AC - 00003

Adquisición Donación Subprograma R.N.R, Fecha 11-11-2013 (Incluye CD-ROOM)

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL

DE LOS LLANOS OCCIDENTALES

"EZEQUIEL ZAMORA"

Vicerrectorado de Producción Agrícola

Programa Ciencias del Agro y del Mar

La Universidad que Siembra

EVALUACIÓN DE DE LOS ARROZALES EN LOS MUNICIPIOS ARROCEROS DEL ESTADO PORTUGUESA, COMO HÁBITATS PARA LA CONSERVACIÓN DE AVES ACUÁTICAS.

Trabajo de Aplicación de Conocimientos como requisito parcial para optar al Título de Ingeniero en Recursos Naturales Renovables.

UNELLEZ
Biblioteca A.E.B.
Vice-Rectorado de Producción Agrícola
Centro Documentación

Autora: Marian Vargas

C.I. 19.533.874

Tutor: ***MSc.* Alexis Araujo Quintero.**

Guanare, Octubre 2013

ACTA DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE APLICACIÓN DE CONOCIMIENTO

Se hace constar que en la sede del vicerrectorado de producción Agrícola de la UNELLEZ-Guanare, a los 14 de octubre de dos mil trece, se reunieron el tutor: **MSc ALEXIS Araujo Quintero** y la biólogo. **Margarita Martínez**, miembros del jurado evaluado, para proceder a emitir el veredicto sobre la defensa oral del proyecto de Aplicación de conocimiento (PAC)titulado: Evaluación **de los arrozales en los municipios arroceros del estado Portuguesa como hábitat para la conservación de aves acuáticas**, desarrollado por el/la Br: **Marian Josefina Vargas Hernández**., de nacionalidad venezolana y titular de la cédula de identidad N° V-**19.533.874,** como requisito para la aprobación del Subproyecto: Proyecto Aplicación de Conocimiento y optar al título de ingeniero de los RNR.

Cumplido el acto de presentación pública, los miembros del jurado Evaluador resolvieron **APROBAR** el trabajo en su forma y contenido, con una calificación de cuatro cincuenta y nueve **(4,59**). Es constancia que se expide en Guanare, a los veinte catorce días del mes de octubre de 2013, a solicitud de la partes interesada

JURADO
Biol. Margarita Martínez

TUTOR
MSc. Alexis Araujo Quintero

Prof. Nancy López L.
Coordinadora del Subproyecto
Proyecto de Aplicación de Conocimiento

UNELLEZ
SUB-PROGRAMA
INGENIERÍA RECURSOS NATURALES RENOVABLES
P.C.A.M.
GUANARE
Vice Rectorado de Producción Agrícola

Prof. Nerio Leal
Jefe de Sub-programa
Ingeniería de los RNR

La Universidad que Siembra

Universidad Nacional Experimental
De los Llanos Occidentales
"Ezequiel Zamora"
Vice-Rectorado de Producción Agrícola
Programa: Ciencias del Agro y del Mar
Subprograma Ingeniería en Recursos Naturales Renovables
Subproyecto: Aplicación de Conocimientos

ACTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR

El abajo firmante en condición de tutor, hace constar que el Br. **Marian Josefina Vargas Hernandez** Titular de **C.I. 19.533.874,** cursante del decimo (X) semestre de la carrera de Ingeniería de los Recursos Naturales Renovables, de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora" (UNELLEZ - Guanare), después de haber revisado el proyecto de aplicación de conocimientos que tiene por título "**EVALUACIÓN DE LOS ARROZALES EN LOS MUNICIPIOS ARROCEROS DEL ESTADO PORTUGUESA, COMO HÁBITATS PARA LA CONSERVACIÓN DE AVES ACUÁTICAS**" hago constar que éste cumple con los requisitos exigidos para su asenso, y en consecuencia lo apruebo.

Msc. Alexis Araujo Quintero

Guanare Octubre, 2013

Universidad Nacional Experimental
De los Llanos Occidentales
"Ezequiel Zamora"
Vice-Rectorado de Producción Agrícola

EVALUACIÓN DE DE LOS ARROZALES EN LOS MUNICIPIOS ARROCEROS DEL ESTADO PORTUGUESA, COMO HÁBITATS PARA LA CONSERVACIÓN DE AVES ACUÁTICAS.

APROBADO POR

Prof. Nancy López
Coord. Del sub-proyecto AC

Msc Alexis Araujo Quintero
Tutor

Prof. Margarita Martinez

Jurado

INDICE GENERAL

Índice de tablas.----------vii-viii
Índice de figuras ----------ix
Resumen.----------x
Abstract.----------xi
Introducción ----------1-2

Justificación ----------3-4

Planteamiento del problema----------5-6

CAPITULO I

Objetivos General ----------7

Objetivos específicos ----------7

Marco legal----------8-9

Marco Teórico ----------10-12

Antecedentes----------13-19

CAPITULO II

Marco Metodológicos ----------20-24

Áreas de estudio ----------19

Tipo y Diseño de la investigación ----------21-22

Población y muestras ----------21

Naturaleza de la investigación ----------21

CAPITULO III

Resultados Y Discusión ----------23-43

Determinar la abundancia, diversidad y riqueza de aves presentes en cultivos de arroz en los municipios evaluados ----------27

Caracterizar espacial y temporalmente, la fenología y otros parámetros físicos de este cultivo (lámina de agua, altura de las plantas, estadio de desarrollo de las plantas) ----
----------34

Cuantificar, el uso de hábitat por las aves acuáticas en los municipios arroceros del estado Portuguesa----------28-32

Relacionar los parámetros ecológicos de la comunidad de aves acuáticas, con las condiciones evaluadas del ciclo del cultivo----------28-32

CAPITULO IV

Conclusiones ----------44

CAPITULO V

Recomendaciones ----------45

Referencias consultadas----------49-55

Anexos ----------46-48

TABLA DE GRÁFICOS Y FIGURAS

PP

Figura 1: Ubicación relativa del área de estudio----------36

Figura 3. Garza Silbadora (*Sirygma silbilatrix*) ----------25

Figura 4. Distribución taxonómica de la avifauna listada en los arrozales evaluado-26

Figura 5. Garza Paleta (*Platalea ajaja*) ----------26

Figura 6. Patos Güires (*Dendrocygna viduata*) en arroz germinado----------26

Figura 7. Ñenguere (*Burhinus bistriatus*) ----------34

Figura 8.Especies más abundantes en las tres localidades----------35

Figura 9.Abundancia de individuos en los municipios arroceros de estado Portuguesa-
----------37

Figura 10.Himantopus mexicanus----------40

Fig 11.Abundancia de las especies en las municipio arroceros de estado Portuguesa---
----------41

Figura 12. Representación numérica de las observaciones por los diferentes estadios del ciclo de cultivo evaluados en las tres localidades. Fuente: Elaboración propia-42

Figura 13.- Esquema general del ciclo del cultivo de arroz en las localidades de estudio): 1) lote arado no inundado, 2) arroz germinado y lote no inundado, 3) arroz verde > 20 cm de altura y lote inundado, 4) arroz espigado / maduro y lote inundado, 5) rastrojo de arroz seco y 6) rastrojo de arroz con agua. Fuente: elaboración propia---
----------43

Gráfico 1. Distribución de la riqueza en los diferentes estadios de cultivo----------28

Gráfico 2. Distribución de la abundancia en los diferentes estadios de lámina de agua----------30

Gráfico 3. Distribución de la riqueza en las diferentes condiciones del cultivo-------31

Gráfico 4. Distribución de la abundancia total en los diferentes estadios de cultivos----------32

TABLA DE CUADROS

Cuadro 1. Riqueza de especies por orden y familia----------25

Cuadro 2. Abundancia, riqueza de especies y puntos evaluados por localidad-------27

Cuadro 3. Incidencia de especies ----------38-39

Cuadro 4. Listado de especies de aves acuáticas encontradas en los arrozales-44---46

EVALUATION OF RICE PADDY IN THE MUNICIPALITIES OF STATE PORTUGUESE AS HABITAT FOR WATERFOWL CONSERVATION

Author: Marian J Vargas Hernández
Tutor: Alexis Araujo Quintero.
Guanare, Octuber, 2013.

ABSTRACT

Summary: In the present work, the diversity and abundance of waterfowl that used crops of rice (Oryza sativa) in different stages of rice cultivation in the state municipalities Potuguesa-Venezuela, through fortnightly counts during the months of June to August of 2013.Para these were placed 17 sampling points distributed fixed and follows 5 points in the town spirit, 3 points in the municipality Turen, 9 points in the city Santa Rosalia, representation one representative sample of the special heterogeneity all display this cultivo. El Portuguesa won 28 species and showed a high abundance of bird individuals Portuguesa State acuáticas.La composition showed a dominant species with few trophic requirements were adapted in all stages of cultivation and many species with lower abundance and ranged throughout the study, mainly due to the abundance of duck dismunición in mucus (*Sarkidiornis melanotos)* and the arrival of the first arrivals vuidita migration of leggy (Black-necked Stilt), Turillo (*Charadrius collaris*), Tigüe tigüe guy (*Tringa flavipes*) tigüe Tigüe large (*Tringa melanoleuca*) by morphological and conditions growing stage, these municipalities could be included for Neotropical Waterbird census (CNAA) due to the high information generated by these municipalities reflected in this work, this information contribuirá to generate efficient guidelines for conservation of these important sites for waterfowl (AICA) or stimulate farmer to develop a line of work in these municipalities.

Keywords: Diversity of species**,** Neotropical Waterbird census, arrivals migration.

EVALUACIÓN DE LOS ARROZALES EN LOS MUNICIPIOS ARROCEROS DEL ESTADO PORTUGUESA, COMO HÁBITATS PARA LA CONSERVACIÓN DE AVES ACUÁTICAS.

Autor: Marian J. Vargas H.
Tutor: Alexis Araujo Quintero .
Guanare Octubre , 2013.

Resumen: En el presente trabajo se estudió la riqueza, composición y abundancia de las aves acuáticas que utilizaron los cultivos de arroz *(Oryza sativa)* en los diferentes estadios del cultivo, en los municipios arroceros del estado Potuguesa. Mediante conteos quincenales durante los meses de junio hasta agosto de 2013.Para estos se colocaron 17 puntos de muestreo fijados y distribuidos de la siguiente manera 5 puntos en el municipio Pirítu,3 puntos en el municipio Turén,9 puntos en el municipio Santa Rosalía,representando un muestra representativa de la heterogenidad espacial que muestra este cultivo.28 especies y se detectó una alta abundancia de individuos de aves acuáticas.La composición de la comunidad de aves mostró unas especies dominantes con pocos requerimientos tróficos que se adaptaron en todas las fases del cultivo y muchas especies con abundancia menores y varió a lo largo del estudio, debido principalmente a la disminución en abundancia del pato de moco (*Sarkidiornis melanotos*) y a los arribos migratorios de la viudita patilarga (*Himantopus mexicanus*), Turillo (*Charadrius collaris*),Tigüe tigüe chico (*Tringa flavipes*), Tigüe tigüe grande(*Tringa melanoleuca)* por condiciones tanto morfológicas como el estadio de cultivo, estos municipios pudieran ser incluidos para los censos Neotropicales de Aves Acuáticas (CNAA) debido a la alta información que generan estos municipios reflejadas en este trabajo. Esta información contribuirá a generar pautas eficientes en cuanto a conservación de estos sitios de importancia para las aves acuáticas (AICA) o incentivará el desarrollo de una línea de trabajos en estos municipios.

Palabras claves: Arribo migratorios, diversidad de especies, Censos Neotrópicales de aves acuáticas.

Introducción

La diversidad de aves acuáticas en los humedales es reconocida globalmente, debido a que estos ecosistemas son altamente productivos, de acuerdo con Castro *et al.* 1998, por lo cual este gremio está íntimamente relacionado a estos ambientes acuáticos. De esta manera, esta interrelación de los organismos con dicho ambiente le han permitido desarrollar características adaptativas tanto anatómicas, fisiológicas y de conducta (Bayo 2001). Estos grupos de aves se caracterizan por presentar, en mayor o menor grado, diferentes adaptaciones a la vida acuática. Ente dichas características se puede destacar: patas con membrana interdigital, tibia-tarso y tarso-metatarso alargados, cuello alargado, alas y plumas timoneras modificadas, plumaje compacto con denso plumón, pico y/o lengua modificados (filtrador, sensitivo), narinas reducidas o con válvulas, ojos de visión subacuática y glándula uropígea agrandada (Ziswiler 1980).

Por otro parte, los cultivos de arroz bajo condiciones inundadas son utilizados por muchas especies de aves acuáticas, funcionando como un humedal artificial y brindando hábitat para alimento, refugio, descanso y/o reproducción en algunos casos (Blanco *et al.* 2006). Gracias a que estos cultivos, crecen en condiciones anegadas y tienen el potencial de funcionar como ecosistemas complementarios para especies que dependen de los humedales.

Los humedales artificiales o antropogénicos son aquellos formados por la actividad del hombre, en este caso los cultivos de arroz presentes en los municipios arroceros como Pirítu, Turén y Santa Rosalía, son una alternativa de conservación, presentando una alta diversidad de especies que depende de los diferentes estadios del cultivos, que van desde la preparación del suelo hasta la cosecha. Además esta actividad proporciona otro recursos adicionales, tales como diferentes grupos de invertebrados asociados a estas siembras. Sin embargo, la disponibilidad de hábitat está limitada por el estadio del cultivo y las limitaciones morfológicas de las especies.

