo los meses _____ Meses de la época lluviosa
_____ meses de la época seca _____ algunos meses

Especifique qué meses _____

2. ¿Qué zona del embalse considera mejor para la pesca?

_____ Quitasol _____ Colima _____ El Mango _____ Santa Bárbara
_____ Gualcho _____ Lempa Sur _____ Suchitoto.

Especifique qué lugares _____

3. ¿Cuáles son las especies de peces que se captura con mas frecuencia?

R/ _____ tilapia _____ Mojarra _____ Guapote tigre _____ sardina
_____ Bagre o quisque _____ Carpa _____ otros

Especifique qué otros _____

4. ¿Cuáles especies de peces se capturaban antes con mas frecuencia?

R/ _____ tilapia _____ Mojarra _____ Guapote tigre _____ sardina
_____ Bagre o quisque _____ Carpa _____ otros

Especifique qué otros _____

5. ¿Qué factores considera usted que afectan más la pesca?

R/ _____ lluvias _____ aumento de los pescadores
_____ viento _____ contaminación
_____ depredación por aves _____ artes de pesca no adecuada
_____ natón

6. ¿Cuáles son las especie de aves que usted considera que afectan la pesca el embalse? _____

7. ¿En qué forma el pato chancho afecta la pesca?

R/ _____ rompe trasmallos _____ se alimenta de alevines
_____ Se alimentan de peces adultos _____ ahuyenta los peces

Especifique otra forma _____

8. ¿Qué zonas de pesca son mas afectadas por pato chancho?

R/ _____ Quitasol _____ Colima _____ El Mango _____ Santa Bárbara
_____ Gualcho _____ Lempa Sur _____ Suchitoto.

Especifique qué lugares _____

9. ¿Durante que meses afecta mas el pato chancho la pesca en el embalse?

R/ _____ todo los meses _____ meses de la época lluviosa
_____ meses de la época seca _____ algunos meses

R/ Especifique qué meses _____

10. ¿Qué especies de peces comen mas el pato chancho?

R/ _____ tilapia _____ carpa
_____ guapote tigre _____ sardina
_____ Bagre o quisque _____ mojarra
_____ Otros

Especifique qué otros _____

11. ¿Conoce de alguna institución que allá tomado alguna acción para controlar la población del pato chancho en la zona?

_____ Si _____ No

Cuales medidas? _____

12. ¿Qué medidas han tomado ustedes para el control del pato chancho?

R/ _____ ahuyentarlo _____ capturarlo con trasmallo
_____ cazarlo _____ otro

Que otras medidas se han implementado. _____

13. Cuales medidas considerara usted se deben tomar para solucionar la problemática que esta especie causas en la pesca local?

14. ¿Desde hace cuanto tiempo considera usted que el pato chancho se ha incrementado?

_____ Más de 20 años _____ desde que se construyo el embalse
_____ En los últimos 10 años _____ Recientemente

Especifique _____

15. Considera usted que el pato chancho presenta algún tipo de valor alimenticio o económico en la zona.

_____ Si _____ No _____

En qué forma _____

Anexo 2
Fase de campo



A-Viaje de colecta en el embalse Cerón Grande 30 de agosto 2007. Foto por Lya Samayoa



Astyanax fasciatus regurgitados en la isla de los pájaros regurgitados por *P. brasiliensis*

Anexo 3

Fase de laboratorio



A- Procesamiento de tracto digestivo de *P. brasiliensis* en el Museo de Zoología. Escuela de Biología. Universidad de El Salvador. Foto por Pamela Nájera



B- Pesado de tracto digestivo de *P. brasiliensis* en el Museo de Zoología. Escuela de Biología Universidad de El Salvador. Foto por Pamela Nájera



C- Disección de *P. brasiliensis*. Museo de Zoología Escuela de Biología. Universidad de El Salvador. Foto por Pamela Nájera

Anexo 4

Especies de peces encontrado en el contenido estomacal de *P. brasilianus*.



Nombre científico:

*Cathorops
steindachneri*

Nombre común:

Bagre o quisque
Foto por Iselda
Vega



Nombre científico:

Astyanax fasciatus

Nombre común:

Platiada
Foto por Iselda
Vega



**Nombre
científico:**

*Roeboides
bouchellei*

Nombre común:

Platiada
Foto por Iselda
Vega



Nombre científico:
Oreochromis niloticus

Nombre común:
Tilapia
Foto por Iselda Vega



Nombre científico:
Parachromis managuensis

Nombre común:
Guapote tigre
Foto por Iselda Vega

Anexo 5

Especies de aves acuáticas que comparten el sitio de anidación con *P. brasiliensis* en el embalse Cerrón Grande.



