

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
“ANTONIO NARRO”**

**DIVISIÓN DE AGRONOMÍA**



**Aspectos de la reproducción, abundancia de Anátidos y su interacción con  
la agricultura en el Valle de Yohaltún, Champotón, Campeche.**

**Por:**

**RODOLFO PINEDA PÉREZ**

**TESIS**

**Presentada como requisito parcial para obtener el título de:**

**INGENIERO FORESTAL**

**Buenavista, Saltillo, Coah., México, Noviembre de 2004.**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
“ANTONIO NARRO”**

DIVISIÓN DE AGRONOMIA



DEPARTAMENTO DE FORESTAL

**Aspectos de la reproducción, abundancia de Anátidos y su interacción con  
la agricultura en el Valle de Yohaltún, Champotón, Campeche.**

Por:

RODOLFO PINEDA PÉREZ.

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO FORESTAL

APROVADA:

---

Asesor principal  
Dr. Miguel Ángel Capó Arteaga

---

Coordinador de la División de Agronomía  
Ing. Arnoldo Oyervides García

Buenavista, Saltillo, Coah., México. Noviembre de 2004.

UNIVERSIDAD AUTONÓMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE FORESTAL

Aspectos de la reproducción, abundancia de Anátidos y su interacción con la agricultura en el Valle de Yohaltún, Champotón, Campeche.

Por:

RODOLFO PINEDA PÉREZ.

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO FORESTAL

Aprobada por:

---

Dr. Miguel Ángel Capó Arteaga

Asesor principal

---

M.C. Andrés Nájera Díaz

Sinodal

---

M.C. Melchor García Valdés

Sinodal

Buenavista, Saltillo, Coah., México, Noviembre de 2004.

## AGRADECIMIENTOS

A mi **Alma Mater** por recibirme, mantenerme y formarme en sus aulas y espacios de su hogar.

A la **Biol. Eglantina Canales Gutiérrez**, por recibirme en su casa “Profauna” y enseñarme como realizar las cosas de la mejor manera y mostrarme el difícil y hermoso trabajo de la conservación, además de apoyarme en el desarrollo del presente trabajo.

Al **Dr. Miguel Ángel Capo Arteaga**, por la revisión, sugerencias y empeño que mostró para efectuar éste trabajo de Tesis a su debido tiempo.

Al **Ing. Jorge Luis Guerrero Salcedo**, por apoyarme incondicionalmente, en el trabajo de campo y mostrarme técnicas de cómo trabajar con los patos; mostrarme los caminos para hacerme más fácil éste trabajo.

Al **Ing. Andrés Nájera Díaz**, por la revisión, sugerencias y apoyo para que el presente trabajo sea mejor.

Al **M.C. Melchor García Valdez** por el apoyo en el análisis estadístico y enseñarme a interpretar los datos.

Al **M.C. Luís Morales Quiñones** por el apoyo, presentado para que el presente trabajo se presente en su momento.

Al **M.C. Juan Antonio Encinas** por los ánimos, consejos recibidos y apoyo en la estructura de esta tesis que fueron muy útiles para mí.

A **Sergio Lara Contreras** por el apoyo en la elaboración y diseño de la presentación del examen.

Al **Ing. Sergio Marines Gómez**, por el apoyo en la realización de planos y croquis del presente trabajo.

A **mis Maestros** del Departamento de Forestal de la UAAAN, les agradezco el haber mostrado interés en la enseñanza hacia sus alumnos

A mis compañeros **Gabriel Domínguez, José Tzab y Miguel Rene Damián Mora** por apoyarme a contar patos.

A la **Familia Núñez Cruz**, de la comunidad “Nayarit de Castellot”, por recibirme en su casa sin conocerme y apoyarme desinteresadamente en mi estancia en el Valle de Yohaltún.

## DEDICATORIA

**A mis padres...**

**Francisco Pineda Torres y**

**María de Jesús Pérez Saucedo**, con afecto, **Gracias** por el apoyo incondicional y confianza en cada momento de mis estudios, ustedes son la razón por la cual siempre tendremos ganas de triunfar.

**A Dios....**mi madre me enseñó que hay uno y aun lo sigo creyendo gracias si estas presente, si no estas, también gracias.

**A todos mis hermanos** ya que ellos son un gran apoyo y representan para mi una parte importante en mi formación.

**A mi hermano Enrique** por compartir con el muchos momentos de alegría, tristeza, de cansancio y de euforia y que aun los quiero seguir compartiendo...

Dedicado también a un compañerito de campo que también se lleno los pies de lodo y que disfrutaba mucho desvelarse para ir a cazar patos al Valle y quedaron sus huellas para siempre de el en este lugar. **Jorgito H. Guerrero Maldonado**.(+).

En especial a la familia **Guerrero Maldonado**, por apoyarme incondicionalmente, en mi trabajo de campo y hacer todo lo que estuvo a su alcance para facilitarme mi estancia en el Valle.

El presente estudio se realizó en el Valle de Yohaltún, Municipio de Champotón, Campeche con apoyo de Profauna A.C y Amigos de Hampolol A.C, como asociaciones civiles dedicadas a la elaboración y desarrollo de proyectos de conservación ecológica, éste trabajo pudiera servir como un eslabón más para lograr un equilibrio y/o armonía entre el recurso fauna silvestre del Valle y los intereses de los habitantes locales.

# ÍNDICE

Página

	<b>ÍNDICE DE CUADROS</b> .....	iii
	<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	iv
	<b>RESUMEN</b> .....	v
<b>I</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
	1.1 Hipótesis.....	3
	1.2 Objetivo General .....	3
	1.3 Objetivos específicos .....	3
<b>II</b>	<b>REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	4
	2.1 Antecedentes ecológicos del Valle de Yohaltún.....	4
	2.1.2 Regulaciones de aprovechamientos Cinegéticos.....	5
	2.1.3 Aspectos relacionados con el manejo de Aves Acuáticas .....	7
	2.1.4 Características generales de la familia Anátidae.....	10
	2.1.5 Descripción de las especies de estudio.....	11
	a) <i>Dendrocygna autumnalis</i> .....	11
	b) <i>Dendrocygna bicolor</i> .....	13
	c) <i>Anas discors</i> .....	14
	2.1.6 Áreas de concentración de aves acuáticas en México.....	15
	2.2 Métodos de estimación de densidad de aves Acuáticas.....	17
	2.2.1 Plan de Manejo de Aves Acuáticas de Norteamérica (PMAAN).....	17
	2.2.2 Trabajos de investigación afines a los Anátidos de estudio .....	18
	2.2.3 Problemática de las aves acuáticas con la Agricultura.....	20
<b>III</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	24
	3.1 Descripción del área de estudio.....	24
	3.1.2 Trabajo de campo.....	26
	3.1.3 Delimitación del área de estudio.....	26
	3.1.4 Estimación del tamaño poblacional de los Anátidos de estudio .....	27
	3.1.5 Frecuencia de ocurrencia para las especies visitantes en invierno .....	30
	3.2 Temporada reproductiva del género <i>Dendrocygna</i> .....	31
	3.2.1 Relación de etapas reproductivas del género <i>Dendrocygna</i> .....	31

3.2.2	Especies asociadas a los Anátidos de estudio.....	32
3.2.3	Áreas de concentración de las aves acuáticas en el Valle de Yohaltún .....	32
3.2.4	Orientación de vuelos de los Anátidos dentro del área de estudio .....	33
3.2.5	Análisis estadístico (ANVA).....	33
3.2.6	Temporada de cacería para el área de estudio .....	33
<b>IV</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>34</b>
4.1	Observaciones personales de diferentes aspectos en el área de estudio .....	34
4.1.2	Condiciones climatológicas en el área de estudio.....	35
4.1.3	Estimación del tamaño de las poblaciones de los tres Anátidos de estudio.....	35
4.1.4	Estimación del tamaño de la población de <i>Dendrocygna autumnalis</i> , <i>Dendrocygna bicolor</i> y <i>Anas discors</i> .....	36
4.2	Frecuencia de ocurrencia de <i>Dendrocygna autumnalis</i> , <i>D. bicolor</i> y <i>Anas discors</i> durante su estancia en el Área de estudio .....	38
4.2.1	Etapas reproductivas del género <i>Dendrocygna</i> .....	39
4.2.2	Relación polluelo / juvenil / adulto .....	40
4.2.3	Especies asociadas a los Anátidos estudiados .....	41
4.2.4	Dirección de vuelos de los Anátidos de estudio .....	45
4.2.5	Análisis de varianza para las distintas fechas de Muestreo .....	46
<b>V</b>	<b>DISCUSIÓN</b> .....	<b>49</b>
5.1	Arribo y reproducción de los Anátidos en el Valle de Yohaltún .....	49
5.2	Relación adulto / polluelo / juvenil .....	51
5.3	Especies asociadas a los Anátidos de estudio que pueden resultar afectadas debido al control realizado por los agricultores .....	51
5.4	Temporada hábil de cacería .....	52
<b>VI</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>56</b>
<b>VII</b>	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>58</b>
	<b>LITERATURA CITADA</b> .....	<b>60</b>
	<b>ANEXOS</b> .....	<b>65</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

	Página
1. Tabla de Terminología de frecuencia de ocurrencia propuesta por Pettigill (1969) .....	31
2. Categoría asignada a las parvadas de Anátidos de acuerdo al número de individuos .....	36
3. Número de parvadas registradas por categoría .....	36
4. Número de Individuos por especie y fecha de muestreo de los Anátidos de estudio.....	37
5. Frecuencia de ocurrencia - otoño – invierno del 2000 - 2001, para los tres Anátidos de estudio .....	38
6. Nidos registrados en Julio y Octubre del 2000 .....	39
7. Proporción de etapas reproductivas durante el año 2000 .....	40
8. Proporción de etapas reproductivas durante el año 2001 .....	40
9. Especies asociadas a los Anátidos estudiados, por familia y categoría asignada de acuerdo a su ocurrencia en el Valle de Yohaltún.....	42
10. Clasificación de las especies asociadas a los Anátidos de estudio.....	45
11. Resultados obtenidos de las etapas reproductivas para la especie <i>Dendrocygna autumnalis</i> .....	49
12. Calendarios de Época Hábil 2003 -2004 y 2004 -2005. (Dirección General de Vida Silvestre).....	52
13. Categorización de temporadas de acuerdo a las distintas fechas propuestas por la DGVS .....	53
14. Temporada hábil propuesta en base a diferentes aspectos de los Anátidos .....	54
15. Formato de campo utilizado para la estimación de individuos de las especies de estudio .....	67
16. Formato de campo utilizado para el registro de nidos .....	68
17. Formato de campo utilizado para el registro de las etapas reproductivas .....	68
18. Análisis de varianza para <i>Dendrocygna autumnalis</i> .....	69
19. Análisis de varianza para <i>Dendrocygna bicolor</i> .....	69
20. Análisis de varianza para <i>Anas discors</i> .....	69
21. Comparación de medias para <i>Dendrocygna autumnalis</i> .....	70
22. Comparación de medias para <i>Dendrocygna bicolor</i> .....	70
23. Comparación de medias para <i>Anas discors</i> .....	71
24. Número correspondiente a las fechas de muestreo para las tres especies de estudio .....	71
25. Coordenadas geográficas de las estaciones de muestreo.....	72

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
1. Ubicación del Valle de Yohaltún en el estado de Campeche, México.....	25
2. Croquis del área de estudio donde se muestra los principales cuerpos de agua, el transecto de muestreo y vías de acceso.....	28
3. Representación de las etapas reproductivas de <i>Dendrocygna autumnalis</i> .....	41
4. Familias con mayor número de individuos presentes en el Valle que pudieran ser afectadas debido al control realizado por los agricultores .....	45
5. <i>Dendrocygna autumnalis</i> , fecha siete correspondiente al 27 de diciembre 2000), con el mayor número de individuos .....	47
6. <i>Dendrocygna bicolor</i> corresponde al día 27 de Diciembre del 2000, con 137 individuos como media del muestreo .....	47
7. <i>Anas discors</i> , siendo una especie migratoria, de igual manera corresponde la fecha 4 del día, 27 de Diciembre del 2000, con 2,893 de individuos muestreados como media .....	48

## RESUMEN

En éste trabajo se determina el período crítico en el cual se afecta la etapa de reproducción de las especies residentes de Anátidos, también se identifica parte de la problemática existente referente a las aves acuáticas en el Valle de Yohaltún, Municipio de Champotón, en el estado de Campeche, para el muestreo de las poblaciones se estableció un transecto con estaciones fijas sobre un camino de terracería entre las áreas agrícolas, en los puntos de conteos se realizaron las estimaciones de las poblaciones de *Anas discors*, *Dendrocygna autumnalis*, y *Dendrocygna bicolor*, y se registró únicamente la reproducción de *Dendrocygna autumnalis*.

De acuerdo a las observaciones de campo y fechas de muestreo, se determinó que el período que comprende del mes de Septiembre a finales de Octubre es un período crítico para los Anátidos en el Valle de Yohaltún, debido a diversos factores que intervienen en el decremento de sus poblaciones tales como, la aplicación de insecticidas para el control de la chinche del arroz, la trilla o cosecha del arroz con maquinaria pesada, presencia de huracanes en el área, y algunas otras actividades antropogénicas.

Los resultados obtenidos confirman que la especie *Anas discors* es la más abundante en el área de estudio en el invierno llegando a estimar más de 100,000 individuos, seguido de *Dendrocygna autumnalis* con 50,000 y *Dendrocygna bicolor* con 2,400 individuos, también se ubicaron tres áreas importantes de concentración de aves acuáticas, las cuales poseen los elementos principales como agua, una cubierta vegetal densa y alejadas de lugares donde existe mayor influencia antropogénica.