En los humedales venezolanos las aves acuáticas representan uno de los grupos que utilizan más ampliamente estos ecosistemas, entre ellas tenemos la Garza real (*Ardea alba*), la Garcita del ganado (*Bubulcus ibis*), la Cotúa (*Phalcrocorax olivaceus*), la Garza paleta *(Platalea ajaja*), el yaguaso cariblanco, el Guirirí (*Dendrocygna viduata, Dendrocygna bicolor y Dendrocygna autumamnalis*), entre otros. Estos ecosistemas también constituyen el hábitat de aves migratorias como el Barraquete aliazul (*Anas discors*), la Cerceta (*Anas americana*), el Paleador (*Anas clypeata)* y el Pato pequeño (*Aythya affinis*), en los humedales costeros predominan los flamencos, están asociados a los humedales (Silva 2010)

Al considerar el aspecto migratorio, las aves neárticas en general realizan migraciones latitudinales, las cuales les permiten permanecer durante el invierno en zonas sureñas con condiciones menos extremas, recorriendo amplias distancias, atravesando una gran cantidad de países e incluso continentes enteros durante sus ciclos anuales de migración. Para ello, utilizan rutas, que conectan las áreas reproductivas, de transición y no reproductivas. Estos ciclos migratorios destacan la conexión y dependencia que existen entre los distintos ecosistemas del mundo (Kasprzyk y Harrington 1989).

Durante estas migraciones utilizan una serie de sitios de reabastecimiento, por lo que la desaparición de alguno de ellos puede ocasionar un efecto acumulativo muy pronunciado (Myers *et al.* 1987). Buena parte de las áreas de paso y de invernación se encuentran en los trópicos y subtrópicos por lo que algunas zonas, donde existe pérdida del hábitat ha sido compensada, al menos en parte, por la creación de ambientes nuevos, entre los que destacan numerosos embalses, y zonas agrícolas como cultivos de arroz que permiten la estancia de aves migratorias y residentes (Cisneros 1985, Myers *et al.* 1987). Así, algunas veces la modificación incidental del paisaje ocasiona que aumente la calidad de un área, presentándose un manejo pasivo o indirecto (Payne 1992, Carmona y Danemann 1998). La importancia de estos reservorios depende en gran medida de la variedad y disponibilidad de los recursos (White y James 1978, Nagarajan y Thiyagesan 1996).

Justificación

Los trabajos realizados en la utilización de los arrozales por partes de las aves acuáticas es muy escaso, debido a la falta de información en esta área, tomando en cuenta las actividad de conservación y restauración de estos hábitat para garantizar la permanencia de las aves acuáticas en estos sitios y así poder tener una acceso controlado a este recurso avifaunistico. Con el fin de observar la situación poblacional de los diferentes grupos establecidos dentro de hábitat temporal de modo que se puedan generar una base de datos para registrar la diversidad de especies (Rudolf 1996).

Considerando el desarrollo agrícola en la utilización de productos químicos como la aplicación de fertilizantes que puedan ser trampas mortales debido a que las semillas de arroz son envenenadas para evitar que los patos se alimenten de esta, por lo cual se debería tomar consideraciones o ejemplificación como talleres o charlas a los productores de manera de darle a conocer la importancia de este grupo en los cultivo , y de esta misma forma tratar de disminuir estos agroquímicos y proponer nuevas técnicas agroecológicas pero que cumplan dichas funciones y proporcionar un uso sostenible en los recursos (Rudolf 1996).

La importancia ecológica de Venezuela como lugar de invernación para las aves migratorias aves es incuestionable, poco conocemos acerca de los sitios de descanso, alimentación, rutas de desplazamiento, distribución y tamaño de las poblaciones que residen temporalmente en nuestro territorio (Rudolf 1996).

Desde el año 2006, cuando la Unión Venezolana de Ornitólogos inició el proyecto de Censo Neotrópical de Aves Acuáticas (CNAA) en Venezuela, se han realizado 11 censos en diferentes localidades que abarcan hasta 21 estados del país hasta los momentos. Estos censos han permitido recopilar información sobre las poblaciones, al menos, en las dos fechas en las cuales se realizan estos censos, febrero y julio. La continuidad de estos censos ha confirmado la importancia que tienen tanto los humedales costeros como los continentales para una gran diversidad de aves acuáticas

migratorias y residentes y han permitido identificar nuevos sitios importantes para la conservación de estas especies en el país (Giner y Araujo Quintero 2009).

La investigación descriptiva de campo que se está realizando en los Municipios arroceros como Piritu, Turén y Santa Rosalía permitirá generar información sobre las epecies que utilizan los arrozales, así como es el uso de estos cultivos por parte de estas aves, gracias al continuo monitoreo y a caracterización de los diferentes lotes de los cultivos. Toda esta información recopilada, sustenta el proponer nuevas estrategias de conservación, de manera de incentivar mayor cantidad de estudios sobre aves acuáticas en arrozales.

De allí, la importancia de este trabajo, en el cual se evaluará el uso de estos agrosistemas por parte de las aves acuáticas residentes y migratorias en los arrozales de estado Portuguesa, como un primer paso para contribuir a la conservación de éstas.

Partiendo de esto, se hace necesario promover investigaciones en áreas poco estudiadas; estudios sobre las relaciones tróficas y la variación temporal en el uso de distintos hábitats, documentación sobre los movimientos de las poblaciones a lo largo del año y la participación en iniciativas regionales como el (CNAA) son prioridades establecidas en la Estrategia Nacional de Conservación de aves en distintos países para orientar el manejo futuro de los humedales y los ambientes fluviales y litorales (Cifuentes *et al* 2013).

Planteamiento del problema

Los lugares de concentraciones para aves acuáticas en los arrozales son muy poco conocidos , por lo que se requiere implementar más estudios en la obtención de datos y cuantificación de nuevos hábitat temporales para el reabastecimiento energético, que garantizará el sustento a través de estas redes alimentarias o sistemas altamente productivos para el establecimiento de importantes poblaciones de aves acuáticas dentro del territorio venezolano (Lentino 2005).

Los municipios Pirítu, Turén y Santa Rosalía son importantes centros productores de arroz (*Oryza sativa*) en el estado Portuguesa representando un alto valor de porcentaje (52%) para el año 1996 y por causa ajenas a este cultivos como las aves consideradas plagas en el arroz según los productores han disminuidos considerablemente las hectáreas cultivadas en la actualidad a un (49%). De estas manera el usos intensivos de productos químicos para mejorar las característica físico-naturales del áreas para obtención de grandes cantidades de este rubro en kg/ha, podría afectar a las poblaciones de aves ya que algunas especies son muy abundantes en la época de aplicación de estos productos, los más utilizados son los organoclorados y organofosforados y carbonatos cuya insolubilidad en el agua es una característica común y además tiene el potencial de infligir daños tanto a la flora como a la fauna. (MARNR1995)

Czech (2002) destacó la escasa información disponible para el Neotrópico, con respecto al uso de estos ambientes, por lo que se puede decir que el uso de agroquímicos desde la aplicación de semana antes de la siembra hasta unos pocos días antes de la cosecha, podrían ser una importante amenaza para los aves acuáticas que se alimentan en lotes recién fumigados. La magnitud de esta amenaza variaría en función de la intensidad de uso de los lotes recién sembrados, siendo las especies más vulnerables *Calidris minutilla, C. fuscicollis* y *Pluvialis squatarola* entre otras especies.

La mayoría de los estudios disponibles centran su atención en el manejo de los arrozales para las aves acuáticas invernantes. Estudios adicionales son necesarios para

comprender el efecto de las prácticas de cultivo en especies de aves acuáticas reproductoras y migrantes durante el ciclo del arroz (Tourenq *et al.* 2003).

Los Municipios arroceros son sitios de interés en cuanto a conservación de aves acuáticas debido a que prestan un servicio o garantizan la supervivencia de los individuos tanto migratorios como residentes, por lo que esta siembra atrae numerosas especies desde el fángueo que se realiza en esta actividad agrícola, que consiste en mover el terreno para eliminar las malas hierbas, lo que se realiza con tractores especialmente preparados para esta labor, sustituyendo los neumáticos habituales por grandes ruedas metálicas en forma de rejilla que sacan a la superficie numerosos pequeños invertebrados y anfibios que sirven de alimento a las aves, de esta forma la investigación presentada pudiera incluir este sitio como Área de Importancia para las Aves Acuáticas (AICA) en concentrar grandes grupos de aves.

Objetivos

General

Comparar a nivel estadal los arrozales que comprenden los municipios arroceros Pirítu, Turén y Santa Rosalía del estado Portuguesa, como hábitats para la conservación de aves acuáticas.

Objetivos específicos

- Determinar la abundancia, diversidad y riqueza de aves presentes en cultivos de arroz en los municipios evaluados.
- Caracterizar espacial y temporalmente, la fenología y otros parámetros físicos de este cultivo (lámina de agua, altura de las plantas, estadio de desarrollo de las plantas).
- Cuantificar, el uso de hábitat por las aves acuáticas en los municipios arroceros del estado Portuguesa.
- Relacionar los parámetros ecológicos de la comunidad de aves acuáticas, con las condiciones evaluadas del ciclo del cultivo.

Marco legal

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela partiendo de aquí se originan muchas leyes como se mostraran a continuación

Capítulo IX - De los Derechos Ambientales

Artículo 127

Artículo 128

Artículo 129

Artículo 127 Es un derecho y un deber de cada generación proteger y mantener el ambiente en beneficio de sí misma y del mundo futuro. Toda persona tiene derecho individual y colectivamente a disfrutar de una vida y de un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado.

Artículo 128 El Estado desarrollará una política de ordenación del territorio atendiendo a las realidades ecológicas, geográficas, poblacionales, sociales, culturales, económicas, políticas, de acuerdo con las premisas del desarrollo sustentable, que incluya la información, consulta y participación ciudadana. Una ley orgánica desarrollará los principios y criterios para este ordenamiento.

Artículo 129 Todas las actividades susceptibles de generar daños a los ecosistemas deben ser previamente acompañadas de estudios de impacto ambiental y sociocultural.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la cual en sus artículos 78, 78 bis, 79, 80, 82, 83, 84, 85, 86 y 87 determina las pautas para la realización de acciones encaminadas a la conservación, recuperación y preservación de los recursos naturales, y promueve el desarrollo de acciones enfocadas a un aprovechamiento sustentable de estos recursos.

Venezuela es un país privilegiado en varios aspectos: ocupa el sexto lugar de importancia mundial con sus 1383 especies de aves, de las cuales más de 50 son endémicas (Hilty 2003 en Martinez 2007). Posee 60 humedales protegidos, incluidos en 359 áreas bajo régimen de administración especial (ABRAE) (Bevilacqua 2003 en Martínez 2007); por otra parte se contabilizan 72 áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAs) (Lentino y Esclasans 2005 en Martínez 2007). De estas últimas, 32 son primordiales para las aves acuáticas: 11 ubicadas en la línea costera, cinco en la plataforma insular y 16 continentales, casi todas al norte del río Orinoco donde se distribuyen más de 153 especies de aves acuáticas. Entre estos, cuatro de estos humedales, se incluyen como sitios Ramsar: Los Olivitos, Cuare, lagunas de la Restinga y Tacarigua (Martínez 2007).

En Venezuela existe una variedad de humedales asociados a los diferentes tipos de regiones naturales, entre los que se destacan los marinos-costeros, lacustres, ribereños, estuarinos y palustrinos. Con una situación geográfica privilegiada, Venezuela cuenta con más de 30.000 km^2 de humedales naturales y 9.400 km^2 de humedales artificiales categorizados como relevantes, distribuidos en 9 regiones definidas para el Inventario Nacional de Humedales (Peralta 2013).

A su vez los humedales albergan una importante biodiversidad y constituyen el hábitat de numerosas especies de animales y plantas (Dugan 1990 en Blanco 2008), muchas de las cuales en nuestro país, se encuentran hoy en día amenazadas o al borde de la extinción como consecuencia de la destrucción de sus hábitats y la explotación irracional a la que se ven sometidas (Lentino y Esclasans 2005 en Blanco 2008). Este atributo los caracteriza como uno de los ecosistemas más productivos del planeta, cumpliendo al mismo tiempo funciones ecológicas fundamentales para el hombre y la fauna (regulación de los regímenes hidrológicos y la provisión de recursos, de los cuales dependen las comunidades locales vecinas a estos ambientes) (Blanco 2008).

Morrison *et al.* (1989) determinaron que los humedales albergan una importante biodiversidad y constituyen el hábitat de numerosas especies, ofreciéndoles a las aves acuáticas refugio y alimento. Esta condición beneficia el establecimiento de importantes poblaciones de este gremio con diferentes requerimientos tróficos y

estructurales (Thomas 1987 Shuford *et al.* 1998), Fasola y Ruíz 1996, Acosta 1998 en Blanco *et al.* 2006).

El tamaño del humedal es otro factor importante que afecta la riqueza de especies y la abundancia de aves acuáticas (Weller s/f en Blanco 2008), principalmente debido a que los sitios de mayor tamaño, albergan una mayor heterogeneidad ambiental y un mayor número de microhábitats. De ahí se considera a las aves acuáticas especialistas en la explotación de estos medios naturales o artificiales, por lo que muchas especies se encuentran en la cúspide de cadenas alimenticias complejas que suponen la existencia de innumerables organismos (Géroudet 1984 en OGD *et al.* 2013). Algunas de estas especies, tienen algún tipo de asociación con ambientes acuáticos continentales, cumplen importantes roles como ser el de consumidores, aportadores de materia orgánica y modificadores del ambiente circundante (Weller 1999 en OGD *et al.* 2013). Las aves acuáticas raramente se distribuyen de forma uniforme dentro de los humedales; por el contrario, su riqueza y abundancia están asociadas a características ambientales locales y a requerimientos particulares de cada especie (Martínez 1993 en OGD *et al.* 2013).

Entre las aves acuáticas que se pueden encontrar en los humedales, resaltan las migratorias, las que son de un especial interés científico, pero su conservación depende de un esfuerzo internacional para mantener los humedales que les sirven de refugio, durante las migraciones anuales. Estos movimientos migratorios pueden describirse como: Las migraciones australes (como su nombre lo señala, son los movimientos de aquellas especies que se reproducen al sur de Venezuela (por ejemplo Brasil, Argentina). (Walker & Fjeldså 2002 en OGD *et al.* 2013).