Nombre científico:
Nycticorax nycticorax

Nombre común:
Garza nocturna
Foto por Iselda Vega



Nombre científico:
Ardea alba

Nombre común:
Garzón blanco
Foto por Iselda Vega



Nombre científico:
Egretta tricolor

Nombre común:
Garza de tres
colores
Foto por Iselda Vega



Nombre científico:
Butorides virens

Nombre común:
Garcita verde

Foto por Iselda Vega



Nombre científico:
Bubulcus ibis

Nombre común:
Garza garapatera

Foto por: Iselda Vega



Nombre científico:
Mycteria americana

Nombre común:
Cigueña

Foto por Iselda Vega

Anexo 6

Etiqueta para identificación de muestra de buche de *P. brasilianus* en el análisis de hábitos alimenticios.

<p style="text-align: right;">N° correlativo: _____</p> <p>Nombre científico: _____ Lugar de colecta: _____ Ubicación geográfica: _____ Coordenadas: _____ Fecha de colecta: _____ Colector: _____ N° De colecta: _____</p>	<p style="text-align: right;">N° correlativo: _____</p> <p>Nombre científico: _____ Lugar de colecta: _____ Ubicación geográfica: _____ Coordenadas: _____ Fecha de colecta: _____ Recolector: _____ N° De colecta: _____</p>
<p style="text-align: right;">N° correlativo: _____</p> <p>Nombre científico: _____ Lugar de colecta: _____ Ubicación geográfica: _____ Coordenadas: _____ Fecha de colecta: _____ Colector: _____ N° De colecta: _____</p>	<p style="text-align: right;">N° correlativo: _____</p> <p>Nombre científico: _____ Lugar de colecta: _____ Ubicación geográfica: _____ Coordenadas: _____ Fecha de colecta: _____ Colector: _____ N° De colecta: _____</p>
<p style="text-align: right;">N° correlativo: _____</p> <p>Nombre científico: _____ Lugar de colecta: _____ Ubicación geográfica: _____ Coordenadas: _____ Fecha de colecta: _____ Colector: _____ N° De colecta: _____</p>	<p style="text-align: right;">N° correlativo: _____</p> <p>Nombre científico: _____ Lugar de colecta: _____ Ubicación geográfica: _____ Coordenadas: _____ Fecha de colecta: _____ Colector: _____ N° De colecta: _____</p>

Anexo 7

Lista de sitios del embalse Cerrón Grande georeferenciados

Lugar	Grados	Minutos	Segundos	Longitud	Grados	Minutos	Segundos	Latitud
Isla de la represa1	88	54	29,6	-88,9082222	13	56	50,1	13,94725
Trinidad	88	59	31,4	-88,9920556	13	55	0,2	13,9167222
Concentración de patos	88	59	31,4	-88,9920556	13	57	10	13,9527778
Concentración de patos	89	1	13,4	-89,0203889	13	57	34,9	13,9596944
Concentración de patos	89	1	18,7	-89,0218611	13	58	18,1	13,9716944
Isla de Los Muertos	89	1	14,1	-89,0205833	13	59	18,6	13,9885
Isla Leona 1	89	1	38,3	-89,0273056	13	59	50,3	13,9973056
Reubicación	89	1	38,4	-89,0273333	14	2	36	14,0433333
Isla La Leona2	89	1	24	-89,0233333	13	59	47,1	13,9964167
El Trozo	89	1	16,7	-89,0213056	14	0	16,7	14,0046389
San Pablo	89	1	56,9	-89,0324722	14	0	45,6	14,0126667
El Tablón	89	3	10,1	-89,0528056	14	4	20,7	14,0724167
El Playón del Tablón	89	3	44,8	-89,0624444	14	4	16,7	14,0713056
División del Rio Grande	89	4	16,8	-89,0713333	14	4	17,9	14,0716389
Angostura	89	4	21,5	-89,0726389	14	4	14,4	14,0706667
Santa Barbara	89	5	36,8	-89,0935556	14	4	10,3	14,0695278
Colima	89	6	53,8	-89,1149444	14	4	14	14,0705556
Isla de las lajas	89	1	30,7	-89,0251944	14	1	16	14,0211111
Plan La Tombía	89	6	5,7	-89,1015833	14	3	34,8	14,0596667
Plan de Las Minas	89	2	59,2	-89,0497778	14	3	43,5	14,0620833
Plan del Cobano	89	2	12,9	-89,0369167	14	3	53	14,0647222
Plan de La Campana	89	1	40,1	-89,0278056	14	2	57,5	14,0493056
Isla de Las Flores	89	2	34,5	-89,0429167	14	2	32,6	14,0423889
Isla 3 de Represa	88	54	49,5	-88,91375	13	57	3,7	13,9510278
Punta Roja	89	1	55,3	-89,0320278	13	59	6,3	13,9850833
Isla el Jiote	89	1	18,7	-89,0218611	13	58	18,1	13,9716944