Se efectuó un análisis de varianza para las distintas fechas de muestreo con resultando ser significativo los tratamientos en las especies del género *Dendrocygna*, mientras que para *Anas discors* fueron significativos los tratamientos y los bloques.

En la especie *Dendrocygna bicolor*, no se observó un período de reproducción en el área de estudio, debido a la escasez de arbolado y conociendo que la especie tiene como hábitos anidar en arbolado adulto, resultó ser una especie muy difícil de monitorear, debido a los movimientos impredecibles que presenta.

Se identificaron especies asociadas a los Anátidos estudiados, las cuales pueden verse afectadas debido al control de los agricultores, y a otros eventos de tipo natural, aves que se encuentran enlistadas en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-ECOL-2001, como es el caso del pato real (*Cairina moschata*), garza borregón, (*Jabirú micteria*), halcón peregrino (*Falco peregrinus*) y la roseta (*Ajaja ajaja*), entre otras que comparten el hábitat con los Anátidos de estudio.

De acuerdo a las temporadas de cacería propuesta por la Ley General de Vida Silvestre para el estado de Campeche y los resultados y observaciones obtenidas en el área de estudio, en el presente trabajo planteamos la necesidad de cambiar la temporada tradicional de caza, de Octubre a Enero.

Para nuestro caso se realiza una serie de recomendaciones entre las que se encuentran: investigar el efecto que causan los pesticidas sobre las poblaciones de Anátidos, acondicionamiento del hábitat para el refugio y alimentación de las aves acuáticas en el Valle, el desarrollo de una organización cinegética fuerte en el área de tal manera que involucre al mayor número de comunidades donde se tengan tendencias negativas hacia los Anátidos.

## I. INTRODUCCIÓN

Para el correcto manejo de fauna silvestre es de gran importancia controlar los aprovechamientos modificando el tiempo y duración de la temporada de caza así como los límites de cuotas de caza y métodos de cacería. Para ello se requiere contar con los conocimientos de aspectos ecológicos y biológicos relacionados con las aves acuáticas, así como también los resultados de las especies cobradas en las temporadas anteriores; por consiguiente, sabremos si es conveniente fijar temporadas hábiles de cacería para evitar dañar el periodo reproductivo y lograr una apropiada estructura poblacional (Arredondo, 1989).

Con respecto a la cacería de las aves acuáticas migratorias, en México existen 120 días hábiles que comprende de Noviembre a Febrero; tal temporada está fijada de acuerdo al arribo de las aves acuáticas migratorias de Norteamérica, sin considerar a las especies residentes. Conforme a la Ley General de Vida Silvestre (LGVS), en la cual se establece que el aprovechamiento sustentable de Vida Silvestre se debe llevar a cabo bajo las autorizaciones otorgadas por la LGVS a los titulares o legítimos poseedores de los predios registrados como Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA) o firmar un convenio con los Proyectos en Áreas de Manejo Sustentable de Vida Silvestre denominados (PAMS) (Anónimo, 2000).

En el Plan de Manejo de Aves Acuáticas de América del Norte, implementado por el Servicio Canadiense de Fauna Silvestre y por el Servicio de Pesca y Fauna Silvestre de los Estados Unidos, se recalca la importancia que tienen las fluctuaciones de las poblaciones reproductivas de patos y gansos para el establecimiento de restricciones en los reglamentos de cacería (Anónimo, 1994).

En Norteamérica existen 43 especies de aves acuáticas; de éstas seis especies son residentes de nuestro México, lo cual quiere decir que realizan movimientos estacionales dentro del territorio nacional (Anónimo, 2001).

Aproximadamente la mitad del territorio de las praderas del norte de Norteamérica ahora están dedicadas a la agricultura intensiva ésta misma región proporciona el hábitat de crianza para más del 50% de la población continental de las aves acuáticas. Desafortunadamente, algunas acciones controversiales, como el drenaje de humedales y el control de las aves en los campos agrícolas, influye de manera negativa entre la armonía, los intereses y el mantenimiento de las grandes poblaciones de las aves acuáticas (Robinson and Bolen, 1999).

En México, las aves acuáticas migratorias y residentes realizan su arribo en hábitat similares a las zonas agrícolas de Canadá y los Estados Unidos, tal es el caso que se presentan concentraciones de aves en los campos agrícolas causando daños a diversos cultivos en donde algunos agricultores toman medidas drásticas para su control, tales como el envenenamiento. Es importante considerar la diversidad de especies que concurren a los humedales mexicanos y la problemática con los agricultores ya que existen algunos géneros de aves acuáticas enlistadas en la Norma Oficial Mexicana y que requieren de su protección (Anónimo, 1994).

En el estado de Campeche, existe una amplia variedad de ambientes acuáticos naturales y artificiales los que albergan durante el invierno a varias especies de aves acuáticas; en lo particular, en el Valle de Yohaltún, municipio de Champotón, durante la estación invernal arriban diversos géneros de aves acuáticas las que ocasionan serios daños a los cultivos agrícolas (Guerrero, en prensa).

Debido a que el área mencionada es importante para refugio de las aves acuáticas, es necesario proponer medidas para la protección de tales aves en especial las de mayor abundancia y las enlistadas en la NOM -059- ECOL- 2001, dentro de las que causan más controversia están las que pertenecen al género

*Dendrocygna* y la especie *Anas discors*, que son las más afectadas a consecuencia de los diferentes métodos de control, siendo una alternativa a este problema un aprovechamiento racional que permita disminuir el daño a los agricultores y al mismo tiempo proporcionarles un beneficio económico.

### **1.1 Hipótesis**

Dado que no existen estudios recientes relacionados con los aspectos biológicos y de caza de aves acuáticas, es necesario llevar a cabo investigaciones de éste tipo, debido a la problemática anterior se plantea la siguiente hipótesis:

Ho: La temporada tradicional de cacería de Anátidos y el control con agroquímicos hacia las poblaciones de los mismos, afecta la reproducción de las especies residentes en el Valle de Yohaltún, Champotón, Campeche.

### **1.2 Objetivo General**

Proponer una temporada hábil de cacería que no afecte los períodos reproductivos críticos de Anátidos residentes que arriban al Valle de Yohaltún municipio de Champotón, Campeche, México.

### **1.3 Objetivos Específicos**

- Determinar las fechas en que se presenta la reproducción del género *Dendrocygna* de acuerdo con la época de ocurrencia en el Valle de Yohaltún.
- Estimar la proporción del número de polluelos, juveniles y adultos en las diferentes fechas.
- Identificar las especies asociadas a los Anátidos de estudio que pueden resultar afectadas debido al control realizado por los agricultores.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 Antecedentes ecológicos del Valle de Yohaltún

A principios de la década de los ochentas se realizaron desmontes de vegetación nativa (Selva Baja Subcaducifolia) en el Valle de Yohaltún, con la finalidad de establecer cultivos temporales de arroz y utilizar los terrenos como agostaderos de ganado bovino. Alrededor de 36,000 hectáreas de Selva Baja Subcaducifolia y Selva Baja Perennifolia sujetas a inundaciones fueron deforestadas en el Valle, dando como resultado el cambio completo del hábitat original, por consiguiente, el desplazamiento de fauna silvestre existente en el área hacia otros lugares; los ecosistemas resultantes fueron propicios para el arribo tanto de aves acuáticas migratorias como residentes y especies de aves en peligro de extinción y amenazadas como: *Ajaia ajaja*, *Jaribu micteria*, *Falco peregrinus* y *Cairina moschata* (Guerrero, en prensa).

En el área se presentan daños al cultivo de arroz en un 10% de la producción causado por aves acuáticas migratorias y residentes siendo las más abundantes *Dendrocygna autumnalis*, *Anas discors* y *Dendrocygna bicolor*, ya que éstas especies arriban al Valle de Yohaltún a inicios de la temporada de lluvias que coincide con la siembra de arroz en el Valle (Guerrero, en prensa).

En el Valle de Yohaltún los productores de arroz consideran a *Dendrocygna autumnalis* y *Anas discors* como especies “plaga”, por ser las más numerosas; por lo que se establecieron medidas de control en los últimos años como, el uso de tronadores y explosivos, armas de fuego y en algunos casos más drásticos el control con la aplicación de cebos; siendo éste último una medida incorrecta ya que además de afectar a la especie que causa el daño sobre los cultivos se afectan otras en categoría de riesgo. En la actualidad uno de los principales problemas que enfrentan las poblaciones de *Dendrocygna autumnalis* y *D.*

*bicolor* en esta zona, es el envenenamiento con agroquímicos como el Furadán, el cual es utilizado con el doble propósito de combatir plagas y eliminar las poblaciones de patos que afectan significativamente el rendimiento de los campos arroceros. (Guerrero, en prensa).

Un proyecto llevado a cabo por DUMAC, pretende disminuir la utilización de los agroquímicos mediante el desarrollo de un plan de manejo adecuado, que reduzca la afección sobre los arrozales por parte de las aves acuáticas y genere alternativas adicionales a los productores de arroz en la zona, esto como medida de compensación por el daño causado por las aves. (Anónimo, 2001).

### **2.1.2 Regulaciones de Aprovechamientos Cinegéticos.**

Con la entrada en vigor de la Ley General de Vida Silvestre (Julio, 2000), se derogó el Calendario Cinegético el cual era el fundamento que regulaba la caza de fauna silvestre en México, así como también el trámite del registro de Identificación Cinegética y se estableció la figura administrativa de Licencia de Caza. Actualmente todo aprovechamiento de vida silvestre debe contar con un registro denominado Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA), o bien en Áreas de Manejo Sustentable de la Vida Silvestre (PAMS), las dependencias encargadas de autorizar el registro de la UMA son la Dirección General de Vida Silvestre y las Delegaciones Federales de la SEMARNAT, la Secretaría de acuerdo a la zona geográfica y ciclos biológicos de las especies sujetas al aprovechamiento cinegético, podrá aplicar calendarios y deberá determinar métodos para realizar la caza deportiva, su temporalidad y evaluar los planes de manejo, establecer vedas cuando así se requiera para la conservación de las especies silvestres y su hábitat (Anónimo, 2000).

En el artículo 71, la Ley General de Vida Silvestre menciona que la Secretaría podrá establecer limitaciones al aprovechamiento de poblaciones de la vida silvestre, incluyendo las vedas y su modificación o levantamiento, de acuerdo

con lo previsto en el artículo 81 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, cuando a través de otras medidas no se pueda lograr la conservación o recuperación de poblaciones. En caso de desastres naturales o derivados de actividades humanas, la Secretaría podrá establecer vedas temporales al aprovechamiento como medida preventiva y complementaria a otras medidas, con la finalidad de evaluar los daños ocasionados y permitir la recuperación de las poblaciones y evitar riesgos a la salud humana. Las vedas podrán establecerse, modificarse o levantarse a solicitud de las personas físicas o morales interesadas, las que deberán presentar los estudios de población correspondiente, de conformidad a lo establecido en el reglamento, la Secretaría podrá evaluar éstos antecedentes y la información disponible sobre los aspectos biológicos, sociales y económicos involucrados resolviendo lo que corresponda.

En el artículo 76 de la Ley General de Vida Silvestre, menciona que en las especies migratorias se llevará a cabo su conservación mediante la protección y mantenimiento de sus hábitat, el muestreo y seguimiento de sus poblaciones, así como el fortalecimiento y desarrollo de la cooperación internacional; de acuerdo a las disposiciones de esta Ley y de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de las que de ellas se deriven, sin perjuicio de lo establecido en los tratados y otros acuerdos internacionales en los que México sea parte contratante.

Para la caza deportiva, el Artículo 96 de la Ley General de Vida Silvestre, establece que los cazadores nacionales y los prestadores de servicio de aprovechamiento (antes conocidos como organizadores cinegéticos) deberán portar una licencia para realizar sus actividades en el territorio nacional; los extranjeros que pretendan ingresar a México para ejercer dicha actividad, deben contratar a un prestador de servicios de aprovechamiento registrado, quien previamente contrató a una UMA o un PAMS para ofrecer el servicio. Los titulares de las UMA también son considerados prestadores de servicios de aprovechamiento registrados, por lo que pueden dar el servicio directamente a los extranjeros (Anónimo, 2000).

El propósito de los reglamentos de cacería es controlar los aprovechamientos modificando generalmente el tiempo y la longitud de la temporada, los límites de las cuotas y los métodos de cacería, el implementar reglamentos significa contar con conocimientos de varios aspectos ecológicos relacionados con la biología de las aves acuáticas, así como también los resultados obtenidos en las temporadas anteriores (Arredondo, 1989).

Las regulaciones de cacería no influyen de manera notable en las bajas de poblaciones de patos pero cabe mencionar que cuando existen períodos de sequía el éxito de las nidadas es bajo y en éste caso la caza moderada afectaría a sus poblaciones (Arredondo 1989).

Lo anterior, no significa que se deben mantener sin cambios los límites de cacería de una manera indefinida. En un principio no se apreciaban las pérdidas que provocaba la cacería excesiva, sin embargo, a largo plazo ésta ocasiona daños irreversibles a la fauna silvestre (Arredondo, 1989).

### **2.1.3 Aspectos relacionados con el manejo de Aves Acuáticas.**

Atendiendo a la cuestión económica así como a la prosperidad del país en conjunto, la caza deportiva puede ser fomentada ya que en los lugares donde recurren los cazadores erogan capital que beneficia directamente a los habitantes de las comunidades rurales por pagos de alimento, hospedaje, guías, renta de caballos, botes entre otros (Leopold, 1977).