Pero no solo los humedales naturales son importantes para la avifauna acuática, particularmente los cultivos de arroz bajo condiciones inundadas son utilizados por muchas especies de aves acuáticas, ya que estos funcionan como humedales artificiales temporales (Ramsar 1971 En Blanco 2008). En estos ecosistemas, se alternan períodos de inundación y de sequía, condiciones de heterogeneidad espacial y temporal para el establecimiento de importantes poblaciones de aves con diferentes

Ley General de Vida Silvestre (LGVS),la cual se constituyó como el primer instrumento normativo en materia de regulación de la vida silvestre; reconoce al uso como una herramienta de conservación, incluyendo el aprovechamiento extractivo y no extractivo de este recurso.

Ley de Gestión de la Diversidad Biológica. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela No. 39.070 del 1 de diciembre de 2008. (Nueva Ley Penal del Ambiente derogó Art. 131 al 143). Deroga la Ley de Diversidad Biológica. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela No. 5.468 E. del 24 de mayo de 2000.

Acuerdo sobre la conservación de las aves acuáticas migratorias afro-eurasiáticas en su capítulo de medidas generales de conservación en su Artículo III.

Convención Ramsar firmada en 1971 en Irán donde catalogan a los humedales Según el artículo 1 del párrafo 1, se consideran humedales, "las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros.

Ley aprobatoria del acta final de la convención para la protección de la flora y fauna, la fauna y las bellezas escénicas de los países América

Ley orgánica del ambiente articulo 3

Ley de protección a la fauna silvestre

Ley penal del ambiente

Decreto N° 2.223 Sobre normas para regular la introducción y propagación de especies exóticas de la flora y la fauna silvestre.

UNELLEZ Biblioteca A.E.B. Vice-Rectorado de Producción Agrícola Centro Documentación

MARCO TEORICO

Hasta hace poco tiempo, se mostraba a las aves migratorias como pertenecientes u originarias de sus áreas de reproducción, y su permanencia en las áreas no reproductoras se la interpretaba como visitas. Sin embargo, desde hace algunos años esta visión ha evolucionado (Martin y Finch 1995, Rappole *et al.* 1993, Roca *et al.* 1996), reconociendo la importancia de sus sitios de concentración para la supervivencia de estas especies, donde llegan a pasar más de la mitad de sus vidas (Roca *En* BirdLife International 2006 *et al.* 1993).

Existen 341 especies migratorias neárticas neotropicales en Norte América, las cuales tienen todo o la mayor parte de sus rangos de distribución invernal (no reproductor) al sur del Trópico de Cáncer, es decir, invernan en el Neotrópico (USFWS 2005 *En* BirdLife International 2006). En el amplio rango geográfico que presentan las especies migratorias implica una compleja ecología a la vez que una mayor exposición a potenciales amenazas, y por lo tanto, una muy compleja conservación efectiva, la cual únicamente es viable a través de colaboraciones a nivel regional (Rappole *et al.* 1993, Roca *et al.* 1996 en BirdLife International 2006).

En primer lugar, es necesario aclarar el concepto de ave migratoria neotropical, para el cual, este trabajo adopta la definición de Rappole *et al.* (1993) "todas aquellas especies del Hemisferio Occidental cuyas poblaciones (todas o sólo en parte) se reproducen al Norte del Trópico de Cáncer (Norte América) y pasan su periodo no reproductor al sur de este paralelo". Por lo tanto, no se presenta información sobre otras especies de aves migratorias (australes, altitudinales, intratropicales, etc.). Una definición tal vez más apropiada y ampliamente utilizada para estas aves sería la de "migratorias neárticas" (Hayes 1995), es decir, toda especie o población de la misma, reproductora en Norte América y que regularmente migran hacia al sur durante la temporada no reproductora (invierno boreal) (BirdLife International 2006).

Las aves constituyen unos de los componentes más característicos de la fauna que habita los humedales (Weller 1999). El término playeros describe comúnmente, a las especies pertenecientes a determinadas familias del orden Charadriiformes. Las aves

playeras presentes en Venezuela pertenecen a las familias Charadriidae, Scolopacidae, Burhinidae, Recurvirostridae y Haematopodidae. Dentro de este grupo de aves se incluyen especies migratorias capaces de volar miles de kilómetros, a lo largo de todo el continente en sus viajes anuales. La característica migratoria de estas aves tiene una gran relevancia, tanto por los aspectos biológicos que están asociados con este fenómeno, como por los requerimientos para la conservación de estas especies. Las aves playeras utilizan año tras año, zonas claves de abastecimiento y muestran una elevada tasa de retorno a los lugares de provisión ubicados en sus rutas. Estos sitios de abastecimiento que forman parte de la ruta recorrida entre las regiones de reproducción e invernada. Por lo tanto, la degradación, reducción o desaparición de éstas puede causar importantes declinaciones poblacionales (Giner y Araujo Quintero 2012).

La importancia de Venezuela radica en el uso de sus costas por las aves playeras durante las migraciones de otoño, cuando las bandadas llegan a Sudamérica siguiendo un complejo sistema de rutas poco conocido, y durante las migraciones de primavera, cuando las bandadas parten desde las costas de Venezuela en dirección hacia los sitios de reproducción. En nuestro país se han señalado localidades importantes para estas aves como las lagunas costeras y playas externas del Delta del Orinoco, la Península de Araya (Laguna de Chacopata) en el estado Sucre, Península de Paraguaná y otras localidades del estado Falcón (Boca de Caño, Sauca, San Juan de los Cayos y el Refugio de Fauna Silvestre de Cuare), así como laguna de Los Olivitos y las playas al noroccidente del Lago de Maracaibo (Caimare Chico) en el estado Zulia (Casler y Lira 1979, Morrison *et al.* 1985, Araujo Quintero, A. com. pers. 2013).

La mayoría de los trabajos relacionados con la situación poblacional de los playeros en Venezuela se han concentrado en la franja costera. No obstante que Venezuela es un área cuya importancia ecológica como lugar de migración e invernada está documentada, poco conocemos acerca de los sitios de descanso,

alimentación, rutas de desplazamiento, distribución y tamaño de las poblaciones que residen temporalmente en nuestro territorio (Giner y Araujo Quintero 2012)

La región llanera en el estado Portuguesa es unos de los sectores con mayor intervención en la implementación de técnicas mecanizadas para la obtención de este rubro, pero de igual forma tiene la virtud de concentrar numerosas especies de aves acuáticas en el desarrollo de esta actividad, por lo cual considera que estos municipios generan importante y cuantiosa información lo cual debería tomarse en cuenta para los censos Neotropicales de aves acuáticas para la catalogación como sitio de interés para estas especies .

Antecedentes

En Norteamérica, aproximadamente 300 especies de aves son parcial o totalmente dependientes de los humedales durante alguna fase de su ciclo de vida (Kroodsma, 1978 en Rocha 2009). Las aves acuáticas han desarrollado una gran variedad de adaptaciones y estrategias de alimentación y reproducción, las cuales dependen de las características de su hábitat tales como: profundidad del agua, tipo del substrato, cobertura vegetal y características físico-químicas y climáticas. Estas aves han sido clasificadas de acuerdo a sus características morfológicas, conductuales y del hábitat como zambullidoras, marinas, coloniales, vadeadoras, de ciénegas o pantanos y playeras. (Sánchez, O.; Donovarros-Aguilar Ma. Del C.; Sosa-Escalante, J. E., editores, 2000).

En América se han evaluado el uso de estos agrosistemas, por parte de las aves acuáticas y aves terrestres. En este estudio se incluyeron 21 países, donde se recopiló información sobre las aves y los hábitats de arroz en Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Surinam, Trinidad y Tobago, Uruguay, Estados Unidos de Norte América y Venezuela. Donde se evaluaron los cultivos, registrando así 169 aves acuáticas pertenecientes a 21 familias y 166 aves terrestres. Anatidae (patos), fue la familia más representada en este estudio, seguida por Scolopacidae (playeros), Rallidae (Gallito azul) y Ardeidae (garzas) cuyo porcentaje estimado fue de 67% perteneciente a cuatro especies como *Bubulcus ibis, Ardea alba, Egretta thula* , *Nycticorax nycticorax, Tringa flavipes y Tringa melanoleuca* (Acosta et al.2010)

En Colombia realizaron un estudio para determinar o identificar especies que tienen prioridades de Conservación en el que se elaboró un listado con taxonomía actual, se incluyeron nuevos registros de aves acuáticas para el país y se anexó un listado de las especies de aves consideradas como acuáticas por Salaman *et al.* (2008), así como las actualizaciones en tendencias poblacionales y las categorías de amenaza global, de igual forma se enriqueció el texto con información de otros autores que no se encontraban incluidos en el informe original.

Venezuela es un país privilegiado en varios aspectos: ocupa el sexto lugar de importancia mundial con sus 1383 especies de aves, de las cuales más de 50 son endémicas (Hilty 2003 en Martinez 2007). Posee 60 humedales protegidos, incluidos en 359 áreas bajo régimen de administración especial (ABRAE) (Bevilacqua 2003 en Martínez 2007); por otra parte se contabilizan 72 áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAs) (Lentino y Esclasans 2005 en Martínez 2007). De estas últimas, 32 son primordiales para las aves acuáticas: 11 ubicadas en la línea costera, cinco en la plataforma insular y 16 continentales, casi todas al norte del río Orinoco donde se distribuyen más de 153 especies de aves acuáticas. Entre estos, cuatro de estos humedales, se incluyen como sitios Ramsar: Los Olivitos, Cuare, lagunas de la Restinga y Tacarigua (Martínez 2007).

En Venezuela existe una variedad de humedales asociados a los diferentes tipos de regiones naturales, entre los que se destacan los marinos-costeros, lacustres, ribereños, estuarinos y palustrinos. Con una situación geográfica privilegiada, Venezuela cuenta con más de 30.000 km^2 de humedales naturales y 9.400 km^2 de humedales artificiales categorizados como relevantes, distribuidos en 9 regiones definidas para el Inventario Nacional de Humedales (Peralta 2013).

A su vez los humedales albergan una importante biodiversidad y constituyen el hábitat de numerosas especies de animales y plantas (Dugan 1990 en Blanco 2008), muchas de las cuales en nuestro país, se encuentran hoy en día amenazadas o al borde de la extinción como consecuencia de la destrucción de sus hábitats y la explotación irracional a la que se ven sometidas (Lentino y Esclasans 2005 en Blanco 2008). Este atributo los caracteriza como uno de los ecosistemas más productivos del planeta, cumpliendo al mismo tiempo funciones ecológicas fundamentales para el hombre y la fauna (regulación de los regímenes hidrológicos y la provisión de recursos, de los cuales dependen las comunidades locales vecinas a estos ambientes) (Blanco 2008).

Morrison *et al.* (1989) determinaron que los humedales albergan una importante biodiversidad y constituyen el hábitat de numerosas especies, ofreciéndoles a las aves acuáticas refugio y alimento. Esta condición beneficia el establecimiento de importantes poblaciones de este gremio con diferentes requerimientos tróficos y

estructurales (Thomas 1987 Shuford *et al.* 1998), Fasola y Ruíz 1996, Acosta 1998 en Blanco *et al.* 2006).

El tamaño del humedal es otro factor importante que afecta la riqueza de especies y la abundancia de aves acuáticas (Weller s/f en Blanco 2008), principalmente debido a que los sitios de mayor tamaño, albergan una mayor heterogeneidad ambiental y un mayor número de microhábitats. De ahí se considera a las aves acuáticas especialistas en la explotación de estos medios naturales o artificiales, por lo que muchas especies se encuentran en la cúspide de cadenas alimenticias complejas que suponen la existencia de innumerables organismos (Géroudet 1984 en OGD *et al.* 2013). Algunas de estas especies, tienen algún tipo de asociación con ambientes acuáticos continentales, cumplen importantes roles como ser el de consumidores, aportadores de materia orgánica y modificadores del ambiente circundante (Weller 1999 en OGD *et al.* 2013). Las aves acuáticas raramente se distribuyen de forma uniforme dentro de los humedales; por el contrario, su riqueza y abundancia están asociadas a características ambientales locales y a requerimientos particulares de cada especie (Martínez 1993 en OGD *et al.* 2013).

Entre las aves acuáticas que se pueden encontrar en los humedales, resaltan las migratorias, las que son de un especial interés científico, pero su conservación depende de un esfuerzo internacional para mantener los humedales que les sirven de refugio, durante las migraciones anuales. Estos movimientos migratorios pueden describirse como: Las migraciones australes (como su nombre lo señala, son los movimientos de aquellas especies que se reproducen al sur de Venezuela (por ejemplo Brasil, Argentina). (Walker & Fjeldså 2002 en OGD *et al.* 2013).

Pero no solo los humedales naturales son importantes para la avifauna acuática, particularmente los cultivos de arroz bajo condiciones inundadas son utilizados por muchas especies de aves acuáticas, ya que estos funcionan como humedales artificiales temporales (Ramsar 1971 En Blanco 2008). En estos ecosistemas, se alternan períodos de inundación y de sequía, condiciones de heterogeneidad espacial y temporal para el establecimiento de importantes poblaciones de aves con diferentes

requerimientos alimentarios y de hábitat. De esta manera, Los arrozales son hábitat dinámicos alternativos que proveen alimentación, zona de descanso y en menor medida áreas para la nidificación y cría de este gremio de aves (Blanco 2008).

Para resaltar la importancia de estos agrosistemas, en Latinoamérica se han ejecutado diversos proyectos donde se ha evaluado el uso de los cultivos por parte de las aves acuáticas. En Perú, se realizaron conteos en humedales naturales (lagunas de Mejía, estuario de Virrilá, entre otros), sin incluir arrozales en las evaluaciones, por otra parte tampoco se ha generado información poblacional sistemática donde se incluya el estudio de playeros migratorios. Sólo se estudiaron algunas aves acuáticas residentes (*Ardea alba, Bubulcus ibis* y *Gallinula chloropus*) y otras aves no acuáticas consumidoras y consideradas plagas del arroz (Fringílidos y Colúmbidos) (Barrionuevo 1994 en Trama *et al.* 2008). Sin embargo, en este mismo estudio señalan la presencia de *Tringa melanoleuca*, forrajeando en los campos anegados de este cultivo (Villavicencio y Cardozo 1989 en Trama *et al.* 2008). Las observaciones sobre esta especie han señalado que estos playeros están presentes en parcelas de arroz con plantas de poca altura (no más de 15 cm por arriba del agua) y con una densidad (biomasa) no muy alta, así como en zonas con espejo de agua y poco arroz (Trama *et al.* 2008).