El hábitat de las aves acuáticas puede mejorarse retardando la sucesión acuática, creando claros en la densa vegetación de las marismas, construyendo estanques, así como nidos y lugares de anidamientos artificiales (Owen, 1984).

Las actividades relacionadas con la avifauna pueden generar también miles de millones de dólares en el plano económico, por ejemplo las encuestas de 1991

del Servicio Canadiense de Vida Silvestre permitieron calcular que en Canadá se gastaron 5,600 millones de dólares canadienses en actividades relacionadas con la vida silvestre, estos gastos contribuyeron en casi el 7% al PIB Canadiense: 3,800 millones en ingresos personales y 3,100 millones en ingresos por impuestos (Anónimo, 1994).

En los Estados Unidos, según datos recabados en 1991, por la oficina de censos de ese país, alrededor de 109 millones de residentes gastaron 59,100 millones de dólares en actividades relacionadas con la vida silvestre; de éste monto, 18,100 millones correspondieron fundamentalmente a actividades vinculadas con la observación de aves y apreciación de la naturaleza (Anónimo, 1994).

En la actualidad, existen muchos ejemplos que demuestran que la caza realizada en forma sustentable genera importantes recursos económicos, aumenta el bienestar general de las comunidades locales, fortalece la salud de las poblaciones silvestres de importancia cinegética, conserva los hábitat nativos y contribuye a preservar la biodiversidad, así la cacería controlada de carnívoros. En algunas zonas de Sudáfrica, ha permitido disminuir el nivel de pobreza y de marginalidad de las comunidades locales (Blanco *et al*, 2002).

Cualquier especie cinegética, incluyendo a las aves acuáticas durante un año determinado son el resultado de la interacción de diversos factores tanto positivos como negativos, relacionados con la reproducción, alimentación, el clima, la competencia, los parásitos, las enfermedades, la depredación y el hábitat disponible a través del año, si todos estos factores tanto positivos como negativos permanecen constantes, se tendrían poblaciones de aves constantes sin embargo, la influencia de estos factores son altamente variables y en algunos casos imprevisibles y la temporada de cosecha de aves al igual que el número de las mismas dependen directamente de estos factores (Owen, 1984).

Desde principios de la década de los ochentas, el número de cazadores de aves acuáticas en Canadá y Estados Unidos ha disminuido significativamente. Sin

embargo, ha aumentado el número de personas que se dedican a otras actividades de recreación al aire libre, como la observación de aves. Los cazadores han demostrado por mucho tiempo su apoyo a la conservación y han contribuido sustancialmente a proyectos de conservación de hábitat. La mayoría de los patos de Norteamérica se reproducen en Canadá y en los Estados Unidos pasando el invierno en el sur de los Estados Unidos y México, los patos de Norteamérica se han dividido en tres grupos basados en requerimientos ecológicos: Patos de superficie, patos buceadores y patos marinos. Algunos patos de superficie se distribuyen solamente en el sur de los Estados Unidos y México (Anónimo, 1998).

El pato tejano *Anas fulvigula* y el pato real *Cairina moschata* prácticamente no son migratorios; el género *Dendrocygna* (los patos pijijes), tienden a ser nómadas, exhibiendo movimientos impredecibles, por lo que detectar cambios en el estado poblacional es muy difícil, aunque existen muy pocos datos de éstas poblaciones ya se está generando información para su manejo en un futuro (Anónimo, 1998).

Las aves migratorias constituyen en México el grupo más importante de las aves de caza, ninguna otra familia de aves se aproxima a éstas en su valor recreativo, económico y por ésta razón, los problemas de conservación merecen un cuidadoso estudio (Leopold, 1977).

Dentro de la fauna cinegética destacan las aves acuáticas migratorias entre ellas diversas especies que migran hacia los humedales y ciénegas, es ahí donde sus hábitos alimenticios las han convertido en especies no deseadas alrededor de los sitios de estancia invernal, dado que en algunas regiones las aves acuáticas son consideradas como un problema para las actividades agrícolas (Carbonell y Garvin, 2002).

Las aves acuáticas; patos, gansos y cisnes, se desplazan a grandes distancias durante la migración, a lo largo de sus rutas migratorias; dependen de los

humedales de varios países, resaltando así la importancia de la conservación de los recursos naturales. Así mismo los Anátidos son susceptibles a la contaminación y daños causados por diversos factores, y por lo tanto son especialmente buenos indicadores de las condiciones generales en que se encuentran los humedales (Carbonell y Garvin, 2002).

La mortalidad producida por la cacería representa un pequeño porcentaje del total de aves que mueren intoxicadas, por derrame de petróleo o enfermedades causadas por un hábitat inadecuado que a su vez fue modificado por el ser humano (Robinson and Bolen, 1999).

#### **2.1.4 Características generales de la familia Anatidae.**

La familia zoológica Anatidae, que comprende a los cisnes, gansos y patos, se caracteriza por los siguientes aspectos: pico ancho, aplanado (excepto gansos y mergos) y lamelado, las aserraduras de las mandíbulas superiores e inferiores se acoplan formando la estructura de un colador que funciona como filtro, el cual permite la retención de las partículas alimenticias del agua, las aserraduras varían en número y forma de acuerdo a las especies; el pico o punto duro se encuentra en el extremo de la mandíbula superior. La lengua es carnosa, sus patas poseen cuatro dedos, tres al frente unidos por dos membranas bien desarrolladas, el dedo posterior es pequeño ligeramente elevado y libre (Arellano y Rojas, 1956).

Las piernas generalmente son cortas (excepto en patos arbóreos), la cola es generalmente corta, el plumaje es firme y denso principalmente en el pecho, anidan en el suelo, aunque en algunas especies optan por construir los nidos sobre árboles y arbustos, los polluelos pueden nadar y caminar saliendo del nido (Arellano y Rojas, 1956).

Para un mejor manejo y caracterización se han dividido los patos en tres tipos, patos de superficie, patos buceadores y patos marinos, los patos de superficie,

que son los de nuestro interés en éste estudio, y que corresponden al grupo más abundante y ampliamente distribuido de Norteamérica, los cuales son de gran importancia para los cazadores y los observadores de aves quienes incluyen el pato de collar *Anas platyrhynchos*, pato tejano *Anas fulvigula*, pato arcoíris *Aix sponsa*, el pato real *Cairina moschata*, pijije ala blanca (*Dendrocygna autumnalis*) y el pijije canelo (*Dendrocygna bicolor*). Las poblaciones reproductoras de patos de superficie con mayor densidad, se encuentran en las grandes praderas de Norteamérica, los hábitat boreales también mantienen grandes poblaciones aunque en menor densidad. Entre 1986 y 1998 seis especies de aves acuáticas, pato de collar *Anas platyrhynchos*, pato friso *Anas strepera*, pato chalcuán *Anas americana*, cerceta de alas verdes *Anas crecca*, cerceta ala azul *Anas discors* y pato cucharón norteño *Anas clypeata*, han mostrado tendencias ascendentes en la región central del continente (Anónimo, 1998).

### **2.1.5 Descripción de las Especies de Estudio.**

#### *a) Dendrocygna autumnalis, L.*

Nombre común: pijije ala blanca, longitud promedio del macho 49.7 cm., longitud promedio de la hembra; 48.51 cm. El macho y la hembra son muy semejantes entre sí, su coloración es café rojiza; lado de la cabeza gris cenizo, con una franja negra vertical en la parte posterior del cuello, espalda y pecho de color canela; alas, rabadilla, cola, abdomen, lados y flancos son negros; alas con una notable mancha blanca; el pico es rojizo y patas rosadas. Éste pato es muy común localmente, especialmente en las costas del Pacífico. En la República Mexicana habita en las costas y partes inundadas de grandes valles y zonas pantanosas, lo podemos encontrar en las costas de Sinaloa, Nayarit, Guerrero, Chiapas, Tabasco, Campeche, Veracruz y Tamaulipas aunque se han observado pequeños grupos en otros estados de la República en menor proporción. Otra área de distribución es en Centroamérica en los países del Salvador, Nicaragua, Honduras, Guatemala y Belice principalmente en zonas pantanosas o muy

húmedas, en los Estados Unidos se han observado en Louisiana y Texas (Arellano y Rojas, 1956).

Éstos patos por lo regular se alimentan por la noche y durante el día descansan o permanecen volando de un lugar a otro, por lo regular realizan los vuelos en parvadas o algunas veces cuando están en época de reproducción se les puede ver en parejas, sus hábitat preferidos son los humedales o sitios muy húmedos especialmente en zonas de pastizales donde existen condiciones propicias para anidar. Su alimentación consiste principalmente en semillas ya sea de zacates o malezas en algunos casos, consumen especies de invertebrados (Bellrose, 1980).

Su período de incubación es de 26 a 28 días, éste pato por lo regular anida en los huecos de árboles, pero también es muy común que anide en la tierra especialmente en los valles húmedos entre los pastizales. En promedio ponen de 12 a 17 huevos, son de color blanco o blanco cremoso, miden como promedio 5.2 cm. de longitud por 3.8 cm. de ancho. Tienen un silbido peculiar que lo relaciona con su nombre común pi chi chi. Ejercen un vuelo bajo y en línea. La temporada de reproducción es muy prolongada y es posible que dos camadas puedan efectuarse en una temporada (Leopold, 1977).

De los patos residentes de México el pato pijije ala blanca *Dendrocygna autumnalis*, es sin duda el más numeroso el cual se ha adaptado a las fuertes modificaciones de su hábitat al grado que sus poblaciones se han visto favorecidas en los últimos años, uno de los factores que ha favorecido para incrementar su número es el amplio margen de tolerancia de sus hábitos de anidación, en comparación con otras especies de patos, los patos pijijes son sumamente coloniales sin embargo, en algunas regiones donde la presión humana es considerable, anidan aisladamente (Cruz, 1987).

b) *Dendrocygna bicolor*, Vieillot.

Nombre común: Piji-juila o pato silbón; es un pato que tiene de 46 a 53 cm. de longitud; El cuerpo es café oscuro, con una línea blanca en el costado de las alas, las plumas de la parte baja de la cola son blancas, habita en campos arroceros, pantanos de agua dulce y praderas húmedas, es residente del sur de California, Texas, el sur de Florida, y las costas de México, también se encuentra en Sudamérica, en Brasil y Argentina donde es común ver a este pato en los cultivos de arroz durante la temporada de granos (Zaccagnini, 1998).

Su alimentación es a base de semillas de gramíneas, larvas de insectos presentes en las ciénegas, en algunas ocasiones llegan a causar daños en campos agrícolas de algunos estados del sureste de los Estados Unidos (Leopold, 1977).

Éste pato únicamente concurre en los Estados Unidos en Louisiana, Texas, Florida y California la mayor parte del invierno permanecen en el Occidente, Sur y Sureste de México, emigrando también hasta Sudamérica, el 90.3% de su alimentación es a base de plantas el 9.7% restante lo conforman insectos y larvas acuáticas. La especie en cuestión anida en las partes bajas con vegetación densa usualmente en campos inundados; los nidos los construyen cerca del agua sobre los pastizales tolerantes al alto índice de humedad. El período de incubación es de 24 a 26 días, éste pato comienza a reproducirse mediados de Mayo hasta finales de Agosto (Bellrose, 1980).

Bellrose, (1980) considera las siguientes características morfológicas para el género *Dendrocygna*:

Polluelos: En ésta etapa se les observa a un lado de la madre o de adultos, los polluelos son amarillos con manchas de color negro en la espalda, cabeza y alas; el pico de color gris claro mientras que en la especie *Dendrocygna*

*autumnalis bicolor*, el vientre es blanco pálido con manchas gris en la espalda y una mancha negra en la coronilla.

Juveniles: Los individuos se encuentran aptos para el vuelo, en algunas ocasiones se les observa solos o con adultos, en *Dendrocygna autumnalis* son grisáceos, las patas gris oscuro, pico gris oscuro y en *Dendrocygna bicolor* el pico es café oscuro.

Adultos: Los Anátidos en la fase adulta tienen bien desarrollado el color de su plumaje, diferenciándose perfectamente por sus características, *Dendrocygna bicolor*, en su fase adulta tiene el vientre rojizo-marrón; la cola marrón negro, las alas son marrón, en vuelo los patos parecen uniformemente oscuros, no existe diferencia de plumajes entre sexos al igual que en *Dendrocygna autumnalis*, donde la característica mas distintiva es el color negro y blanco de sus alas, las piernas y patas de color rosa, el pecho es marrón y el vientre negro.

c) *Anas discors*, L.

Nombre común: Cerceta de alas azules. El macho es pardo con manchas redondas de color negro, la cabeza es gris, tiene reflejos púrpura y verde; es un pato de 35 a 45 cm de longitud, la hembra de color café moteado, es similar a la hembra de la especie de cerceta de alas verdes, pero un poco más grisácea, ésta especie habita en pantanos, marismas y lagos de Culumbia Británica, Québec, Carolina del Norte y California invernando desde la región sur de los Estados Unidos de América, hasta Centroamérica (Arellano y Rojas, 1956).

Es la primera especie en emigrar y el último en regresar a sus áreas de reproducción; la cerceta de ala azul tiene que abandonar Canadá tempranamente porque tiene que desplazarse grandes distancias durante su migración de otoño, migra en cantidades mayores que cualquier otro pato de Norteamérica. Es rápido para seleccionar el sitio de anidamiento

preferentemente en áreas con abundante vegetación, las hembras preferentemente comienzan a poner sus huevos desde que el nido es nada más una huella en la tierra, ellas le agregan plumón, después de poner varios huevos, el período de incubación es de 24 a 26 días (Rude, 1986).

(Carrera, *et al* 1995), realizó un estudio en la península de Yucatán donde ubicó a éste pato como el más cazado en la región, mientras la cerceta de alas verdes fue la especie de mayor demanda de cacería deportiva en el estado de Sinaloa.

### **2.1.6 Áreas de concentración de aves acuáticas en México.**

Existen cuatro áreas de distribución de aves acuáticas importantes en nuestro país: la Costa del Golfo, la parte norte del altiplano, los lagos del centro de México y la Costa del Pacífico sin embargo, a lo largo de ambas costas se presentan diferencias tanto en las concentraciones como en el hábitat por lo que se subdividió para realizar manejos más adecuados; en este caso la región del Golfo en cuatro regiones; el Delta del Río Bravo, la Laguna Madre, las costas de Tampico hasta Tabasco y La Península de Yucatán. En lo que se refiere a la costa del Pacífico se dividió en tres regiones Baja California, Norte de Sonora hasta Guaymas; Sur de Sonora hasta Jalisco, Chiapas desde Zihuatanejo hasta la frontera con Guatemala (PMAA, en prensa).

Guerrero (en prensa), En el trópico se encuentra una gran diversidad de hábitats como el litoral costero, manglar, petenes, pantanos, selvas bajas inundables, ciénegas, sabanas, carrizales y tulares todos estos ambientes constituyen una combinación de hábitat favorables para el albergue de aves acuáticas migratorias y residentes, también se reporta que en la región sur de México, en las costas de la península de Yucatán, los humedales son un refugio para más de 300 especies diferentes de aves acuáticas y semiacuáticas, algunas de carácter residente y otras de tipo migratorio.

Para la Laguna de Términos en Campeche se reporta un listado de 17 especies de aves acuáticas de la familia Anatidae, de las cuales una sola se marca como residente en esta laguna *Dendrocygna autumnalis* y las 16 restantes son de tipo migratorio cabe mencionar que de las 17 especies solamente, dos se reportan como especies amenazadas y las restantes son propias para la actividad cinegética (Guerrero, en prensa).

La región del Golfo de México es otra área que alberga varias especies migratorias; de invierno, en el estado de Campeche las concentraciones de aves acuáticas tienen preferencia por las planicies costeras del municipio del Carmen, particularmente los alrededores de la Laguna de Términos que forman una serie de complejas ciénegas y pantanos aunque algunas se adentran en las zonas húmedas de los ríos Candelaria, Palizada y Champotón donde la vegetación acuática les proporciona un ambiente favorable de refugio y alimentación para su estancia. Otras zonas de concentraciones son las aguadas (cuerpos de agua artificiales) y los cenotes que son comunes en la Península de Yucatán, en la región noreste de Campeche donde existen áreas pantanosas y las lagunas son similares a las de Yucatán, éstas se ven muy perturbadas por la ocurrencia de huracanes, otra región importante es el suroeste del estado de Campeche, en donde los ríos Usumacinta y Palizada que proveen ambientes muy húmedos a las planicies que colindan con el estado de Tabasco, una especie de Anátido residente de ésta región es *Dendrocygna bicolor*, que permanece la mayor parte del año en los pastizales y terrenos bajos donde se reproduce y realiza migraciones locales (Streeter, 1981).

Guerrero, (en prensa), reporta que en la Laguna Madre hiberna el 15 % del total de las aves acuáticas migratorias en México, siendo la especie más abundante el pato cabeza roja *Aythya americana*, mientras que en la parte sur de las costas de la península de Yucatán son el refugio para diversos género de aves, entre ellas el flamenco rosado. Estas zonas forman parte también de un sistema de humedales que alberga diversos géneros de aves acuáticas migratorias, siendo para la cerceta de ala azul el segundo sitio más importante de hibernación en el

país. En éstas áreas se comienzan a congregarse a partir de Noviembre hasta Marzo.

## **2.2 Métodos de estimación de densidad de aves acuáticas.**

El método de “campo visual” se basa en la observación directa de un grupo de individuos de aves acuáticas (principalmente gansos o patos en una área determinada), se ubica la orilla del grupo con el campo visual del binocular o telescopio y se cuentan las aves que existen dentro del lente y posteriormente, se realiza la estimación corriendo el lente en dirección hacia el resto de la parvada (Sánchez y Vázquez, 1999).

En los “conteos al vuelo” es posible determinar a una población dada por medio de este tipo de estimación visual. Consiste como en el método de campo de visión, en ubicar una parte de la población al vuelo con los binoculares y realizar la misma operación como en la estimación a campo visual, en el método de los conteos aéreos; dado que las aves acuáticas acostumbran hacer sus vuelos de desplazamiento de una área a otra en grupo, es posible determinar una población por medio de éste tipo de estimación visual el cual requiere de apoyo terrestre; el equipo adecuado para el vuelo es una avioneta Cessna (del tipo Overwing) 186 0 206, con dos observadores, volando a una altura máxima de 100 metros (Sánchez y Vázquez, 1999).

### **2.2.1 Plan de Manejo de Aves Acuáticas de Norteamérica (PMAAN).**

En el año de 1986, en los Estados Unidos de Norteamérica y Canadá, se establece el Plan de Manejo de Aves Acuáticas de Norteamérica con el objetivo de identificar áreas de importancia prioritaria para su conservación; en ésta fecha México aún no pertenecía como integrante de este plan sino hasta su actualización en 1994, donde se incluye como socio pleno, completando con ello el enfoque para el manejo de Aves Acuáticas de Norteamérica. Éste plan está integrando por representantes de los gobiernos provinciales, estatales y

federales de los tres países; actualmente la instrumentación del plan ha hecho un aporte sustancial en la conservación de la diversidad biológica mejorando la calidad del medio ambiente y ha fomentado en algunos casos el bienestar económico y la ética conservacionista de los propietarios de tierras privadas (Anónimo, 1994).

### **2.2.2 Trabajos de investigación afines a los Anátidos de estudio.**

Se recopiló información en algunos estados y regiones donde la cacería de aves acuáticas migratorias es una actividad tradicional y en donde las poblaciones de éstas aves se concentran anualmente de acuerdo con los censos de invierno; las áreas donde se llevaron a cabo los estudios fueron Bahía de San Quintín, BC (1987-1988), Lagunas Interiores de Chihuahua (1988 - 89), Sinaloa (1989-90), Yucatán (1990-91), Tamaulipas (1991-92), Sonora (1992 - 93) y Valle de Mexicali, BC (1992-93); (Carrera, *et al*, 1995).

En éste trabajo se obtuvo como resultado que las especies más cazadas fueron *Anas crecca*, *Anas discors*, *Dendrocygna autumnalis* y *D. bicolor*, el 77% de los cazadores fueron de origen Estadounidense principalmente de California y Texas y el resto de los cazadores de México.

En el estado de Sinaloa y el Norte del estado de Nayarit se realizó un trabajo de investigación de los aspectos reproductivos de *Dendrocygna autumnalis* (Velásquez, *et al*, 1974), del cual se obtuvieron los siguientes resultados: es una especie residente en México, ésta especie es de importancia socioeconómica debido a que se utiliza como parte de la alimentación en las zonas rurales, además de tener importancia como ave de caza para deportistas nacionales y extranjeros. Se observó que el cortejo comenzó a mediados de Abril y finalizó en el mes de Septiembre, el 90% de los nidos fueron encontrados en el suelo, bajo arbustos y pastizales el 10% restante en palmeras y árboles. Se determinó que un 8.4% de huevos eran no viables y 17.4% de los huevos resultaron ser infértiles.

En un estudio efectuado en la laguna el Jocotal en el Salvador, sobre la reproducción de *Dendrocygna autumnalis*, en cajas nidos, entre 1977 a 1981, para mitigar la ausencia de cavidades naturales en el área de estudio causada por la eliminación de la vegetación original; fue el primer esfuerzo realizado donde se involucra la reproducción de dicha especie, éste trabajo consistió en obtener información básica sobre la reproducción y el impacto humano (Gómez, 1985). En éste estudio se obtuvieron los siguientes resultados:

Período de reproducción: de Mayo a finales de Diciembre.

Mes de mayor densidad registrada: en Septiembre.

Mes de mayor número de polluelos registrados: en Octubre.

Número promedio de huevos por nido: 12 huevos.

Promedio del período de incubación: 29 días.

En Argentina durante los años de 1991-1992, se implementó una estrategia para minimizar las medidas drásticas de control de los productores agrícolas hacia los Anátidos, se efectuaron actividades de cacería dentro de las áreas con el cultivo de arroz: ésta habilitación a veces quedó fuera de las temporadas de caza además de coincidir con la época reproductiva de los patos esto ocasionó una aparente contradicción sin embargo si se pensaba en el impacto que podrían producir los cazadores comparado con el control indiscriminado de los productores de arroz éste último traería más perjuicio para los patos con éstas medidas podrían dar una entrada adicional de capital a los productores, sin embargo, la aplicación de éste esquema es un poco complejo pues existen arroceros económicamente fuertes, a los cuales les parece una idea poco convincente (Zaccagnini, 1998).

Para los administradores de fauna silvestre es importante conocer dos factores que afectan el equilibrio de las poblaciones de animales: la natalidad y mortalidad ambos relacionados con el incremento y decremento de la población, la mortalidad, afecta a toda una población en sus diversas edades agudizándose hacia los juveniles. En aves acuáticas puede rebasar más del 50% embriones y

polluelos en las primero cinco semanas. Un factor constante en la mortalidad es la depredación; evento natural y en muchos casos es indispensable para la regulación de poblaciones de animales (Cruz, 1987).

Cruz (1987), en su trabajo Aspectos de Anidación del pato pijije *Dendrocygna autumnalis*, reporta que tan solo el 13% del total de huevos producidos, en determinado lugar son depredados antes de que eclosionen, otro segmento de las población inmadura mueren por competencia, depredación o selección, sin embargo existen factores perjudiciales que pueden afectar más drásticamente la población como son: la desecación de ciénegas, quemas, inundaciones, y los desmontes. Aunque ésta ave, puede tener de dos a tres nidadas por temporada de anidación cuando sus nidos se malogran.

### **2.2.3 Problemática de las aves acuáticas con la Agricultura**

Uno de los principales problemas con las especies de patos residentes de percha se relaciona con la creación o incremento de las áreas agrícolas en zonas anegadas (por ejemplo, cultivos de arroz) que proveen de recursos alimenticios virtualmente ilimitados, las cuales propician el aumento de las poblaciones de patos y en consecuencia el perjuicio que causan los productores al eliminar éstas aves con el uso de agroquímicos. Esto se pone de manifiesto en las zonas arroceras del estado de Campeche donde se estima que más de un millón de patos pijijes ocasionan fuertes daños a los sistemas agrícolas. Los patos pijijes han cambiado sus patrones de alimentación y ahora lo hacen de noche, ocasionado severos daños, dando como resultado que los agricultores utilicen venenos, cebos y agroquímicos que dañan en corto y mediano plazo (Alonzo, 2000).

En la cuenca de Babícora en el estado de Chihuahua, los pobladores locales de la zona tienen actitudes negativas hacia las aves acuáticas migratorias, quienes consideran que causan daños a los cultivos, sin embargo, en la misma región se reporta que el 97% de las áreas agrícolas usadas por el ganso nevado (*Anser*

*caerulescens*) para la alimentación fueron parcelas ya cosechadas de avena, maíz, y frijol y solo el 3% correspondía a áreas aún con cultivos en pie visitados incidentalmente a causa de su cercanía en los campos cosechados (Lafón y Quintana, 1991).

Diversos géneros de aves acuáticas acostumbran a reposar durante el día sobre las aguas más interiores de los humedales y lagunas y a medida que va atardeciendo se acercan a la orilla y pronto salen del agua para internarse en los campos adyacentes de gramíneas, para alimentarse de los granos. En algunos casos se tienen cultivos agrícolas alrededor de estos humedales por lo cual los productores se quejan de los destrozos causados a sus cultivos implementando diversas medidas de control para ahuyentar las parvadas (Arellano y Rojas, 1956).

Dentro del grupo de aves que producen perjuicios en los arrozales, están incluidos los patos; al mismo tiempo éstas especies son muy atractivas como piezas para los deportistas cinegéticos, es ahí donde surge la necesidad de convertir los patos en recursos, un interesante recurso aunque requiere de una serie de ajustes en los aspectos regulatorios así como generación de información para las metodologías de monitoreos (Zaccagnini, 1998).

De ésta manera el problema con los patos en la producción agropecuaria podría ser minimizado, resolviendo simultáneamente los conflictos de intereses de conservación, la protección de cultivos y el aprovechamiento turístico y deportivo, a pesar de no contar con determinaciones de la magnitud de los daños o evaluación de la importancia económica la reacción inmediata de defensa suele ser el uso de plaguicidas y cebos tóxicos potentes sobre las poblaciones de aves acuáticas éste tipo de decisiones ocasionan mortandad masivas de diversos géneros de aves y peces en las ciénegas (Zaccagnini, 1998).

La pérdida de hábitat naturales, la contaminación, los plaguicidas, derrames de sustancias químicas, la caza excesiva, son factores que constituyen una verdadera amenaza para las poblaciones de aves, cualquiera pudiera causar una disminución notable en la población de alguna especie incluso conducirla a la extinción, sin embargo, hay un factor crucial, que es la pérdida del hábitat natural una vez modificado el hábitat natural se vuelve casi imposibles volver a sustituirlo, esto implica tiempo, esfuerzo y dinero (Anónimo, 1998).