En los arrozales de Bagatzí de Bagaces, Costa Rica se realizó un trabajo de investigación (Hurtado 2003 en Trama *et al.* 2008), donde se comparó la abundancia, diversidad y riqueza de aves acuáticas, el uso de hábitat y el comportamiento entre un humedal natural y los arrozales cercanos como hábitats complementarios. Como resultado de esta investigación, los arrozales durante la época lluviosa, resultaron idóneos para las aves residentes y migratorias incluyendo varias especies de playeros, debido a las fluctuaciones de inundación y disturbios mecánicos producidos durante la preparación del terreno (Trama *et al.* 2008).

Hicklin (1992) desarrolló un trabajo de investigación donde señala la importancia de los arrozales de Surinam como hábitat de alimentación tanto para chorlos neárticos como para otras especies neotropicales como garzas, rálidos y Jacana (*Jacana*

jacana). El autor registró 39 especies de aves no paseriformes en arroceras y canales de irrigación, con una densidad promedio de 3,1-3,3 ind/ha de cultivo de arroz. Los chorlos fueron sin duda el grupo más numeroso alimentándose en arrozales, con 19 especies y alcanzando el 62,2% del total de aves contadas, seguido por las garzas (33%) y los gaviotines (4%). Las especies dominantes fueron *Calidris minutilla* (36,6% del total de playeros) y *Tringa flavipes* (33,9%).

Los ambientes acuáticos de los humedales están fuertemente amenazados en el ámbito mundial por el reemplazo y la modificación de sus paisajes, a pesar de que son unidades determinantes del ecosistema en la regulación de la dinámica del agua.Como ejemplo está el proyecto que se llevó a cabo en la zona de Medio Queso y Caño Negro respectivamente, localidades donde actualmente se realizan actividades agrícolas como medio de mejorar la economía local. Por lo anterior, se pretende evaluar el uso hábitat de las aves acuáticas residentes y migratorias en los arrozales de Medio Queso y Caño Negro para valorar la siembra de arroz transgénico en los humedales de la zona norte del país. Entre los métodos se utilizarán redes de cañón para la captura de las aves que estén usando los arrozales, conteos por puntos fijos y búsqueda intensiva de las especies que estén usando el hábitat y se utilizarán diferentes métodos estadísticos para el análisis de datos. Con los datos que se réunan se espera generar conocimiento biológico sobre la dinámica del uso de aves en los arrozales, información que sirva para la toma de decisiones a las autoridades locales y regionales que tiene influencia en la zona de estudio (Gastezzi 2009).

En los Llanos venezolanos (lugar importante para las aves acuáticas en el hemisferio Occidental), la abundancia y distribución de este grupo de aves es poco conocida, lo que dificulta las iniciativas de conservación. Vilella y Baldassarre (2010).Ubicaron puntos de conteo a lo largo de rutas en esta bioregión, y evaluaron la abundancia y distribución de las aves acuáticas durante el período 2000-2002. El estudio dividió geográficamente el área de estudio en cinco ecoregiones. Donde se contabilizaron 69 especies de aves acuáticas y computaron un total de 283.566 individuos, de las cuales 10 especies representaron el 80% de los registros. Las garzas

y corocoras (Pelecaniformes) representaron el mayor gremio tanto en número de especies (26) e individuos (55%), seguidos por los patos (Anatidae) (26%) y las aves playeras residentes y migratorias (11%). Cinco especies conformaron el 62% de todos los individuos: *Bubulcus ibis, Dendrocygna viduata, D. autumnalis, Ardea alba* y *Jacana jacana*. Las aves vadeadoras (zancudas) estuvieron ampliamente distribuidas, 21 de las 26 especies fueron registradas en las cinco ecorregiones. La riqueza de especies (66), la proporción de aves acuáticas detectadas (54%) y el número promedio de individuos por ruta establecida (1.459) fueron más altas en la ecoregión banco-bajío-estero. El aporte de este estudio suministra la información más completa, hasta ahora disponible sobre las aves acuáticas establecido en los Llanos de Venezuela.

Por otra parte, en una investigación que sólo consideró un gremio de aves acuáticas (playeros), Araujo Quintero (2009, estableció puntos de observación en vías de tránsito en dos regiones de Portuguesa (Turén) y Guárico (Calabozo), para determinar la riqueza y composición de playeros residentes y migratorios en los cultivos de arroz. Esta investigación, registró datos relacionados con la condición del cultivo (profundidad de lámina de agua, altura y estadio de la planta) y determinó además la relación entre la abundancia y riqueza de playeros con el ciclo del cultivo. En ambas localidades se computaron 19 especies de aves pertenecientes a tres familias (tres residentes, una indeterminada y 15 migratorias boreales). En los arrozales de Turén, se computaron mayores valores de riqueza y abundancia con respecto a Calabozo, generados por la diferencia en la disponibilidad numérica de lugares utilizados por los playeros. Señalando la probabilidad de que las especies migratorias transiten rutas que no incluyan a Calabozo durante sus movimientos. La riqueza y abundancia de los playeros parecen estar influenciadas por la condición del cultivo. Los valores máximos de estos parámetros se obtuvieron en los primeros estadios de desarrollo, y en cultivos donde la lámina de agua es menor a cinco cm. Este trabajo recomienda un plan de monitoreo, que genere información y permita

desarrollar estrategias de conservación, con el fin de evitar la declinación poblacional asociada a el manejo (uso de agroquímicos) de los arrozales.

Marco Metodológico.

Descripción del área de estudio:

Éste trabajo se llevó a cabo en los municipios arroceros Piritu, Turén y Santa Rosalía del estado Portuguesa

Factores climáticos:

Para la descripción del área de estudio se tomaron en cuenta los datos climatológicos de la Estación-Meteorológica más cercana a la zona correspondiente a la Estación Colonia- I.A.N; donde se destacan cada uno de los factores climáticos característicos de la zona del año 2003 estos son:

- **Precipitación:** la zona se caracteriza por presentar una precipitación promedio anual de 1480,2mm distribuidos en dos periodos muy marcados-, un periodo seco de cinco (5) meses que va desde Diciembre hasta el mes de Abril, y un periodo lluvioso de siete (/7) meses que va de Mayo hasta el mes Noviembre.

- **Temperatura:** presenta una temperatura media anual de 26,6°C, con un valor promedio máximo de 32°C y un valor promedio de 22°C Canelón(1998).

- **Altitud promedio sobre el nivel de mar :** 116m.s.n.m. Canelón(1998)

- **Zona de vida :** según el sistema de clasificación de Holdrige se ubica dentro de un bosque seco tropical (ewel.*et al* 1976). En general, el clima se clasifica como Tropical Lluvioso de sabana, según el sistema de clasificación de Koeppen 1984. Canelón(1998)

- **Demanda de riego :** 600mm. Canelón (1998)

- **Orografía:** el relieve se encuentra conformado por pendiente entre 0% y 4%. Canelón(1998)

- **Hidrografía:** los cuerpos de agua se distribuyen de la siguiente manera : Caño Taparón, Chispa, Bucaral y Leña. Canelón(1998)

- **Geología:** se encuentran conformado por aluviones recientes de topografía regular y bajas pendientes. La acumulación de materiales proviene de las costa superiores causando problemas como la elevación de los lechos fluviales sobre el paisaje logrando que las planicies adquieran características irregulares, permeabilidad variable, generalmente alta, de estructura no consolidada y edad cuaternario reciente. Canelón(1998).

- **Suelos :** Hacia el sector de caño Amarillo, existen suelos profundos con textura media, de fertilidad alta y drenaje imperfecto desde el punto de vista taxonómico se denominan USTROPEPTS, deficientemente drenados; hacia el sureste de Villa Bruzual, los suelos son profundos con inclusiones de suelos arcillosos e imperfectamente drenados. (Canelón 1998).

- **Vegetación:** anteriormente de contaba con una vegetación conocida como una gran selva, pero como esta zona ha sido sustituida por agricultura intensa esta ha desaparecido; quedando actualmente una vegetación asociada a un bosque tropical semideciduo con altura media y altamente intervenido .(Canelón 1998).

- **Naturaleza de la investigación**

  La presente investigación es de tipo exploratoria de acuerdo con Hernández *et al* (2003) se efectúa normalmente cuando el objetivo a examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no sé ha abordado antes.

- **Población y muestra**

La población es un conjunto de individuos de la misma clase, limitada por el estudio. (Sampieri 2006). Mi población constará de todos los individuos observados y oídos en las zonas.

Mientras que la muestra es, un subgrupo de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características a los que llamamos población. Por lo que la muestra será el gremio de aves acuáticas (Sampieri 2006)

- **Diseño de la investigación.**

El diseño de la investigación es de campo ya que se van a obtener variables en su entorno según (Arias 2006), consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos."La misma se caracteriza ya que se obtendrán datos directamente obtenidos a través de visitas de campo.

Abundancia, diversidad y riqueza de aves presente en los cultivos de arroz.

Se establecerán puntos de conteo en las transectas seleccionadas para tal fin. Cada punto seleccionado será georeferenciado con un GPS Garmin®. La condición requerida para esta selección, es aquella donde cada punto incluya un cultivo de arroz. Las transectas tendrán una distancia aproximada de 40 km, los cuales serán recorridos en un vehículo, a una velocidad promedio de 20 km/h.

Con el fin de identificar y cuantificar las especies de aves acuáticas presentes en el área de estudio, se visitará quincenalmente las localidades escogidas. La observación directa con binoculares y la ayuda de libros textos, permitirá identificar a las especies. Por otra parte se contabilizarán los individuos de cada punto evaluado, aplicando el método de conteos por puntos, en este método el observador permanecerá en un punto fijo y contabilizará las aves vistas y oídas en un área limitada o ilimitada, durante un período de tiempo determinado (Ralph *et al.* 1996). Cada observación tendrá además de los datos antes señalados, la distancia de detección, la cual es la distancia medida entre el observador hasta el individuo(s).

Para calcular la densidad de cada punto establecido en las rutas se utilizará el programa estadístico.

Caracterizar espacial y temporalmente, la fenología y otros parámetros físicos de este cultivo (lámina de agua, altura de las plantas, estadio de desarrollo de las plantas

Sustentado en lo propuesto por Blanco *et al.* (2006), durante los recorridos en los lugares donde se observen aves acuáticas, se anotará la siguiente información en una planilla diseñada para tal fin:

a) Coordenadas geográficas

b) Fecha, localidad y hora del conteo.

c) Caracterización del hábitat, relacionada a la condición de estadio del ciclo del cultivo, se evaluarán los siguientes parámetros:

c.1) Presencia o ausencia de plantas de arroz: para el caso donde la alternativa sea presencia, se procederá a registrar el estadio y la altura de las plantas.

c.2) Anegamiento y profundidad del agua del tanque: variable relacionada con la profundidad de la lámina de agua.

c.3) Soca de arroz: esta condición de hábitat, es el rastrojo remanente luego de la cosecha. Para esta condición del rastrojo de arroz, se anotará sí la soca presentó agua remanente o no.

c.4) Suelo desnudo

Además, se asignará a cada observación alguna de las siguientes categorías del ciclo del arroz en función de las variables de hábitats antes descritas (Blanco *et al.* 2006):

1) Lote arado / sembrado, no inundado.

2) Arroz germinado y lote no inundado.

3) Arroz pequeño < 20 cm de altura y lote inundado.

4) Arroz verde > 20 cm de altura y lote inundado, donde la planta alcanza su desarrollo vegetativo y tiene por tanto una amplia cobertura vegetal.

5) Arroz espigado / maduro y lote inundado, donde la planta alcanza la máxima altura (alrededor de 1 m) y cobertura vegetal. La inundación se mantiene hasta 15 días antes de la cosecha, cuando se drenan los lotes.

6) Rastrojo de arroz anegado (con agua remanente) o seco.

- **Cuantificar el uso de hábitat, por las aves acuáticas en los municipios arroceros del estado Portuguesa**.

Ya recolectados los datos en campo se procederá a analizar si existen diferencias significativas en la riqueza y la abundancia de aves acuáticas entre los diferentes estadios del ciclo del arroz se utilizará el test de Kruskal- Wallis, disponible en el menú de análisis no paramétrico del programa Minitab® 14. Esta opción es adecuada para situaciones en el cual la variable dependiente (respuesta) corresponde a una variable cuantitativa y la variable independiente (el factor de respuesta) es una variable cualitativa.

- **Relación entre los parámetros ecológicos de la comunidad de playeros, en función de las condiciones del ciclo del cultivo. Análisis de datos**

Para analizar si existen diferencias significativas en la riqueza y la abundancia de playeros entre los diferentes estadios del ciclo del arroz se utilizó la prueba de ANOVA de una vía y el análisis de Kruskal- Wallis, disponible en el menú de análisis no paramétrico del programa Minitab® 14. Esta opción es adecuada para situaciones en el cual la variable dependiente (respuesta) corresponde a una variable cuantitativa y la variable independiente (el factor de respuesta) es una variable cualitativa.

Figura 3. Garza Silbadora (*Sirygma silbilatrix*).

Resultados

Grupos Taxonómicos Presentes.

Se incluyeron 27 especies observadas en el áreas de estudio.

La riqueza de especies se clasifica en 10 familias, distribuidas en 4 órdenes, representando el 3,8% de las 1373 especies que conforman la avifauna venezolana.

El órden con mayor riqueza es el Charadriiformes (alcaravanes, gallitos de laguna, viudita patilarga) con 11 especies de cinco familias, seguidas de Pelecaniformes con 10 especies (garzas y corocoras) distribuidas en dos familias. Por su parte, Anseriformes (patos) con cuatro especies y Gruiformes (Carraos y gallitos azules) con dos especies.