El impacto producido por la agricultura, la industria, el control de inundaciones, la navegación y el uso recreativo han reducido la cantidad y calidad del hábitat para las aves acuáticas en diversas regiones de Estados Unidos, Canadá y México (Anónimo, 1994).

En ciertas regiones de Norteamérica las enfermedades han causado altos índices de mortalidad en las aves acuáticas y éste problema sigue siendo una preocupación entre la comunidad conservacionista. Las relaciones regionales deberían seguir mejorando su conocimiento sobre las causas de las enfermedades, tales como el botulismo y el cólera aviar (Anónimo, 1994).

Las observaciones de campo revelan que aún cuando la fauna silvestre pueda sobrevivir a una contaminación por pesticidas, sus patrones de comportamiento pueden modificarse de tal forma que aumenta su vulnerabilidad a ser depredados; éste fenómeno ha sido observado en peces aves e insectos, aunque el control químico puede reducir sustancialmente la población de una plaga, es frecuente que el éxito sea temporal, ya que va seguido por un resurgimiento de daños a corto, mediano y largo plazo lo que se refleja en la contaminación completa del ecosistema y no simplemente de la especie clave. Durante muchos años, casi desde la abundante evidencia de los efectos devastadores de los pesticidas como el DDT, Dieldrín y el Endrín, que se ciclan en los ecosistemas y en las poblaciones de fauna silvestre, muchos biólogos, ornitólogos y observadores de aves, se han unido en un intento de convencer a los cuerpos legislativos de la necesidad de establecer reglamentos restrictivos

para prevenir futuros decrementos en las poblaciones de fauna silvestre; por otra parte más de 100,000 aves acuáticas son destruidas anualmente a consecuencia de la contaminación por petróleo; la mayor contaminación se presenta en las costas del Atlántico y las resoluciones para su control propuestas en 1954, por la Conferencia Internacional contra la Contaminación por petróleo en el mar, fueron rectificadas por 28 países incluyendo los Estados Unidos (Owen, 1984).

La ocupación de las aves en los arrozales es considerada como un problema que se divulga con el carácter de plaga. La manera en que son reconocidos las aves del arroz, y el control que se hace de ellas, es inconsecuente con la conservación de los recursos naturales. Se desconoce la riqueza de avifauna de los arrozales de América y el verdadero efecto de las aves en los cultivos de arroz. En Colombia aun se divulga a las aves como una constante amenaza para el cultivo de arroz, lo mismo sucede en otros países de América como: Venezuela, Brasil y Argentina. Los estudios realizados en Colombia durante los años de 1977 y 1978, no justificaron ni recomendaron el uso de pesticidas químicos debido a la proporción de los daños observados en los arrozales, los que se atribuían a las aves acuáticas. Se observó que en las aves de la familia Rallidae aparecieron muertas con mayor frecuencia después de aplicaciones con Basudín, Diazinám, Endrex y Furadán. Éste resultado toma una dimensión catastrófica en la región, considerándose que después del registro del Furadan en este país en 1977, se recomendaron en los arrozales aplicaciones de 25 Kg /ha (Sedano, 2003).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Descripción del área de estudio.

El área de estudio se ubica en el Valle de Yohaltún, situado en el estado de Campeche, se encuentra a 120 Km, al sureste de la ciudad de Campeche. El sitio se encuentra localizado al este del Municipio de Champotón, localizado entre los paralelos 18° 53' 18" Norte y entre los meridianos 90° 17' 13" Oeste, a 12 metros de altitud, tiene una extensión aproximada de 36,000 ha (INEGI, 1985) (ver figura 1).

El clima según la clasificación de Koppen modificado por Enriqueta García corresponde al tipo Aw 1, (cálido subhúmedo con lluvias en verano) la humedad es media, la precipitación media anual fluctúa entre 1200 a 1500 mm siendo los meses más lluviosos Septiembre y Octubre, el régimen térmico medio anual oscila de 26 a 28°C (García, 1973).

El terreno es relativamente plano, ligeramente ondulado reconociendo dos tipos de suelos, los denominados Gleisol Calcáreo y Rendzinas, el Gleisol Calcáreo presenta una capa de materia orgánica de 10 a 20 cm, arcilloso, profundo de color gris y anegadizo en épocas de lluvias, mientras que las Rendzinas se encuentran en lugares con ligera pendiente; son suelos oscuros miden en promedio 40 a 50 cm, de profundidad (INEGI, 1985).

El tipo de vegetación original que existía en el Valle antes de que se efectuara el desmonte, consistía en selva mediana caducifolia, y selva baja subcaducifolia inundable. Actualmente el Valle está formado por pastizal asociado con plantas herbáceas, vegetación hidrófila constituidas por especies propias de lugares pantanosos y anegadizos de aguas dulces o salobres poco profundas, incluyendo dentro de éstas a los popales y tulares, practicando labores agrícolas, a partir de Julio hasta Noviembre, ésta área también está dedicada gran parte

del año al pastoreo de ganado bovino en terrenos poco inundados (Guerrero, en Prensa).



**Figura 1. Ubicación del Valle de Yohaltún en el estado de Campeche, México.**

Entre la fauna silvestre del área se encuentran aves acuáticas, canoras, residentes y migratorias como: *Ardea herodias*, *Bobulcus ibis*, *Anas discors*, *Dendrocygna autumnalis*, *D. bicolor*, *Columba flavirostris*, *Zenaida asiática*, *Jacana spinosa*, *Quiscalus mexicanus*, *Falco peregrinus*, *Polyborus plancus*, *Buteo brachyurus*, *Buteo jamaicesis*, *Ictinia mississippiensis*, *Buteogallus anthracinus*, mamíferos como: *Odocoileus virginianus*, *Agouti paca*, *Procyon lotor*, *Felis yagouarundi* y reptiles como: *Boa constrictor* (Boa) *Crotalus spp.*(Cascabel), (Guerrero, en prensa).

### **3.1.2 Trabajo de Campo.**

El trabajo corresponde al reconocimiento del área de estudio, ubicación de estaciones y muestreo de las especies, se llevó a cabo con el apoyo del jefe del Departamento de Vida Silvestre de la SEMARNAT del estado de Campeche y tres estudiantes de licenciatura de la UAAAN.

### **3.1.3 Delimitación del área de estudio.**

Para delimitar el área de estudio se utilizó un Sistema de Geoposicionamiento Global (GPS), el área se delimitó por el tipo de vegetación, en éste caso se tomó una parte del área de desmonte y se seleccionó el área de cultivos, además de una parte del área dedicada a los agostaderos, se utilizó también como estimador la distancia a la que se movían las parvadas de patos durante el día.

El área de estudio tiene una superficie aproximada de 4,600 ha, delimitada por el tipo de vegetación original, que corresponde a la selva baja subcaducifolia campos agrícolas y zonas dedicadas a la ganadería extensiva; la mayor parte del área está dedicada al cultivo de arroz de temporal, el resto a la ganadería extensiva. El área presenta una mínima inclinación hacia la dirección Norte siendo ésta una zona donde se ubica la región más húmeda ya que en estos sitios se concentra el agua y por lo tanto es el área en que permanecen durante

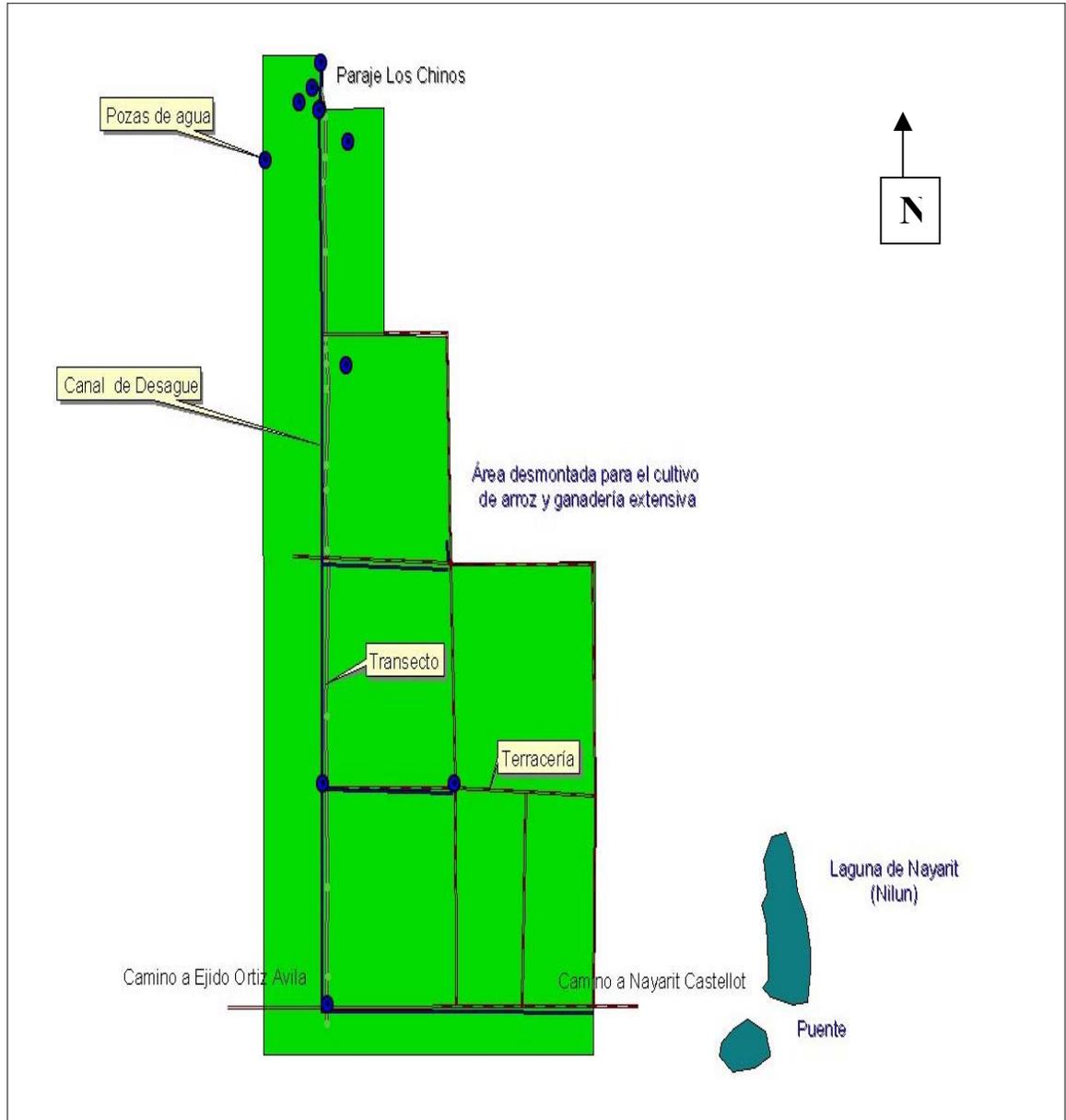
la noche la mayoría las cercetas de alas azules y pijijes de alas blancas. (en el Anexo 1 se presentan las imágenes de algunas zonas de concentración de Anátidos y las colindancias del área de estudio con el tipo de vegetación original).

El área de estudio tiene forma de polígono irregular; debido a la forma de las parcelas agrícolas y los desmontes para la ganadería extensiva, cuenta con un sistema de canales a un costado de los caminos de terracería, el cual conduce el agua hacia las zonas de cultivo y esto a su vez tienen una salida a cauces principales, siendo los que se encargan de llevar el agua fuera de las áreas agrícolas.

El croquis del área de estudio muestra los caminos de terracería, los principales cuerpos de agua temporal y permanente, el transecto establecido para el estudio y algunos canales de desagüe importantes para el refugio de las aves acuáticas (Figura 2).

#### **3.1.4 Estimación del tamaño de las poblaciones de los Anátidos de estudio.**

Para el presente trabajo se utilizó el método de monitoreo mediante conteo en estaciones fijas, el cual es una variante del transecto lineal ya que básicamente se sigue el mismo procedimiento y planeación, con la única variante de ubicar a lo largo del transecto una serie de estaciones de observación, los cuales están separados unos de otros a una distancia variable, determinada por el tipo de hábitat predominante para la elección de las estaciones se utilizó el muestreo sistemático, debido al tipo de hábitat y a las condiciones del área de estudio.



**Figura 2. Croquis del área de estudio donde se muestra los principales cuerpos de agua, el transecto de muestreo y vías de acceso.**

En cuanto a la estimación del número de individuos de las especies de interés en el área de estudio, *Dendrocygna autumnalis*, *D. bicolor* y *Anas discors*, se efectuaron recorridos en vehículo sobre el transecto fijo de 16 Km. (aproximadamente). Éste transecto fue elegido conforme al movimiento de las parvadas de patos durante la madrugada, a las concentraciones de los mismos

en el área y a la forma del área de estudio con el propósito de cubrir la totalidad de la misma. Para esto se utilizó una camioneta del tipo pick-up de doble tracción para trasladarse a lo largo del transecto, estimando un tiempo máximo de conteo de 2.5 horas del inicio al término del mismo durante la madrugada, en el Anexo 6 cuadro 25, se muestran las coordenadas geográficas de las estaciones.