Cuadro 1. Riqueza de especies por orden y familia

ORDEN	Nº DE FAMILIAS	Nº DE ESPECIES
Pelecaniformes	2	10
Anseriformes	1	4
Charadriiformes	5	11
Gruiformes	2	2

Fuente: Elaboración propia.

La familia más rica en especies es Ardeidae (garzas) (**fig. 3**) con seis especies observadas, seguidas de Threskiornithidae con cuatro especies, al igual que Anatidae (patos). Scolopacidae (playeros) está representada por tres especies. Por último, pero no menos importante son las familias Gruiformes, Laridae, Aramidae, Burhinidae, Jacanidae, Rallidae, Recurvirostridae, representadas en su mayoría con una especie cada una (cuadro 1, fig. 6)

Figura 4. Distribución taxonómica de la avifauna listada en los arrozales evaluados.

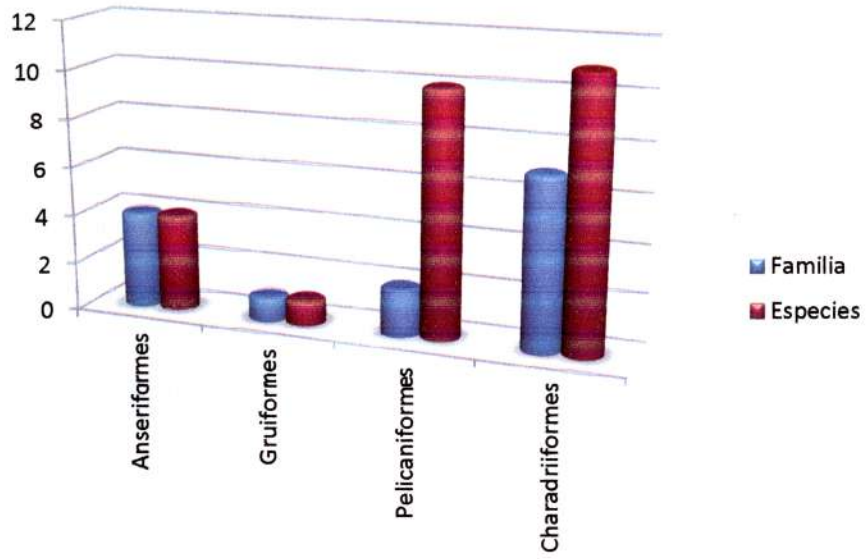

Figura 5. Garza Paleta (*Platalea ajaja*).

Figura 6. Patos Güires (*Dendrocygna viduata*) en arroz germinado.

Distribución de los puntos de conteo por Municipio

Metodologicamente se establecieron, en total 17 puntos de conteo, distribuidos de la siguiente manera:

Piritu: cinco puntos ubicados cerca de la carretera nacional y del cacerio Choro

Turén: Cinco punto ubicados en la carretera nacional.

Santa Rosalia: siete ubicados en la carretera nacional y acceso a la carretera M.

Abundancia y Riqueza de especies por Municipio

Se determinó que los arrozales del municipio Píritu, aportaron mayor abundancia (2028 individuos) que Santa Rosalia (1620) y Turén (757). Esta diferencia se sustenta posiblemente, debido a la calidad de las condiciones de hábitat presentes en Píritu. El 63 % de los puntos evaluados en este municipio, se llevaron a cabo en cultivos cuya condición era arroz pequeño > 20 cm. En el caso de Santa Rosalia, el mayor porcentaje de cultivos evaluados, está representado por arroz espiguado /maduro. En el caso de Turén (localidad que tiene la menor cantidad de puntos evaluados), el 45% de los puntos evaluados, corresponde con la categoría arroz pequeño < a 20 cm. Considerando la riqueza de especies, en Santa Rosalia se registró una mayor riqueza de especies (24), superior a los otros municipios (**cuadro 2**). Con respecto a la riqueza de especies, determinamos que la cantidad de puntos evaluados en Santa Rosalia, puede ser el factor que determina ese mayor valor.

Localidad	N° de individuos	Riqueza	No. de puntos
Píritu	2028	20	5
Turén	757	18	3
Santa Rosalía	1620	24	9

Cuadro 2. Abundancia, riqueza de especies y puntos evaluados por localidad

Uso de hábitat por las aves acuáticas. Riqueza de especies y lámina de agua

La riqueza de especies está más representada cuando el cultivo exhibe una lámina de agua < 5 cm, en este estadio el valor es de 24 especies. Los estadios sin agua y lámina de agua de 6 a 20 cm, listaron 20 especies cada uno. Por su parte el estadio barroso presentó 17 especies, seguido de la condición húmeda con 15. Cuando los conteos se realizaron en cultivos donde la lámina de agua fue > 20 cm, la riqueza de especies se redujo considerablemente (8 especies) (Gráfico1). Este uso diferencial, refleja que las mayoría de las especies presentes no encuentran limitaciones para utilizar las primeras cinco categorías de esta variable, pero cuando la lámina de agua se hace más profunda (> 20 cm), sólo pueden estar presentes, aquellas especies de mayor tamaño y con adaptaciones morfológicas idóneas para forrajear (Recurvirostridae, Ardeidae, Threskiornithidae) en estadios no asequibles para el resto de la especies, como por ejemplo las de menor talla (*Calidris, Tringas, Jacana*). Por su parte, Araujo -Quintero (2009), analizó la riqueza total de playeros para las diferentes categorías de lámina de agua, y demostró que existieron diferencias significativas para esta variable [4, N= 475]= 191,46, P < 0,0001. Por otra parte, Elphick y Oring (2003) determinaron que la riqueza de especies fue mayor en cultivos cuyas profundidadescon profundidades de 10-15 cm. Los análisis de varianza y sus ajustes no paramétricos determinaron que es significativo el efecto de la lámina de agua sobre la riqueza de especies (ANOVA F= 2,84 p= 0,018) (Kruskal- Wallis H = 11,76 DF = 5 P = 0,038).

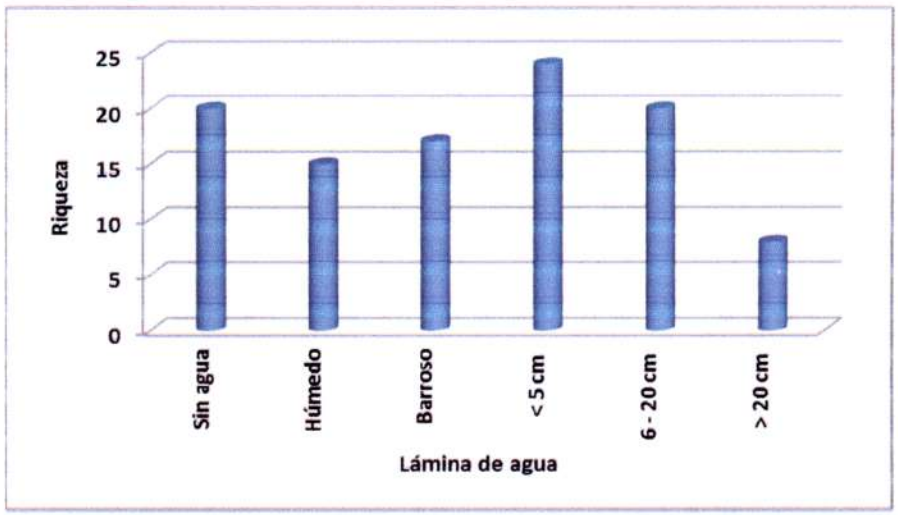

Gráfico 1. Distribución de la riqueza en los diferentes estadios de cultivo.

Uso de hábitat por las aves acuáticas. Abundancia y lámina de agua

Se observa un patrón relativamente similar al punto anterior. La abundancia resultó mayor en la condición que exhibe una lámina de agua < 5 cm (1273 individuos), seguido de estadio barroso con 1055 individuos, luego la condición sin agua con 1017 y húmedo con 546. La condición 6- 20 cm computó 382 individuos y finalmente, se contaron 78 individuos en la categoría > 20 cm. Las primeras cuatro categorías de estas variables concentran mayor cantidad de individuos que las dos últimas (gráfico 2). En estas categorías, la abundancia de las especies que solo pueden estar presentes, es reducida por esas condiciones. Araujo- Quintero (2009), determinó un patrón similar al obtenido en este estudio, la abundancia total de playeros en cultivos de arroz en el municipio Turén, alcanzó su máximo valor en el estadio lámina de agua barroso, seguido por el estadio lámina de agua < 5 cm , luego por lámina de agua 6- 20 cm, seguido por estadio lámina de agua húmedo. Además, se determinó que para las otras se obtuvieron los valores mínimos, estadio sin lámina de agua y estadio lámina de agua > 20 cm.

Los cambios ambientales asociados al ciclo del cultivo limitan el uso de las arrozales. La profundidad del agua por otro lado es determinante de la cantidad de hábitat accesible (Collazo *et al.* 2002) y parece ser un buen indicador de presencia / ausencia (Elphick y Oring 1998). Estos últimos autores encontraron que las densidades de aves estuvieron relacionadas significativamente con la profundidad del agua, También observaron que la densidad de chorlos disminuyó con el aumento de la profundidad del agua, hasta hacerse cero a profundidades importantes. Los análisis de varianza y sus ajustes no paramétricos determinaron que es no significativo el efecto de la lámina de agua sobre la abundancia (ANOVA F= 2,50 p= 0,034) (Kruskal- Wallis H = 8,87 DF = 5 P = 0,114).

UNELLEZ Biblioteca A.E.B. Vice-Rectorado de Producción Agrícola Centro Documentación

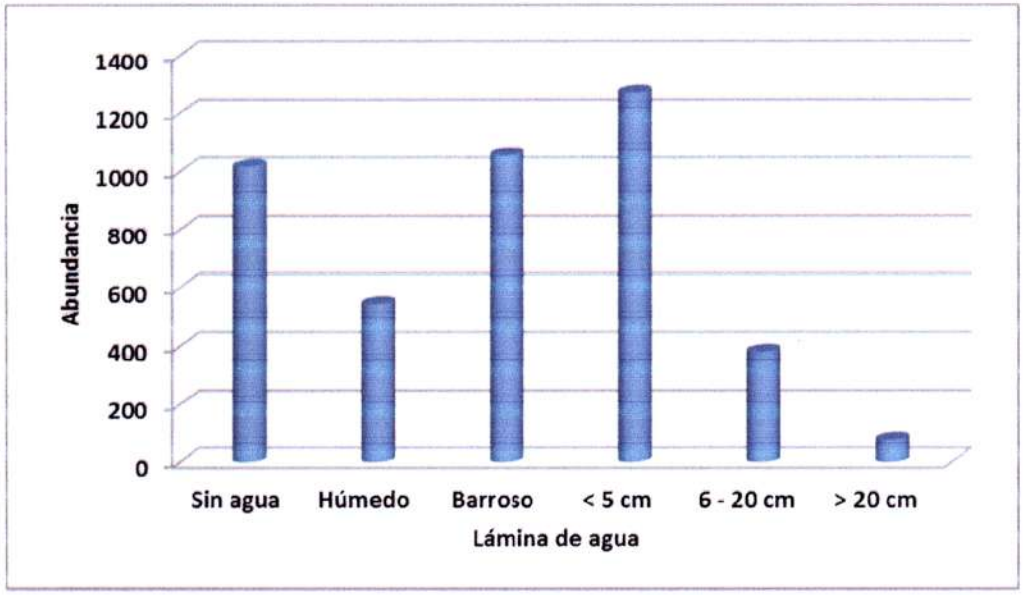

Gráfico 2. Distribución de la abundancia en los diferentes estadios de lámina de agua.

Uso de hábitat por las aves acuáticas. Riqueza y estadio del cultivo

La riqueza de especies está más representada cuando el cultivo exhibe un estadio de arroz > 20 cm con 22 especies, le sigue la categoría arroz verde < 20 cm con 21 especies. Tanto arroz germinado como recién sembrado computaron 18 especies cada uno. La categoría arroz maduro y espigado registró 16 especies y por último la condición soca (remanente vegetativo del arroz, luego de la cosecha) con ocho especies. Aquí se observa que las especies presentes no encuentran limitaciones para utilizar las primeras cinco categorías de esta variable (gráfico 3), pero cuando el tamaño de la planta alcanza un altura mayor a 40 cm (arroz maduro) o es cosechado, la riqueza de especies sufre mermas importantes. Sólo se observaron epecie de mayor tamaño como: *Ardea alba, Plegadis falcinellus, Egretta caerulea, Himantopous mexicanus, Porphyrio martinicus*. El uso que los chorlos hacen de las arroceras estaría condicionado por el ciclo del arroz (Martínez-Vilalta 1985, Shuford *et al.* 1998), así como por otros factores como, la edad de la arrocera y el tratamiento del rastrojo previo a la inundación (Elphick y Oring 1998, 2003, Tourenq *et al.* 2003). Los análisis de varianza aplicados y sus ajustes no paramétricos, determinaron que la riqueza de especies es afectada de manera altamente significativa por la condición del cultivo (ANOVA F= 7,21 p= 0,000) (Kruskal- Wallis H = 25,57 DF = 5 P = 0,000).

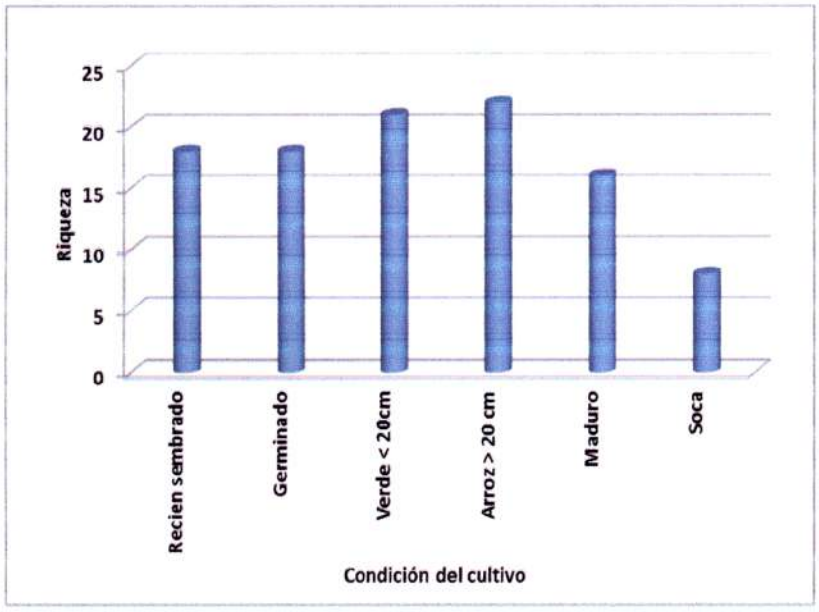

Gráfico 3. Distribución de la riqueza en las diferentes condiciones del cultivo.

Uso de hábitat por las aves acuáticas. Abundancia y estadio del cultivo

La abundancia es mayor cuando el cultivo exhibe un estadio de arroz > 20 cm, con 1273 individuos, le sigue la categoría arroz verde < 20 cm con 1055 individuos. La categoría recién sembrado registró 1017 y la germinado 546 individuos. Luego, la categoría arroz maduro y espigado registró 342 y para la condición soca, no se anotó ningún individuo. Aquí se observa que las especies presentes no encuentran limitaciones para utilizar las primeras cinco categorías de esta variable (gráfico 4), pero cuando el tamaño de la planta alcanza un altura mayor a 40 cm (arroz maduro) o es cosechado, la riqueza de especies sufre mermas importantes. Los análisis de varianza y sus ajustes no paramétricos determinaron que es altamente significativo el efecto de la condición del cultivo sobre la abundancia (ANOVA F= 5,74 p= 0,000) (Kruskal- Wallis H = 24,45 DF = 5 P = 0,000).

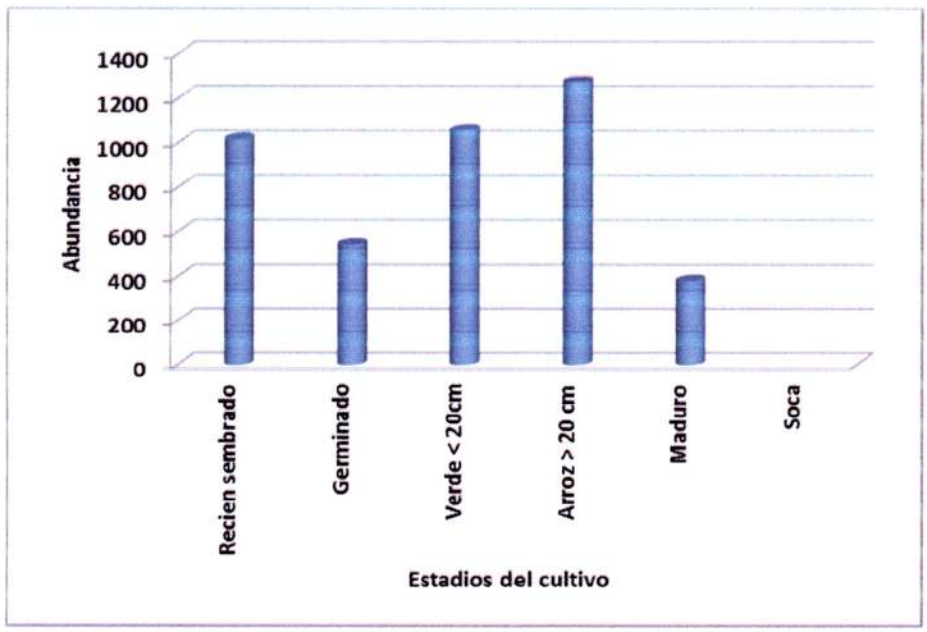

Gráfico 4. Distribución de la abundancia total en los diferentes estadios de cultivo.

Influencia de la altura de la planta sobre la riqueza y la abundancia

Se comprobó el efecto que tiene la altura de la planta, sobre riqueza y abundancia. Se determina por medio de los análisis que: la riqueza es influenciada por el tamaño de las plantas (ANOVA F= 6,93 p= 0,000) (Kruskal- Wallis H = 24,76 DF = 5 P = 0,000), así como a la abundancia (ANOVA F= 7,18 p= 0,000) (Kruskal- Wallis H = 27,44 DF = 5 P = 0,000).

Figura 7. Ñenguere
(*Burhinus bistriatus*)

La distribución de las especies en los diferentes condiciones del estadio. Los punto de mayor abundancia fue Pirítu 4 con 381 individuos seguidos de Pirítu 3 con 366 individuos.

La composición y riqueza de aves acuáticas en la localidad de estudio, pueden ser adecuados bioindicadores en diferentes escalas. En escalas amplias (regional, nacional) o en escalas inferiores (poblaciones locales), ambas concerniente con nuestro diagnóstico. De esta manera, las características físicas (tamaño, forma, presencia y distribución de la vegetación emergente, entre otras) y químicas (turbidez, pH, oxígeno disuelto, conductividad de los cuerpos de agua) del humedal, influyen sobre la diversidad y abundancia de este gremio de aves. La pérdida de hábitat (desecación y degradación de los humedales), determinaría declives en las poblaciones de aves acuáticas (Green y Figuerola 2003).

En el cuadro 3, se determina la diversidad de especies en las localidades con mayor riqueza y composición de especies avifaunísticas en los diferentes municipios Pirítu (2038), seguida del municipio Santa Rosalía (1645), y municipio Turén (757).

La mayor abundancia de individuos o especies dominantes evaluados en los cultivos de arroz están representantadas por las siguientes especies: *Himantopus mexicanus, Plegadis falcinellus, Bibulcus ibis, Vanellus chilensis*, donde el número de individuos registrado acabarca el 60% de las localidades evaluadas.(Figura 8).

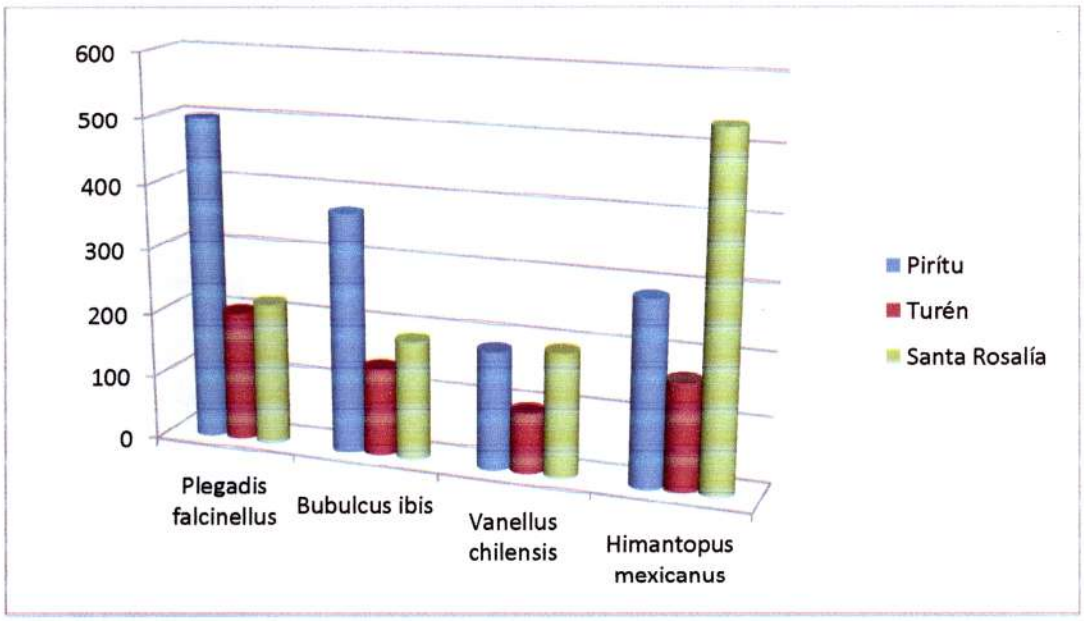

Fig 8.Especies más abundantes en las tres localidades

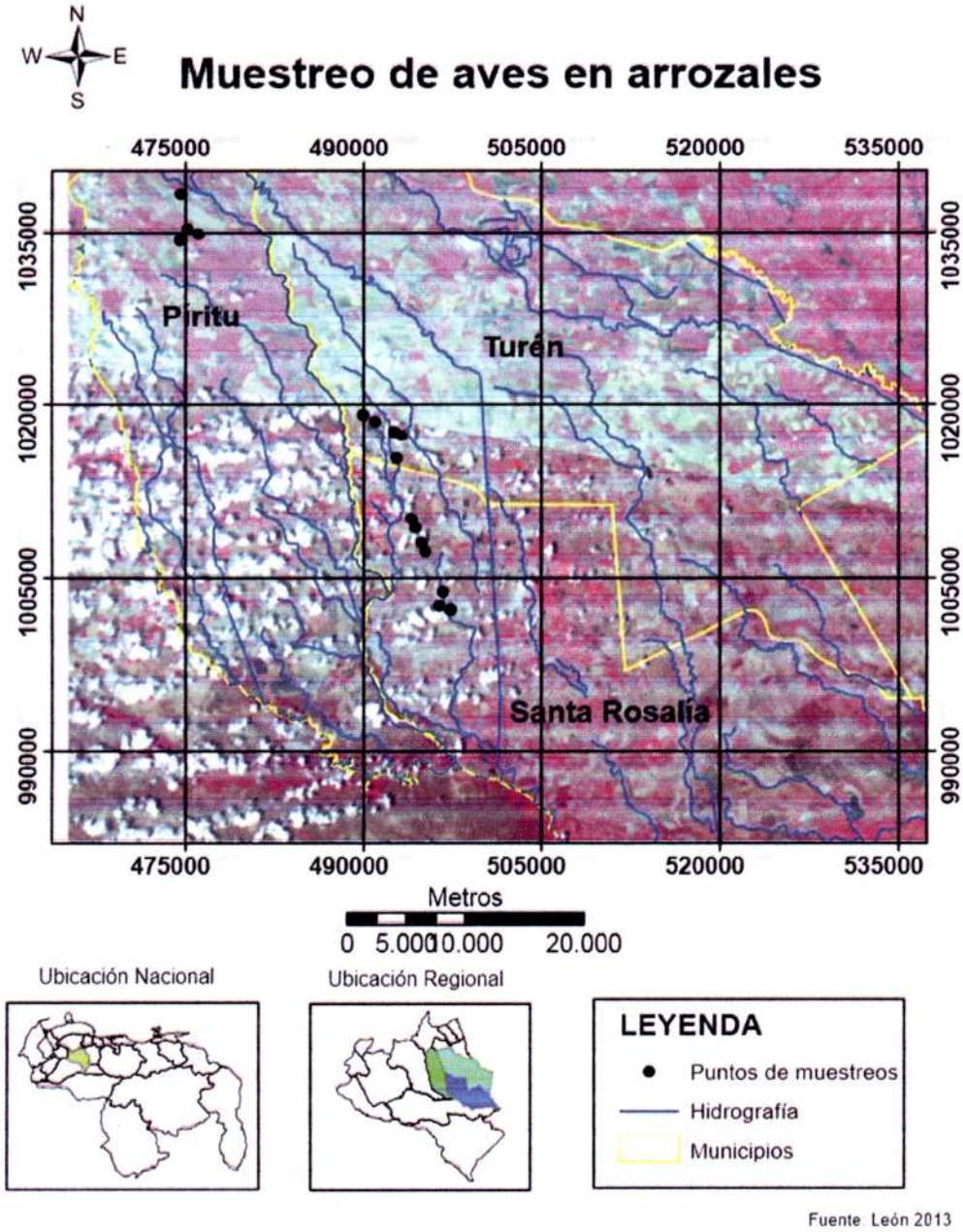

Fig 1. Ubicación relativa de los arrozales en los municipios arroceros del estado Portuguesa.

La abundancia de las especies variaron en función de la localidades como el municipio Pirítu donde las especies más dominates fue *Himantopus mexicanus*, *Bubulcus ibis,Dendrocygna viduata*, al igual que el municipio Turén .A diferencia de Santa Rosalía donde estuvieron las misma especies variando o incluyendo a especies migratorias como Charadrius collaris.

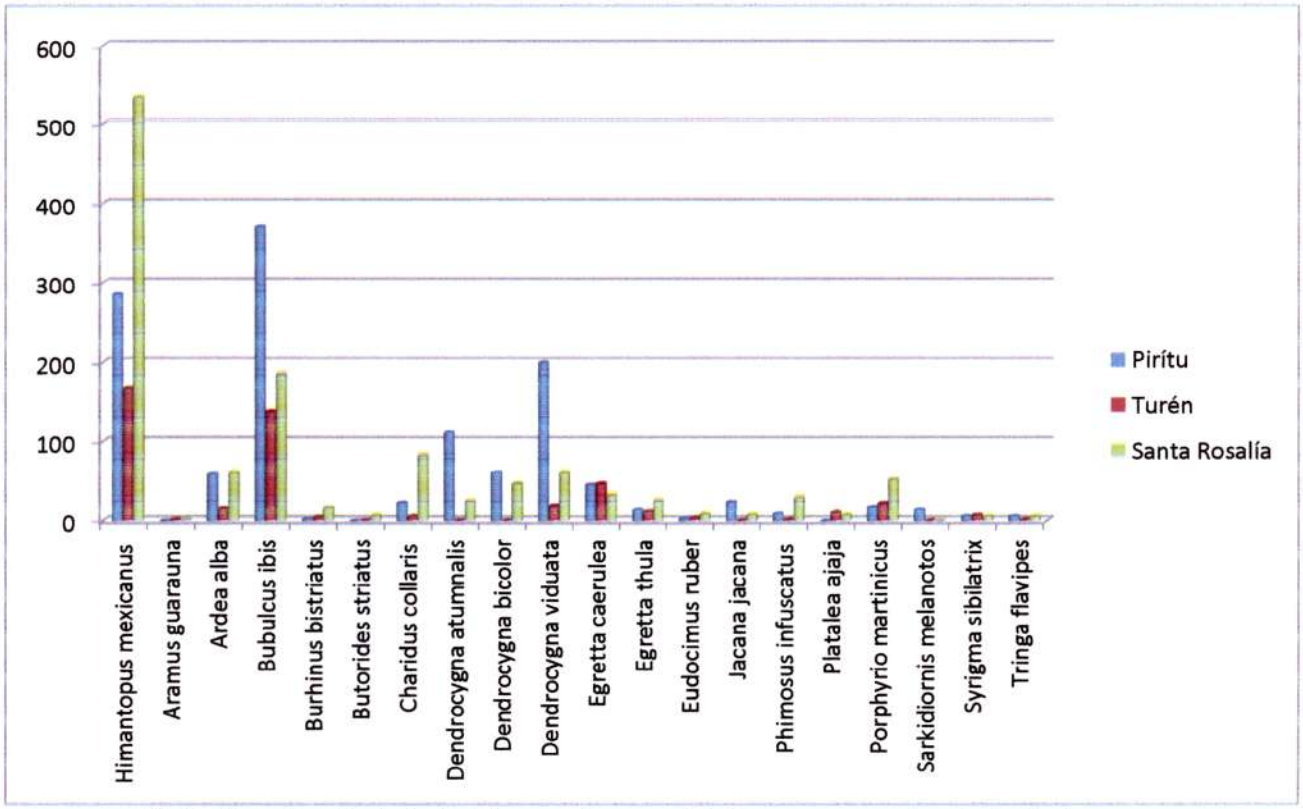

Fig 9.Abundancia de individuos en los municipios arroceros de estado Portuguesa

Incidencia y Riqueza de especies en arrozales.