Para obtener mayor precisión al momento de estimar el número de individuos por parvada primero se realizaron pre-conteos de individuos agrupados en fotografías, de parvadas de diversos tamaños, para después contar los individuos en éstas. Se utilizó una cámara del modelo Revel Cannon de 35 milímetros, mediante ésta práctica algunos autores mencionan que se tiene menos error al momento de estimar la densidad de individuos por parvadas en campo.

Para llevar a cabo el conteo de parvadas y estimar el número de individuos por parvada, se realizaron recorridos en el transecto ubicando las estaciones mediante coordenadas geográficas, con una distancia aproximada entre estaciones de 880 metros, con un tiempo de observación de 10 minutos por estación, tiempo suficiente para tomar los datos requeridos, en el caso de que los individuos continuaran pasando se esperó hasta 15 minutos en algunas estaciones. Se elaboró un formato de campo en el que se anotaron los datos requeridos como: fecha, observador, nombre del transecto, tipo de hábitat, tiempo, número de estación, especie, hora y las observaciones, ésta forma de registro se diseñó en base a los formatos utilizados por el sistema del Breeding Bird Survey (1990), modificado a las condiciones del hábitat y las necesidades del estudio.

La distancia estimada para identificar la especie localizada, dependió de la visibilidad que el tipo de vegetación de las estaciones nos proporcionó, en sitios desprovistos de vegetación (el 80% del transecto aproximadamente), la distancia a las que se identificaron las aves fueron las siguientes:

Para identificar aves adultas 500 m, para aves juveniles 150 m, para la identificación de polluelos una distancia de 30 m, esto para el género *Dendrocygna*, para ésta actividad se utilizó la guía de campo del autor Peterson and Edward (1973); Mexican Birds, así como binoculares de alta resolución de la marca Leopold 10 X 50.

### **3.1.5 Frecuencia de ocurrencia para las especies visitantes en invierno.**

Se analizaron los datos de acuerdo a la abundancia relativa propuesta por Pettingill (1969), citado por Guerrero (en prensa).en las que las especies observadas durante el período de trabajo, se obtuvieron los valores relativos en cuanto a la abundancia se refiere de especies residentes y migratorias. Posterior a que se realizaron todas las anotaciones pertinentes en campo, se procesaron los datos utilizando la siguiente formula:

$$\text{Frecuencia de ocurrencia de la especie X} = \frac{\text{días de registro de la especie}}{\text{No. total de días de campo}} \times 100$$

Los resultados obtenidos se compararon con la tabla de terminología y valores de frecuencia propuesta por Pettingill (1969), para determinar la frecuencia de ocurrencia para las tres especies de Anátidos de estudio. Cuadro 1 se muestra la tabla de terminología.

**Cuadro 1. Tabla de terminología para la estimación de la frecuencia de las especies.**

<b>Terminología</b>	<b>Código</b>	<b>Rango (%)</b>
Abundante	A	90 -100
Común	C	65 -89
Medianamente común	MC	31 -64
No común	NC	10 -30
Rara	R	1 - 9

### **3.2 Temporada reproductiva del género *Dendrocygna*.**

En éste caso se iniciaron los monitoreos en Julio, mes en que las parejas de *Dendrocygna autumnalis*, iniciaron el cortejo, y en el mismo en el cual se iniciaron los primeros muestreos para estimar el tamaño de las poblaciones de las tres especies de interés dentro del área de estudio.

Para registro de nidos se efectuaron recorridos en las áreas desprovistas de cultivos, la búsqueda se llevó a cabo en lugares donde las aves se observaban más comúnmente en parejas. Para tener mejor análisis de la información, se elaboró un formato de campo, anotando el lugar donde se encontró el nido (si correspondía en árboles o en el suelo), fecha, especie y número de huevos por nido.

#### **3.2.1 Relación de etapas reproductivas del género *Dendrocygna*.**

Para estimar la relación adulto / juvenil / polluelo al término de las temporadas reproductivas, se recorrió el mismo transecto de 18 estaciones; cuando se observaron individuos en medio de dos estaciones de conteo se registró la información y se anotó como observados en la estación posterior. El conteo se llevó a cabo en las primeras horas de la mañana y por el atardecer

según el movimiento de las aves, diferenciándolos principalmente por el tamaño, forma, color del plumaje. Para el registro de la información se elaboró un formato de campo.

Consideraremos las diferentes etapas de las aves de acuerdo a las siguientes características: en campo se consideraron polluelos a los individuos que no podían volar y a la vez solían permanecer con la madre en el agua, juveniles aquellos individuos que ya podía volar en caso de la especie (*Dendrocygna autumnalis*, en la etapa juvenil, aún las piernas y el pico no cambia a su color rosa, individuos adultos estos se diferenciaron fácilmente por el tamaño y el color de su plumaje bien definido, para esto es necesario conocer a ésta especie.

### **3.2.2 Especies asociadas a los Anátidos de Estudio**

Las especies asociadas únicamente se identificaron, utilizando la guía de campo Mexican Birds (Peterson, 1973), para determinar la diversidad de especies en el área, además de conocer, cuales especies se encuentran en la NOM-059-ECOL-2001, para ello se recorrieron diversos caminos dentro del el área de estudio, identificando a las aves, ya que diversas especies también se ven afectadas por el uso de productos químicos dentro de los cultivos de arroz.

### **3.2.3 Áreas de concentración de las aves acuáticas en el Valle de Yohaltún.**

Para éste caso se llevaron a cabo recorridos por diferentes caminos dentro del área en vehículo y caminando para detectar los principales cuerpos de agua observado y estimando el número de aves dentro de ellos, éstas estimaciones no se tomaron en cuenta para determinar la densidad de individuos de las tres especies ya que estos se realizaron por la tarde y en distintos puntos.

#### **3.2.4 Orientación de vuelos de los Anátidos dentro del área de estudio.**

Una vez conociendo los sitios de concentración en el invierno, se procedió a detectar si las aves permanecían en esos sitios durante la noche y hacia que dirección se dirigían durante el amanecer, cuando se realizaron los pre - muestreos con apoyo de fotografías, se observó la dirección en la que volaban las parvadas de patos éste factor fue determinante para definir el establecimiento del transecto, una vez cuando se procedió a la estimación del tamaño de las poblaciones, se determinó también la dirección a la que volaban los patos.

#### **3.2.5 Análisis estadístico (ANVA).**

Se llevaron a cabo 17 días de muestreos, para la especie *Dendrocygna autumnalis*, 16 días de muestreo para la especie *Dendrocygna bicolor* y ocho para *Anas discors*, fechas para las cuales se realizó un análisis de varianza para determinar si existen diferencias significativas entre fechas y estaciones con una confiabilidad del 95% también se efectuó la prueba de comparación de medias para las tres especies estudiadas por el método de Tukey, para determinar las diferencias en las fechas de muestreo.

#### **3.2.6 Temporada de cacería para el área de estudio.**

En base a las temporadas propuestas por la Ley General de Vida Silvestre y a los resultados obtenidos de las etapas críticas de reproducción de las especies residentes se determinó, para el área de estudio si es favorable el cambio de la temporada tradicional.

## IV. RESULTADOS

### 4.1 Observaciones personales de diferentes aspectos en el área de estudio.

Durante los recorridos efectuados en el trabajo de campo como observaciones personales se detectó lo siguiente:

En el área de estudio el periodo de lluvias comenzó a finales del mes de Julio que es cuando inicia la siembra del cultivo de arroz, y al mismo tiempo la llegada en parejas del pato pijije *Dendrocygna autumnalis*, también se observaron parvadas de palomas de alas blancas, *Zenaida asiatica* y palomas moradas, *Columba flavirrostris* siendo los meses mas lluviosos Septiembre y Octubre terminando el período de lluvias en Diciembre.

En el mes de Octubre el área de estudio se encontró cubierta por el cultivo de arroz, en su etapa más vulnerable al daño que causan los patos ya que el cultivo esta en su máximo crecimiento, con un nivel de agua muy propicio para el descanso de las aves acuáticas, estando presentes para este mes las tres especies de patos más abundantes; cerceta de alas azules, pijije aliblanca y pijije canelo, siendo éste período cuando se llevan a cabo vuelos en avionetas para la aplicación de pesticidas como el Furadán para el control de la chinche del arroz, parte del área está dedicada a la ganadería extensiva y algunos predios se encuentran abandonados por lo inaccesible de las mismos; en el mes de Octubre el área presenta su máximo nivel de agua en los drenes y dentro de los cultivos.

Para el mes de Diciembre el nivel del agua disminuye drásticamente, únicamente existe agua en los drenes, canales y pequeñas pozas naturales y artificiales donde permanecen las parvadas de patos, el cultivo de arroz ha sido ya cosechado, quedando únicamente pequeñas áreas del cultivo en pie, el cual no pudo ser aprovechado debido a lo inaccesible del lugar por otra parte, existen accidentes donde se les cae arroz al momento de encostarlo y esto representa

un alimento muy apetecido por los patos. Ubicando también tres áreas importantes de concentración de Anátidos, las cuales se ubican en la estación 10 y 18 del transecto y una ubicada a dos kilómetros al sur de la primera estación de muestreo.

#### **4.1.2 Condiciones climatológicas en el área de estudio**

Para éste estudio los factores que influyeron de manera directa en el muestreo fueron: la lluvia, la nubosidad existente y el ruido producido por las avionetas; ya que los agricultores llevaban a cabo labores de fumigación en las áreas cultivadas con arroz; con ésta actividad las aves acuáticas tienden a ocultarse entre el pastizal y no se les puede observar fácilmente, estos vuelos se realizan en las primeras horas de la madrugada que es cuando las aves vuelan hacia las áreas de alimentación, una aspecto importante a recalcar es el control de la chinche del arroz, con el producto Furadán, el cual es sumamente nocivo para las aves acuáticas, ya que parte de su dieta la componen los insectos.

#### **4.1.3 Estimación del tamaño de las poblaciones de Anátidos de estudio.**

Como resultado con el apoyo de fotografías para la estimación del número de individuos por parvada, se procedió al conteo de individuos en las fotos encontrando diferentes tamaños de parvadas. En los primeros muestreos fue necesario llevar las fotos a campo al momento de la estimación; de acuerdo al número de individuos en las parvadas se categorizaron cuatro grupos: chicas, medianas, grandes y muy grandes teniendo como indicadores los valores que se muestran en el cuadro 2.

**Cuadro 2. Categoría asignada a las parvadas de Anátidos de acuerdo al número de individuos.**

<b>Categoría 1 Chicas</b>	<b>Categoría 2 Medianas</b>	<b>Categoría 3 Grandes</b>	<b>Categoría 4 Muy Grandes</b>
De 100 a 500 Ind.	De 500 a 2500 Ind.	De 2500 a 8000 Ind.	De 8000 o más Ind.

En las parvadas menores a 100 individuos, se consideró que no se tenía un error considerable para la estimación en campo, ya que en éstas se podía fácilmente estimar ó contar todos los individuos.

De acuerdo a las categorías asignadas a las parvadas, en los muestreos realizados se obtuvo un mayor número de parvadas de categoría uno y conforme aumenta la categoría se puede observar una disminución en el número de parvadas como se muestra en el siguiente cuadro.

**Cuadro 3. Número de parvadas registradas por categoría.**

<b>Categoría de parvada</b>	<b>No. de parvadas registradas</b>
1	47
2	27
3	14
4	13

#### **4.1.4 Estimación del tamaño de las poblaciones de *Dendrocygna autumnalis*, *D. bicolor* y *Anas discors*.**

Se llevó a cabo la estimación del tamaño de la población de las tres especies de interés en los meses de Julio, Octubre, Diciembre del año 2000 y 2001, determinándose que el mes de Julio es cuando arriban las especies del

género *Dendrocygna* y para finales del mes de Agosto comienzan a arribar al Valle la cerceta de alas azules, la fecha en la que se registraron los conteos máximos fue el 27 de Diciembre del año 2000 en el que se registraron 50,780 individuos de la especie *Dendrocygna autumnalis*, 2,480 individuos de *Dendrocygna bicolor* y 103,584 individuos de *Anas discors*.

La misma fecha coincide en el año 2001 pero para éste año las densidades disminuyeron considerablemente. El Cuadro cuatro que a continuación se presenta muestra el número de individuos en relación a las fechas de muestreo. Anexo 2 Cuadro 15 formato de campo utilizado para el registro de las especies de estudio.

**Cuadro 4. Número de individuos por especie y fecha de muestreo de los Anátidos de estudio.**

<b>Fechas</b>	<b><i>D. autumnalis</i></b>	<b><i>D. bicolor</i></b>	<b><i>Anas discors</i></b>
13-Jul-00	250		
18-Jul-00	500	71	
19-Jul-00	493	18	
05-Oct-00	4856	17	14406
06-Oct-00	5752	10	7139
07-Oct-00	5025	61	13254
27-Dic-00	50180	2480	103584
05-Jul-01	882	80	22247
06-Jul-01	404	45	16982
07-Jul-01	1048	26	15070
08-Jul-01	813	102	5541
24-Jul-01	774	15	
25-Jul-01	505	45	
27-Dic-01	1285	20	
28-Dic-01	852	6	
04-Ene-02	1210	3	
05-Ene-02	313	0	

**4.2 Frecuencia de ocurrencia de *Dendrocygna autumnalis*, *D. bicolor* y *Anas discors* durante su estancia en el Área de estudio.**

En base a la metodología propuesta por Pentigill (1999), se tuvo como resultado que la especie *Dendrocygna autumnalis*, es abundante durante la temporada que permanece en el área (otoño e invierno) y *Anas discors*, abundante en invierno y medianamente común para finales del otoño y *Dendrocygna bicolor* es abundante en el invierno y finales de otoño, se presenta en el siguiente cuadro la frecuencia de los tres Anátidos para las temporadas de muestreo. Cuadro 5.

**Cuadro 5. Frecuencia de ocurrencia - otoño – invierno del 2000 - 2001, para los tres Anátidos de estudio**

<b>Especie</b>	<b>Días de registro</b>	<b>Días de campo</b>	<b>Frecuencia (%)</b>	<b>Resultados</b>
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	17	17	100	Abundante en otoño y principios de invierno
<i>Dendrocygna bicolor</i>	16	17	94.11	Abundante en otoño y principios de invierno
<i>Anas discors</i>	8	17	47.05	Medianamente común para finales de otoño.
	17	17	100	Abundante para finales de otoño – e invierno

#### 4.2.1 Etapas reproductivas del género *Dendrocygna*.

Para finales del mes de Julio cuando se lleva a cabo la preparación de la tierra para el cultivo de arroz, se comienzan a observar las primeras parvadas de la especie *Dendrocygna autumnalis*, coincide también con la llegada de la temporada de lluvias y ya se observa a ésta especie en parejas.

En el 2000 se encontraron siete nidos, tres en Julio y cinco en Octubre, de la especie *Dendrocygna autumnalis* y un nido depredado no identificado, estos nidos fueron localizados al pasar por el transecto situado a la orilla de uno de los drenes se observó volar a una pareja de esta especie, se revisó el sitio y se procedió a su registro en el formato de campo correspondiente, debido a la presencia de cultivos y la depredación de los nidos no se procedió a una búsqueda minuciosa de mas nidos. En el Anexo 2 cuadro 16 se presenta el formato para registro de nidos.

**Cuadro 6. Nidos registrados en Julio y Octubre del 2000.**

Fecha	Especie	Número de nido	Huevos / Nido	Ubicación
27/07/2000	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	1	13	Suelo
27/07/2000	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	2	11	Suelo
28/07/2000	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	3	10	Suelo
06/10/2000	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	4	23	Suelo
06/10/2000	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	5	22	Suelo
07/10/2000	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	6	13	Suelo
07/10/2000	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	7	15	Suelo
07/10/2000	No identificado	8	Depredado	Suelo

#### 4.2.2 Relación polluelo / juvenil / adulto.

Las proporciones de polluelos y juveniles fueron comparados con los adultos considerando como la unidad a estos últimos. Se presenta la información en los cuadros 7 y 8.

**Cuadro 7. Proporción de etapas reproductivas durante el 2000.**

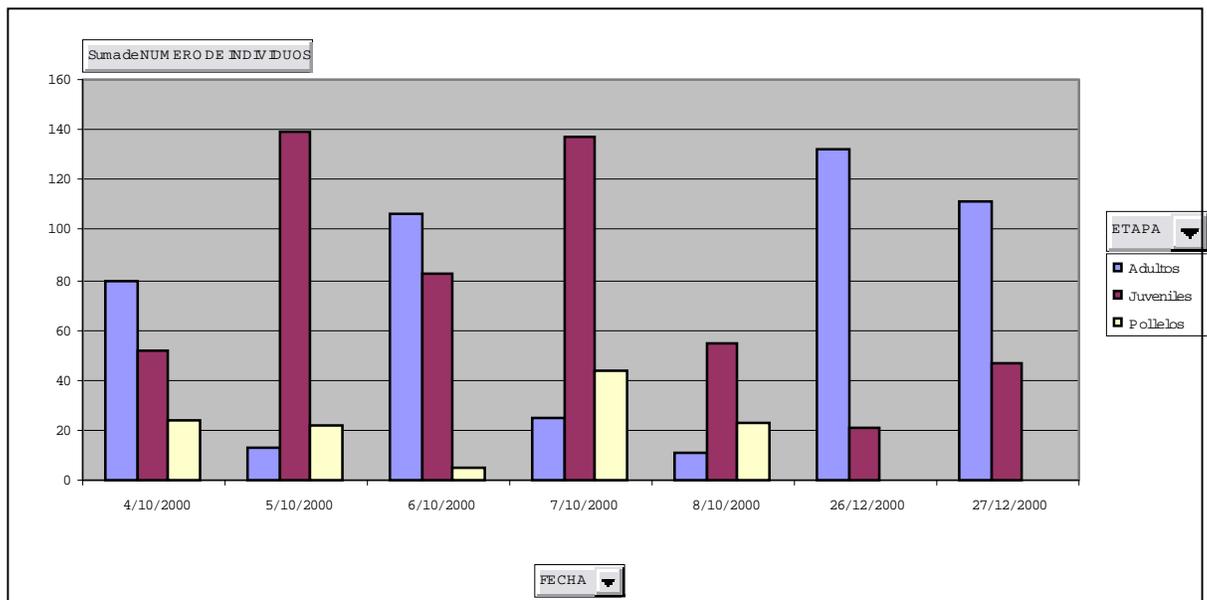
Fechas	Adultos	Polluelos	Juveniles	Adultos/ Polluelos	Adultos/ Juveniles
04/10/2000	80	24	52	1: 0.30	1: 0.65
05/10/2000	13	22	139	1: 1.69	1: 10.6
06/10/2000	106	5	82	1: 0.05	1: 0.77
07/10/2000	25	46	137	1: 1.84	1: 5.48
08/10/2000	11	23	55	1: 2.09	1: 5.00
26/12/2000	132	0	21	1: 00	1: 0.16
27/12/2000	45	0	5	1: 00	1: 0.11

En el 2001 se repite el muestreo en Diciembre y Enero presentándose la información en el cuadro número ocho.

**Cuadro. 8. Proporción de etapas reproductivas durante el 2001.**

Fechas	Adultos	Polluelos	Juveniles	Adultos/ Polluelos	Adultos/ Juveniles
26/12/2001	16	0	0	1: 0	1: 0
27/12/2001	15	2	25	1: 0.13	1: 1.67
28/12/2001	5	0	15	1: 0	1: 1
29/12/2001	4	3	12	1: 0.75	1: 3.0
04/01/2002	3	0	0	1: 20	1: 0.670
05/01/2002	5	0	1	1: 0	1:0.20

Con base a la estimación de las proporciones de las etapas reproductivas se obtuvo la siguiente gráfica (figura 3), en la que se observa la aparición de polluelos en Octubre, sin embargo para éste mes también ya existen juveniles por lo que se estima su nacimiento un mes antes y dado que los primeros nidos localizados fueron para finales del mes de Julio se determina que es aquí donde inicia el período reproductivo de las especies residentes y termina en el mes de Noviembre como se puede observar en la siguiente gráfica: (Anexo 2 cuadro 17 formato de campo para el registro de las etapas reproductivas)



**Figura 3. Representación de las etapas reproductivas de *Dendrocygna autumnalis*.**

#### **4.2.3 Especies asociadas a los Anátidos estudiados.**

Se identificaron 67 especies de aves asociadas a las especies de estudio que pertenecen a 28 familias siendo las mas representativas las familias Accipitridae, Ardeidae, Anatidae y Rallidae, las distintas especies se observaron durante los meses de Julio, Octubre, Diciembre y Enero del año 2000 y 2001; de las cuales 19 se encuentran con alguna categoría de riesgo en la NOM - 059 - ECOL-2001, lo que corresponde a un 28% del total de las especies observadas;

dos se encuentran en la categoría de Peligro, 13 en Protección Especial y cuatro Amenazadas; 34 especies son de tipo migratorio en el área, como se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro 9. Especies asociadas a los Anátidos estudiados, por familia y categoría asignada de acuerdo a su ocurrencia en el Valle de Yohaltún.**

Número	Familia	Especie / Categoría de riesgo NOM-059- ECOL-2001	Migratoria ó Residente
1	Accipitridae	<i>Accipiter cooperi</i> (Pr)	R
2	Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i> (Pr)	M
3	Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i>	M
4	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	R
5	Accipitridae	<i>Buteo nitidus</i>	R
6	Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i> (Pr)	M
7	Accipitridae	<i>Chondrohierax uncinatus</i> (Pr)	R
8	Accipitridae	<i>Elanus leocurus</i>	M
9	Accipitridae	<i>Ictinia mississippiensis</i> (Pr)	M
10	Alcedinidae	<i>Ceryle torquata</i>	R
11	Anatidae	<i>Anas clypeata</i>	M
12	Anatidae	<i>Anas crecca</i>	M
13	Anatidae	<i>Anas discors</i>	M
14	Anatidae	<i>Anas sptrepera</i>	M
15	Anatidae	<i>Anas acuta</i>	M
16	Anatidae	<i>Cairina moschata</i> ( P)	M
17	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	R
18	Anatidae	<i>Dendrocygna bicolor</i>	M
19	Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	M
20	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i> (Pr)	R
21	Ardeidae	<i>Botaurus pinnatus</i>	R
22	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	R
23	Ardeidae	<i>Casmerodius albus</i>	R

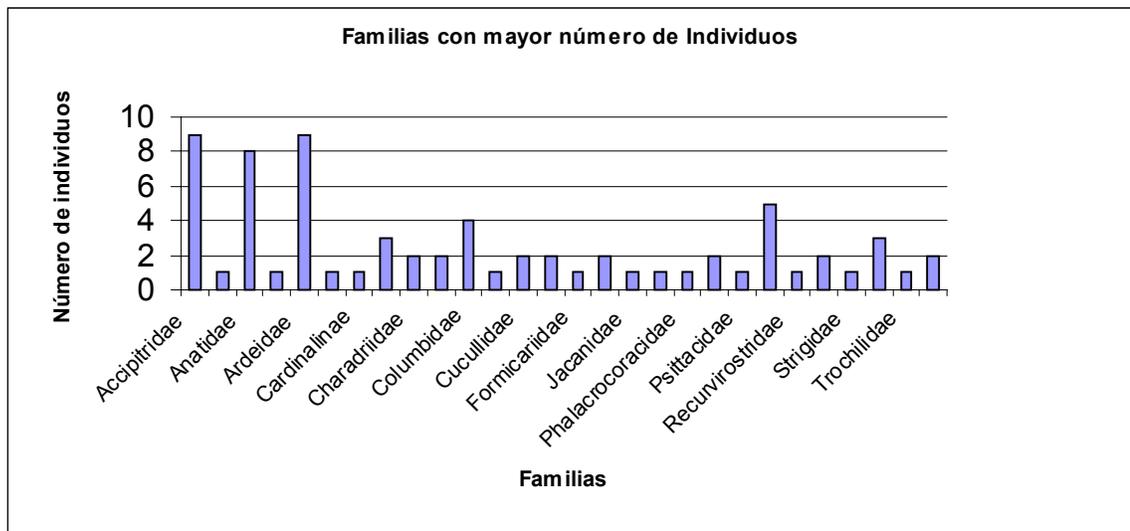
Número	Familia	Especie / Categoría de riesgo NOM-059- ECOL-2001	Migratoria ó Residente
24	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	M
25	Ardeidae	<i>Ixobrychus exilis</i>	M
26	Ardeidae	<i>Nyctanassa violacea (A)</i>	M
27	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	
28	Ardeidae	<i>Tigrisoma mexicanum ( Pr)</i>	R
29	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus salvini</i>	R
30	Cardinalinae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	R
31	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	R
32	Cathartidae	<i>Cathartes burrovianus</i>	R
33	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	R
34	Charadriidae	<i>Charadrius alexandrinus</i>	R
35	Charadriidae	<i>Charadrius collaris</i>	R
36	Ciconiidae	<i>Jaribu micteria (P)</i>	M
37	Ciconiidae	<i>Mycteria americana (Pr)</i>	M
38	Columbidae	<i>Columba flavirostris</i>	R
39	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	R
40	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	M
41	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	R
42	Corvidae	<i>Psilorhinus morio</i>	R
43	Cucullidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	R
44	Cucullidae	<i>Piaya cayana</i>	R
45	Falconidae	<i>Falco peregrinus (Pr)</i>	M
46	Falconidae	<i>Polyborus plancus</i>	R
47	Formicariidae	<i>Taraba major</i>	R
48	Icterinae	<i>Icterus maculialatus (Pr)</i>	R
49	Icterinae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	R
50	Jacanidae	<i>Jacana spinosa</i>	M
51	Pelecanidae	<i>Peleacanus erythrorhynchos</i>	M
52	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax auritus</i>	R
53	Phasianidae	<i>Agriocharis ocellata (A)</i>	R
54	Phasianidae	<i>Colinus nigrogularis</i>	R

Número	Familia	Especie / Categoría de riesgo NOM-059- ECOL-2001	Migratoria ó Residente
55	Psittacidae	<i>Aratinga astec</i>	R
56	Rallidae	<i>Amaurolimnas concolor (A)</i>	M
57	Rallidae	<i>Fulica americana (Pr)</i>	M
58	Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i>	M
59	Rallidae	<i>Porphyryla martinica</i>	M
60	Rallidae	<i>Rallus longirostris (Pr)</i>	M
61	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	M
62	Scolopacidae	<i>Limosa fodea</i>	M
63	Scolopacidae	<i>Tringa flavipes</i>	M
64	Strigidae	<i>Bubo virginianus (A)</i>	R
65	Threskiornithidae	<i>Ajaia ajaja (Pr)</i>	M
66	Threskiornithidae	<i>Plegadis chihi</i>	M
67	Threskiornithidae	<i>Plegadis falcinellus</i>	M
68	Trochilidae	<i>Amazilia violiceps</i>	R
69	Tyrannidae	<i>Pytanguis sulfuratus</i>	R
70	Tyrannidae	<i>Tyrannus verticalis</i>	R

Según la temporada en que permanecen las especies en el área fueron clasificadas en migratoria y residente; además de señalar las enlistadas en la NOM-059 -ECOL-2001, así como determinar el porcentaje que representan las especies que dependen del agua para su subsistencia en el Valle de Yohaltún. Cuadro 10.