Para determinar la incidencia, utilizamos lo propuesto por Blanco *et al.* (2006). La incidencia se define como la frecuencia de ocurrencia de una especie en los muestreos donde la especie fue registrada. La incidencia de cada especie fue calculada separadamente para ambas localidades. Para clasificar a las especies por su abundancia relativa se definieron las siguientes categorías en función del porcentaje de incidencia promedio, calculado con las incidencias particulares de las localidades:

1) **Muy común**: incidencia promedio > 75%

2) **Común**: 25 < incidencia promedio ≤ 75%

3) **Poco común**: 3 < incidencia promedio ≤ 25%

4) **Ocasional**: incidencia promedio ≤ 3%

Las especies con mayor abundancia son las que se registraron mayor incidencias en las observaciónes realizadas . En orden de correspondieron a las especies *H. mexicanus, Plegadis falcinellus, Bubulcus ibis, Vanellus chilensis* (Tabla 4)

Cuadro 3. Incidencia de especies.

Especies		
Muy comunes con incidencia> 20%	**Incidencia**	**Porcentaje**
Himantopus mexicanus	511	23,48%
Común >10 incidencia promedio ≤ 20%)		
Plegadis falcinellus	366	16,81%
Vanellus chilensis	310	14,24%
Bubulcus ibis	318	14,61%
Poco común (5 > incidencia promedio ≤ 10%)		
Ardea alba	87	3,99%
Dendrocygna viduata	85	3,91%
Egretta caerulea	97	4,45%
Porphyrio martinicus	95	4,36%
Ocasional (incidencia promedio ≤ 3%)		

Aramus guarauna	2	0,09%
Burhinus bistriatus	11	0,50%
Butorides striata	5	0,22%
Charadrius collaris	9	0,41%
Dendrocygna autumnalis	59	2,71%
Dendrocygna bicolor	53	2,43%
Egretta thula	41	1,88%
Eudocimus ruber	8	0,36%
Jacana jacana	23	1,05%
Leucophaeus atrillicila	1	0,04%
Phaetusa simplex	1	0,04%
Phimosus infuscatus	21	0,96%
Platalea ajaja	10	0,45%
Sarkidiornis melanotos	11	0,50%
Syrigma sibilatrix	15	0,68%
Tringa flavipes	11	0,50%
Tringa grande sp	1	0,04%
Tringa melanoleuca	8	0,36%

Fig 10.Himantopus mexicanus

Especies muy común con incidencia> 20%

Viudita patilarga (*Himantopus mexicanus*) (Fig. 10)

Esta especie presenta patrones de amplia distribución mundial. En nuestro país es señalada como residente de amplia distribución y común. Además de considerarse sensible a la estacionalidad (Hayman *et al.* 1986, Hilty 2003, Restall *et al.* 2007). Las fluctuaciones de su abundancia pueden sustentarse en posibles migraciones horizontales llevadas a cabo cuando se presentan movimientos. cíclicos dentro de un mismo cinturón latitudinal en respuesta a la disponibilidad de hábitats o a la presencia de recursos abundantes en parches específicos (parcelas de arroz ubicadas en otros sectores del área de estudio que no fueron evaluados). Muchas aves acuáticas de los Llanos migran grandes distancias a medida que transcurre el ciclo normal de sequías e inundaciones (Resnatur *et al.* 2004), por lo cual su abundancia difiere temporalmente (Fig.11).

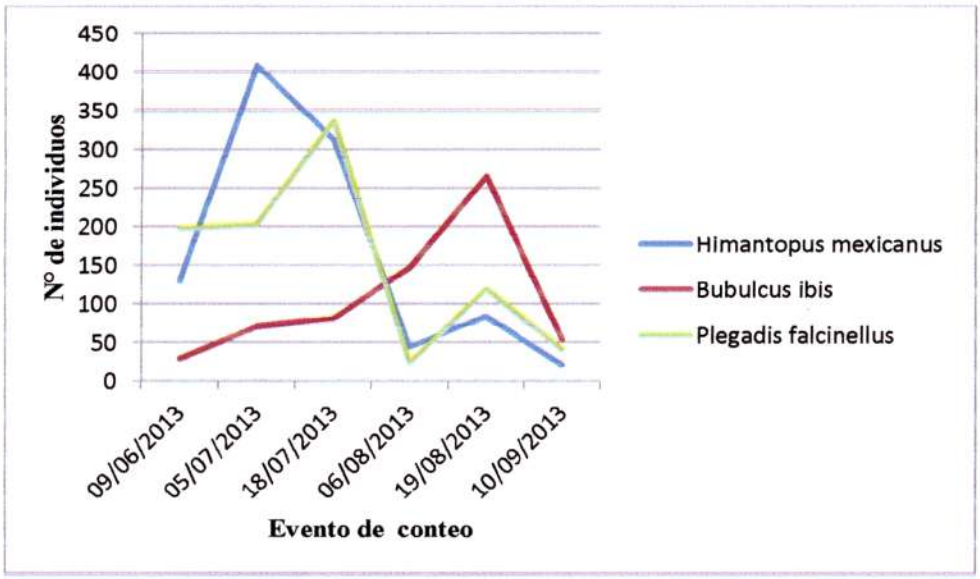

Fig 11.Abundancia de las especies en las municipio arroceros de estado Portuguesa

CATEGORÍAS DEL CICLO DEL ARROZ

Se han computado y analizado 17 observaciones relacionadas con las categorías del ciclo del arroz. La categoría más representada es la tercera en el ciclo (arroz verde >30 cm) con 180 registros, le siguen en orden de importancia los estadio espigado/ maduro inundado con registro 80, seguido de arroz verde pequeño < 20 cm de altura inundado con 48, lote arado/recién sembrado con 14, y el arroz germinado no inundado con 8 registro.

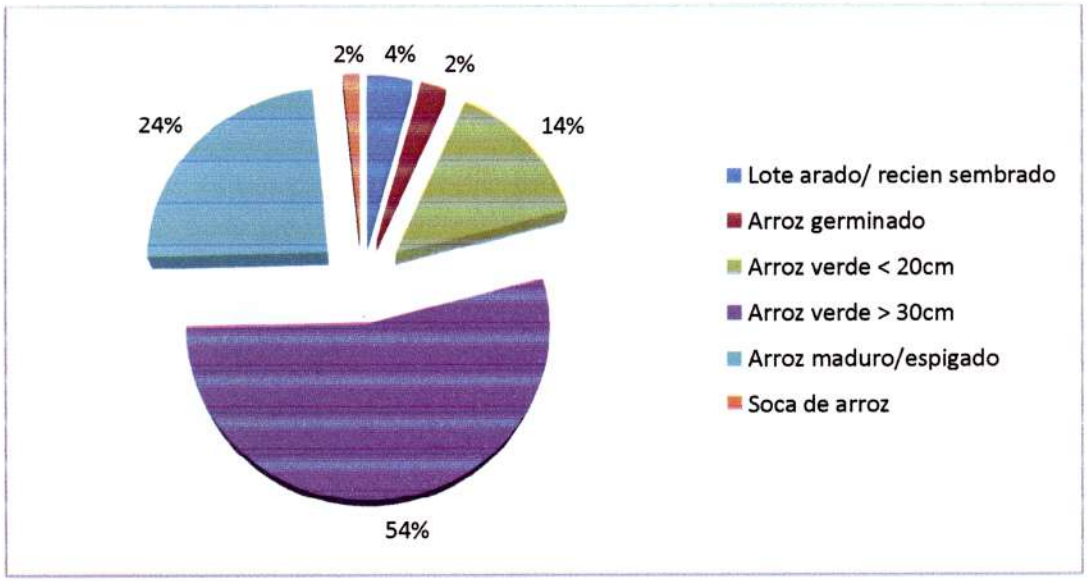

Figura 12. Representación numérica de las observaciones por los diferentes estadios del ciclo de cultivo evaluados en las tres localidades. Fuente : Elaboración propia

Figura 13.- Esquema general del ciclo del cultivo de arroz en las localidades de estudio): 1) lote arado no inundado, 2) arroz germinado y lote no inundado, 3) arroz verde > 20 cm de altura y lote inundado, 4) arroz espigado / maduro y lote inundado, 5) rastrojo de arroz seco y 6) rastrojo de arroz con agua. Fuente: elaboración propia

Conclución

La riqueza y composición de aves acuáticas en las tres localidades evaluadas, están representadas por 28 especies se observaron tantos residentes como migratorias.

La familia más representada es la Chadriidae con 5 especies,seguida de Ardeidae con 6 especies, al igual que Threskiornithidae, seguida de anatidae con 4 especies, seguida por último la Recurvirostridae , Rallidae, Aramidae con una especie cada una.

Existe una marcada diferencia de la riqueza y composición de especies entre las localidades, generada por el número de observaciones para cada localidad. Santa Rosalía aportó una mayor cantidad de especies a diferencia de los otras localidades.

Para las categorías de abundancia relativa, respaldada por la incidencia específica encontramos una especies muy comunes, 3 especies comunes, 4 especies poco comunes y 18 especies ocasionales o raras.

Los estadios del ciclo de cultivo obtenidos en este estudio, no difieren significativamente de otros señalados para otras latitudes. Desde el punto de vista del tratamiento metodológico de las parcelas para el cultivo, se considera similar en diversas partes del mundo. Resaltando que las diferencias se basan en los aspecto climáticos originados por la estacionalidad.

La riqueza de especies y la abundancia variaron en función del ciclo del arroz. Los estadios desarrollados del cultivo fueron los más utilizados por las aves acuática, con un marcado aumento en la abundancia de todas las especies con el desarrollo del cultivo y el consecuente aumento de la altura y la biomasa vegetal.

Por otro lado la profundidad del agua es determinante de la cantidad de hábitats accesible y parece ser un buen indicador de presencia / ausencia de las especies. De la misma manera se observó la disminución de los playeros en las localidades evaluadas debido al aumento de la profundidad del agua y al desarrollo de las biomasa vegetal del cultivo.

Recomendaciónes

- Evaluar el efecto de los plaguicidas y fertilizantes aplicados al cultivo de arroz sobre las poblaciones de aves acuáticas que usen directa o indirectamente este recurso.
- Desarrollar campañas de educación ambiental enfocadas al conocimiento e importancia de las aves acuáticas migratorias y residentes que visitan estas localidades.
- Promover estudios sobre el uso de arroceras por parte de aves acuáticas y de esta manera sean incluidos como AICA ya que el estado Portuguesa genera cuantiosa información.
- Incluir estos municipios dentro de CNAA.

Anexos

Cuadro 3. Listado de especies de aves acuáticas encontradas en los arrozales

Especie	Nombre común	Familia
Dendrocygna atumnalis	Pico rosado	Anatidae
Dendrocygna viduata	Yaguaso cariblanco	Anatidae
Sarkidiornis melanotos	Pato de moco	Anatidae
Dendrocygna bicolor	Yaguaso	Anatidae
Plegadis falcinellus	Corocoro castaña	Threskiornithidae
Aramus guarauna	Carrao	Aramidae
Ardea alba	Garza real	Ardeidae
Bubulcus ibis	Garza ganado	Ardeidae
Sirygma sibilatrix	Garza silbadora	Ardeidae
Egretta thula	Garza chusmita	Ardeidae
Eudocimus ruber	Corocora	Threskiornithidae
Phimosus infuscatus	Tara o zamurita	Threskiornithidae
Porphyrio martinicus	Gallito azul	Rallidae

Jacana jacana	Gallito de laguna	Jacanidae
Porphyrio martinicus	Gallito azul	Rallidae
Tringa flavipes	Tigüi tigüe pequeño	Scolopacidae
Tringa melanoleuca	Tigüi tigüe grande	Scolopacidae
Charadrius collaris	Turillo	Charadiidae
Himantopus mexicanus	Viudita patilarga	Recurvirostridae
Burhinus bistriatus	Dara o ñenguere	Burhnidae

Fuente: elaboración propia

Referencias

Araujo- Quintero, A. 2009. Situación poblacional de los playeros (*Charadriidae*, *Recurvirostridae* y *Scolopacidae*) en dos localidades de los Llanos venezolanos. Trabajo de Grado. UNELLEZ- Guanare. Postgrado manejo de fauna silvestre y acuática. 51 pp.

Arias, F. 2006. El proyecto de investigación, introducción a la metodología científica. Episteme.143pp

Acosta, M., L. Mugica, C. Mancina and X. Ruiz. 1996. La división de recurso entre ibis Brillantes y Blancos en un arroz presenta el sistema en Cuba southcentral. Waterbirds Colonial 19 (1): 65-7

Acosta Martín, Lourdes Mugica, Daniel Blanco, Bernabé López-Lanús, Rafael Antunes Dias, Lester W. Doodnath and Joanna Hurtado Source: Waterbirds, 33(1):105-122. 2010. [Documento en linea].Disponible en: http://www.bioone.org/doi/full/10.1675/063.033.s108 [2013 marzo 17].

Bevilacqua, M. 2003. Áreas protegidas y conservación de la diversidad biológica. Pp. 922-943. En: Aguilera, M., A. Azócar y E. González (eds). Biodiversidad.En Venezuela. Tomo explicativa II. Primera Edición. Caracas, Venezuela: Fundación Polar

Blanco, D. E.1998. Migración de los playeros occidentales: los vínculos entre sus áreas de escala Alaska y zonas de cría. El Boletín Willson 110 (4): 457-462.

Blanco, D. E., B. López- Lanús, R. A. Dias, A. Azpiroz y F. Rilla. 2006. Uso de arrozales por chorlos y playeros migratorios en el sur de América del Sur. Implicancias de conservación y manejo. Wetlands International. Buenos Aires, Argentina. 114

Blanco, D. E 2008. Los humedales como hábitat de aves acuáticas .[Documento enlínea]en:http://www.unesco.org.uy/ci/fileadmin/ciencias%20naturales/mab/13.pdf [2013 marzo 12]

Barrionuevo, R. 1994. Aves plaga en el cultivo de arroz (*Oriza sativa*) en el valle de Piura. Resúmenes del VII Congreso Iberoamericano de Biodiversidad y Zoología de Vertebrados. Piura, Perú. Pág. 38.

BirdLife International (2006): Conservando las Aves Migratorias Neotropicales en los Andes Tropicales. Quito, Ecuador: BirdLife International y U.S

Bayo, M., Ortega, M. Langton , P. y CASAS, J. J. 2001. Evaluación ecológica de humedales y Directiva Marco Europea sobre el agua: Sobre el valor indicador de las comunidades de dípteros Quironómidos en los humedales litorales de la provincia de Almería. Actas del V Simposio sobre el Agua en Andalucía: 375-384. Almería.

Cifuentes-Sarmiento Yanira y L.F.Castillo Cortés. 2013. Colombia: informe anual. Censo Neotropical de Aves Acuáticas 2012 [en línea]. En Unterkofler D.A. y D.E. Blanco (eds.): El Censo Neotropical de Aves Acuáticas 2012. Wetlands International,Buenos Aires, Argentina http://lac.wetlands.org/

Collazo, J.A., D.A. O'Harra and C.A. Kelly. 2002. Hábitat accesible para las aves playeras: factores que influyen en su disponibilidad y las implicaciones de conservación. Waterbirds. 25 (Pub Especial 2.): 13-24

Campos, F. and J.M. Lekuona. 2001. Son campos de arroz un adecuado hábitat de forrajeo porciones Garzas Imperiales durante la temporada de cría Waterbirds 24 (3): 450-452.

Canelón Meléndez. Leonel. 1998 Municipio Turén :una visión general[Documento en linea]disponible en : http://www.monografias.com/trabajos81/apuntes-historia-municipio-turen/apuntes-historia-municipio-turen.shtml [2013 junio 26].

Carmona, R. & G. Danemann. 1998. Distribución espacio-temporal de aves en la salina de Guerrero Negro, Baja California Sur, México. Cien. Mar. 24: 389-408.

Cisneros, J.E. 1985. Mini-hábitat. Estrategia para la conservación del pato mexicano. Memoria Primer Simposio Internacional de Fauna Silvestre, Distrito Federal, México 957- 965 Pp.

Casler, C y Lira, J. R. 1979. Censos poblacionales de aves marinas de la costa occidental del golfo de Venezuela. Boletín Centro Invest. Biol. 13 (1): 37-85.

Castro, H., Nevado, J. C. y Guirado, J. 1998. Salinas de Cabo de Gata. Pp. 69-75. En: M. Bernués (Coords.). Humedales españoles inscritos en la lista del Convenio de Ramsar. 2ª edición. Colección Técnica. Organismo Autónomo Parques Nacionales (Ministerio de Medio Ambiente). Madrid.

CTM. 2003. Política y estrategia nacional de riego en el Perú (política agraria de estado para los próximos 10 años). Lima, Perú.

Convenio Ramsar [Documento en linea]. Disponible en

Hurtado-Astaiza, J. 2003. Abundancia, diversidad,riqueza, uso de hábitat y comportamiento de aves acuáticas: una comparación entre un humedal[documento en linea].Consultado [2013 abril 10].

Kasprzyk, M.J. & B.A. Harrington. 1989. Manual de campo para el estudio de playeros. Red hemisférica de reservas para aves playeras. Ensenada, Baja California. 134 p.

Lentino, M. y D. Esclasans. 2005. Áreas importantes para la Conservación de las Aves en Venezuela. Pp. 621-730. En: BirdLife International y Conservation International. Áreas importantes para la conservación de las aves en los Andes Tropicales: sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Quito, Ecuador: Bird Life International (Serie de Conservación de BirdLife No. 14).

Myers, J.P., R.I.G. Morrison, P.Z. Antas, B.A. Harrington, T.E. Lovejoy, M. Sallaberry, S.E. Senner & A. Tarak. 1987. Estrategia de conservación de las especies migratorias. Amer. Ciencia. 75: 19-26.

MARNRN 1995. Balance Ambiental de Venezuela 1994-95 p. 29

Martinez, margarita.2007. Venezuela : informe anual .censos neotropical de aves acuáticas 2006[en línea].en lesterhuis A.J y S.E Blanco (eds): censo neotropical de aves acuáticas 2006;una herramienta para la conservación .wetlands international, Buenos Aire, Argentina <http:// lac.Wetl ands.org/>.

Martin, T. E. And Finch D. M., EDS. (1995) Ecología y manejo de aves migratorias neotropicales: La síntesis y el análisis de temas críticos. Nueva York, EE.UU., Oxford University Press. p 381-427

Martín Acosta, Lourdes Mugica, Daniel Blanco, Bernabé López-Lanús, Rafael Antunes Dias, Lester W. Doodnath and Joanna Hurtado Source: Waterbirds, 33(1):105-122. 2010. [Documento en linea].Disponible en: http://www.bioone.org/doi/full/10.1675/063.033.s108 [2013 marzo 17].

Morrison, M. L. 1989. Las poblaciones de aves como indicadores del cambio ambiental. Pp 429-451. En: R. Johnston J (Ed) ornitología actual, vol.3 plenum publ.corportion [documento en linea]. En: http://www.turismotacna.com/humedales-de-ite.html?start=3,fecha [2012 noviembre 01]

http://www.ramsar.org/cda/es/ramsar-wwd13 home1index/main/ramsar/1%5E26035

Ewel, J. J., Madriz, A. y Tosi, J. A. Jr. 1976. Zonas de vida de Venezuela, memoria explicativa sobre el mapa ecológico. Segunda edición. Caracas. 270 pp

Elphick, C.S. and L.W. Oring. 2003. Implicaciones de la conservación de la inundación de los campos de arroz en las comunidades de aves acuáticas de invierno. Agriculture, Ecosystems and Environment 94: 17-29.

Geroudet, P. 1984. Amenazas a la Fauna: La destrucción de Marismas y de las zonas húmedas. En: WWF 1984. Animales en peligro. Salvat S.A. Editores, España

Gastezzi Paola 2009. Monitoreo biológico de aves acuáticas en arrozales de la zona norte de costa Rica. [Documento en linea].Disponible en: http://www.lasprovincias.es/valencia/20090121/economia/fangueo-campos-arroz-atrae-20090121.html [2013 abril 10].

Giner, S. y A. Araujo Quintero. 2009. Simposio: Estado del conocimiento y conservación de las aves playeras en Venezuela. [Documento en línea]. Disponible,en:http://www.iicvo.com.ve/Formatos/Simposio_de_aves_playeras-Presentacion.pdf. [2013, marzo 13].

Green, A. J. y Figuerola, J. (2003). Aves acuáticas como bioindicadores en los humedales. [documento en línea]. En: http://www.almediam.org/PDF/humedales_04.pdf. Instituto de Estudios Almerienses (Diputación de Almería). Almería. [2012, agosto 22].

Hicklin, P.W. y A.L. Spaans. 1992. Los pájaros de los campos de arroz SML en Surinam: la composición de especies, los números y las amenazas toxichemical. Canadian Wildlife Service. Serie de Informes Técnicos 174. Ottawa, Canadá. 64 pp.

Hilty, S. 2003. Aves de Venezuela. Segunda edición. Princeton University Press, New Jersey, EE.UU.. 878 p.

Hayes, F. E. 1995. Estatus, distribución y biogeografía de aves de Paraguay. Am. Birding Assoc., Albany, NY, EE.UU..

Hayman, P., Marchant, J. and Prater, T. 1986. Shorebirds. An identification guide to the waders of the world. Houghton Mifflin, Boston. 412 pp.

Hernández, R., Fernández, C., Baptista P. 2003. Metodologia de la investigación. McGraw-Hill interamericana, Mexico, D.F. pp.689.

Nagarajan, R. & K. Thiyagesan. 1996. Las aves acuáticas y la calidad del sustrato de los humedales Pichavaram, el sur de la India. Ibis 138: 710-721.

OGD, Dir Cetur Tacna y Municipalidad de Tacna 2013. [documento en línea]. *DisponibleEn:http://www.turismotacna.com/index.php?option=com_content* &view=article&id=196&Itemid=137&limitstart=3[2013 Marzo 13]

Peralta S. victor J. 2013.vision agroecológica [Documento en línea].Disponible en : http://visionagroecologica.blogspot.com/2013/02/2-de-febrero-dia-mundial-de-los.html[2013 marzo 15].

Pérez, R. 1998. Aspectos geográficos del estado portuguesa. Instituto de cultura del estado Portuguesa.153 pp.

Payne, N. 1992. Las técnicas para la gestión de la vida silvestre de los humedales. Serie de la gestión de recursos Biológica. Mc Graw Hill, Nueva York. 549 p.

Restall, R., Rodner, C. and Lentino, M. 2007. Birds of the Northern South America. An identification guide. Volume 2. Yale University Press, . 880 pp.

Roca , R.; L. Adkins ; M. C.Wurhy , And K. L. Skerl (1996) Alas de Afar: un enfoque Ecorregional para la Conservación de Aves Migratorias Neotropicales en América del Sur. América Verde Publicaciones. The Nature Conservancy, División del Caribe, Arlinton, Virginia América Latina.

Rudolf, Juan Carlos 1996. Aves de la Laguna de Rocha, programa de conservación de la biodiversidad y desarrollo sustentables de los humedales del Este probides 22 p. [documento Pdf]

Ralph, J., Geupel, G., Pyle, P., Martin, T., De Sante, D. y Milá B. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW- GTR- 159. USDA Forest Service. Albany CA. 44 pp.

Rappole, J., Morton, E., Lovejoy, T. y Ruos, J. 1993. Aves migratorias neárticas en los neotropicos. Centro el-de Conservación e Investigación, Parque Zoológico Nacional Smithsonian Institución. Donnelly e Hijos, Washington. 341 pp.

Salaman, P., Donegan, T, & Caro, D. (2008) Listado de Avifauna Colombiana 2008. Conservación Colombiana 5. Fundación ProAves, Bogotá, Colombia. Disponible en:

http://www.proaves.org/IMG/pdf/Listado_de_Aves_de_Colombia_2008.pdf. [2013 junio 24]

Sulbaran Silva Erika Josefina 2010. Humedales y convenio RAMSAR [Documento en linea] Disponible en : http://www.monografias.com/trabajos84/humedales-convenio-ramsar/humedales-convenio-ramsar.shtml [2013 Julio 25]

Sampieri Hernández Roberto,2006. Metodología de la investigación. Editorial McGrawHill, Tercera edición 705pag.

Sánchez Oscar, María del Carmen Donovarros-Aguilar y Javier E.Sosa-Escalante (editores). 2000. Conservación y Manejo de Vertebrados en el Trópico de México: Diplomado en Conservación, manejo y aprovechamiento de vida silvestre. Unidos para la Conservación-Sierra Madre, Dirección General de Vida Silvestre, INE-Semarnap, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos de America, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán, México D.F

Trama, F.A., F.L. Rizo-Patrón y M. McCoy. 2008. El cultivo de arroz bajo riego y las aves playeras migratorias en Perú y Costa Rica [documento en línea]. En de la Balze, V.M. y D.E. Blanco (eds.): Primer taller Para la Conservación de Aves Playeras Migratorias en Arroceras del Cono Sur. Wetlands International, Buenos Aires, Argentina En:<http://lac.wetlands.org>. [`2012 noviembre, 01].

Tourenq, C., N. Sadoul, N. Beck, F. Mesleard and J.L. Martin. 2003. Efectos de las prácticas de cultivo uso en el-de arroceras por aves acuáticas en la región de Camargue, Francia. Agricultura, Ecosistemas y Entorno 95: 543-549

USFWS. 1998. Censos de aves y métodos de control. SI / MAB supuesto biodiversidad. Front Royal, VA.

Villavicencio, A. y J. Cardozo. 1989. Las aves de las lagunas de oxidación de San Juan de Miraflores. El volante Migratorio, Nro 12:20-21.

Walker, B. & J. Fjeldså. 2002. Guía de campo de las Aves de Machu Picchu. Primera edición. Editorial Kapuas S.A.C. Perú

Weller, M. W. 1999. Pájaros de pantanos: recursos de hábitat e implicaciones de conservación .Cambridge prensa de Universidad, Cambridge.

Weller, M. W. (s/f). Marshes (capítulo 10). 201-224 pp.

Ziswiler R .(1980) Zoología especial. Vertebrados. Tomo II. Omega, Barcelona 413.