**Cuadro 10. Clasificación de las especies asociadas a los Anátidos de estudio.**

Tipo de aves	No. Especies	(%) con respecto al Total observadas
Migratoria	34	48
Residente	36	52
Presentes en la NOM- 059 – ECOL -2001	19	28
Acuáticas/ Semiacuaticas	33	47.14



**Figura 4.- Familias con mayor número de individuos presentes en el Valle que pudieran ser afectadas debido al control realizado por los agricultores.**

**4.2.4 Dirección de vuelos de los Anátidos de estudio.**

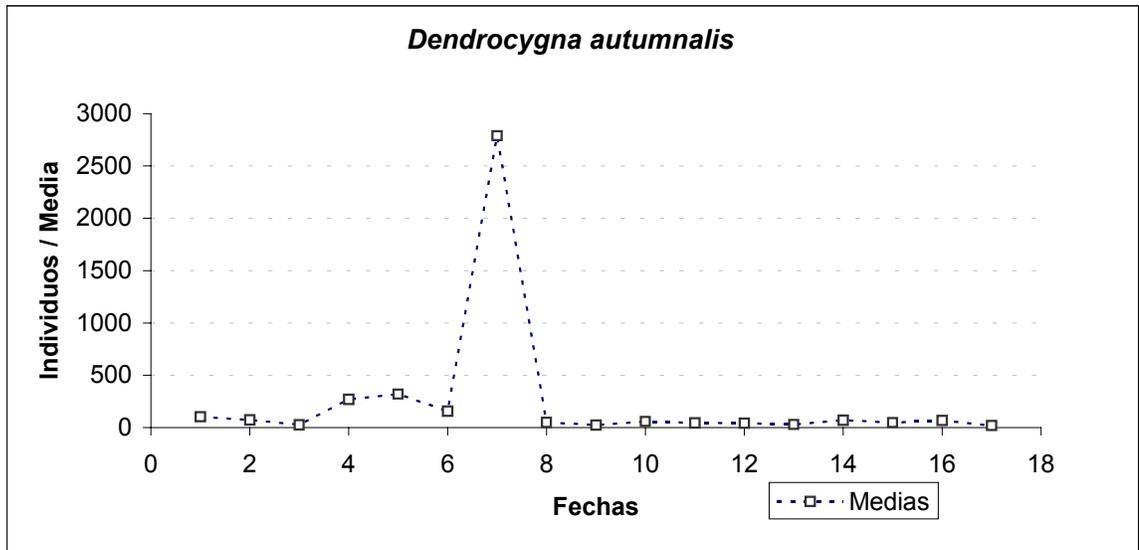
Se determinó que las especies de estudio permanecen durante la noche en los sitios de mayor concentración de agua en la parte Noroeste del área presentando movimientos durante la madrugada hacia el Sureste donde se

ubican zonas de pastizales y áreas agrícolas, observándose también que la especie *Dendrocygna autumnalis*, no sigue éste patrón exactamente como lo hace *Anas discors* ya que éste pato comienza los vuelos en ambas direcciones hacia la dirección Sureste y Noroeste siendo en mayores concentraciones en la dirección Sureste mientras que *Dendrocygna bicolor* no presenta una dirección definida.

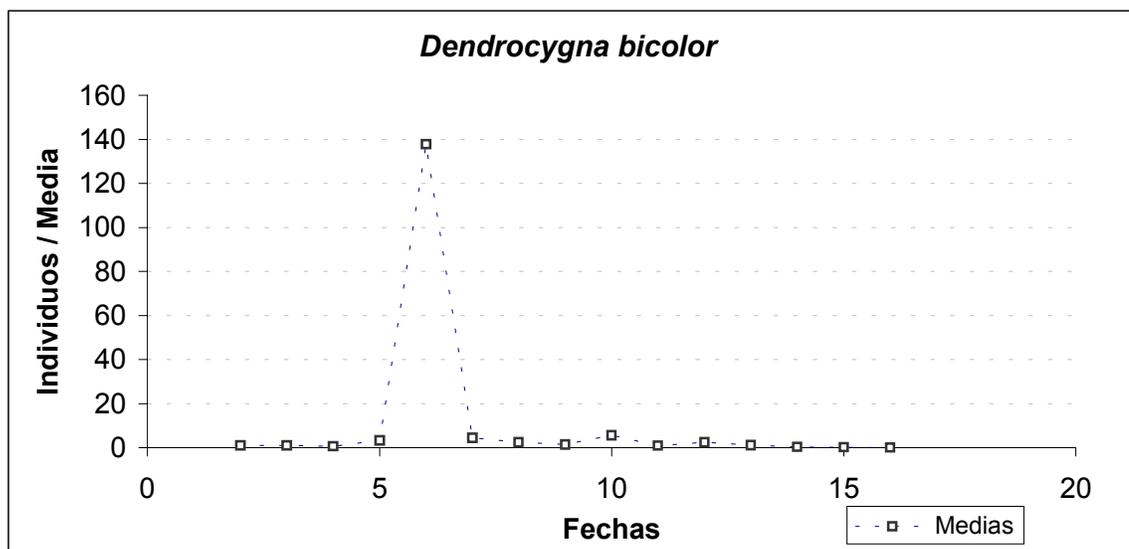
#### **4.2.5 Análisis de varianza para las distintas fechas de muestreo.**

Se realizó un análisis de varianza (ANVA) para el número de individuos de las tres especies de interés en nuestro estudio, resultando la fecha 27 de Diciembre diferente a las demás, considerándose a ésta con los máximos conteos para las tres especies (Figura 5, 6 y 7), (Anexo 3 cuadro 18,19 y 20 nivel de significancia para los tres Anátidos.)

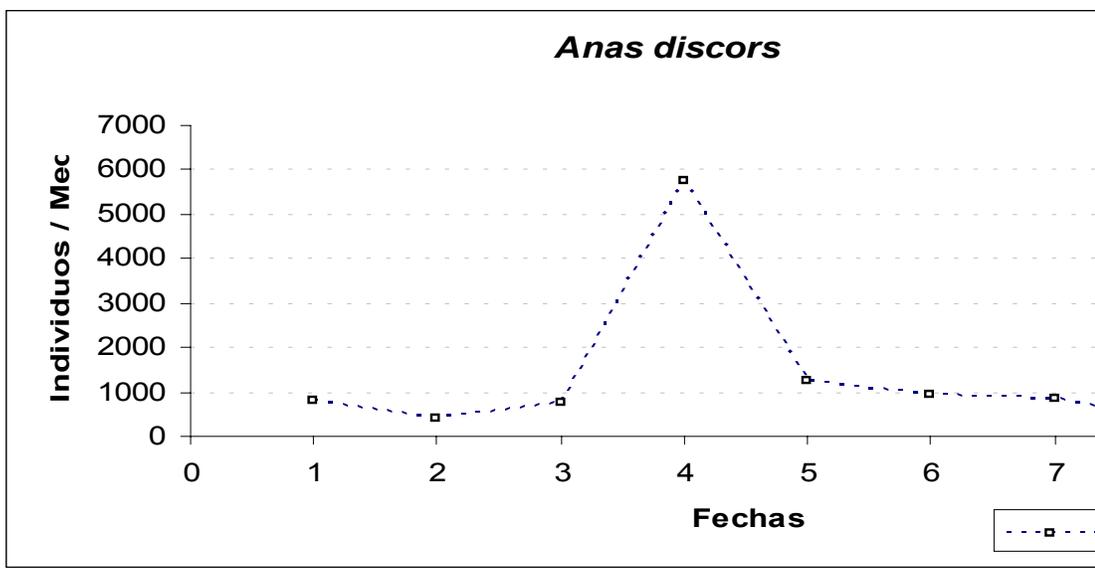
Mientras que la comparación de medias por el método de Tukey detectó que existen diferencias significativas entre las distintas fechas de muestreo siendo la fecha que corresponde al día 27 de Diciembre del año 2000 cuando se registró el mayor número de individuos para las especie *Dendrocygna autumnalis*, *D. bicolor* y *Anas discors*. (Anexo 3, cuadro 21, 22 y 23 comparación de medias para las especies de estudio).



**Figura. 5. *Dendrocygna autumnalis*, Fecha siete correspondiente al (27 de diciembre 2000). Con 2787 individuos como media.**



**Figura 6. *Dendrocygna bicolor*. La fecha seis corresponde al día 27 de Diciembre del 2000, con 137 individuos como media.**



**Figura 7. *Anas discors*. Siendo una especie migratoria, de igual manera corresponde la fecha cuatro del día, 27 de Diciembre del 2000, con 5,754.6 de individuos muestreados como media.**

En el Anexo 5 Cuadro 24 se presentan las fechas con el número correspondiente al muestreo por especie.

## V. DISCUSIÓN

### 5.1 Arribo y reproducción de los Anátidos en el Valle de Yohaltún.

De acuerdo a los muestreos realizados, la especie *Dendrocygna autumnalis* es de las primeras de los tres Anátidos más abundantes en llegar al Valle de Yohaltún a principios de Julio los individuos llegan en parejas y pequeños grupos determinando así el comienzo de la etapa reproductiva, para finales de éste mismo mes se registraron los primeros nidos en el área de estudio, con un promedio de 12 huevos por nido, los últimos nidos fueron encontrados hasta la primera semana del mes de Octubre del año 2000, los registros de polluelos corresponden desde el mes de Octubre hasta Diciembre, siendo en Octubre cuando hay mas polluelos y disminuyendo considerablemente en el mes de Diciembre. Para los juveniles los avistamientos corresponden desde de Octubre hasta Enero, con esto se determina que el período reproductivo en el Valle de Yohaltún comienza a principios de Julio y termina a mediados de Diciembre.

**Cuadro11. Resultados obtenidos para la especie *Dendrocygna autumnalis*.**

Aspectos de <i>D. autumnalis</i>	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb
Presencia de nidos	■	■	■	■				
Presencia de polluelos		■	■	■	■	■		
Presencia de juveniles			■	■	■	■	■	
Fechas de daños a los cultivos			■	■				

Comparando estos resultados con los de Velásquez, *et al*, (1974), existe una diferencia de dos meses en el período reproductivo ya que señalan que en Sinaloa y el Norte del estado de Nayarit, *Dendrocygna autumnalis*, inicia su período reproductivo en el mes de Abril y termina en Septiembre, encontraron que el 90% de los nidos fueron ubicados en el suelo, en éste caso el total de nidos fueron encontrados en el suelo.

Gómez (1985), encontró que el periodo de reproducción de *Dendrocygna autumnalis*, en la Laguna “el Jocotal” en la República del Salvador, comienza a mediados de Mayo y finaliza en Diciembre, teniendo mayor similitud con los resultados obtenidos en el Valle de Yohaltún y el mes con la mayor densidad de individuos corresponde a Septiembre no así para el área de estudio donde el mes con mayor número de individuos resultó ser Diciembre.

### ***Dendrocygna bicolor***

Los primeros avistamientos de ésta especie en el área corresponden a la primera semana del mes de Julio y se prolonga hasta finales de Enero, fue la menos abundante de las tres especies estudiadas, registrando los máximos conteos en Diciembre, todos los individuos observados fueron adultos, resultando ser una especie muy difícil de seguir y su comportamiento muy diferente a *Dendrocygna autumnalis*, no se detectó un período de reproducción en el área, estos patos son denominados arborícolas lo cual quiere decir que ponen sus huevos en árboles, sin embargo, sobre ésta especie no se han llevado a cabo trabajos de investigación detallados que permita conocer las temporadas reproductivas y los hábitos de migración.

### ***Anas discors***

La cerceta ala azul resultó ser la más abundante en el área, es migratoria para México, los registros de esta especie se iniciaron en Octubre prolongándose hasta Enero, teniendo los máximos conteos en el mes de Diciembre en el cual hubo estimaciones de más de 100,000 cercetas, se pudo observar que esta especie se mezcla con *Anas clypeata* (Pato cucharón), pero siempre predominó la Cerceta ala azul, en este caso todos los individuos de *Anas discors* se consideraron adultos. Guerrero (en prensa), reporta que esta arriba al Valle a finales de Agosto y se retira a mediados de Enero.

Alonzo (2000), realizó un censo de esta especie, en las costas de la península de Yucatán y Campeche reportando 81,611 individuos estimados, siendo la especie de Anátido migratoria más abundante para esta zona, también (Carrera, *et al*, 1995), en un estudio realizado en la península de Yucatán considera a esta especie con el mayor número de individuos cazados por encima de las demás especies migratorias.

## **5.2 Relación adulto / polluelo / juvenil.**

Se encontró una etapa de mayor proporción de polluelos y juveniles con respecto a los adultos en las fechas 5, 7 y 8 de Octubre del año 2000, teniendo en cuenta que el período de incubación para esta especie es de 26 a 28 días y considerando los días de vida que tienen los polluelos y juveniles en estas fechas; se asume que aproximadamente 40 días antes de ésta y 10 días después se presenta una etapa crítica o de mayor vulnerabilidad de *Dendrocygna autumnalis* a los métodos de control por parte de los productores de arroz. En éstas fechas se registró como media de las tres fechas para la proporción adultos / polluelos, 1:2 y la media para la proporción adulto / juvenil 1:7, teniéndose una baja en la proporción de los mismos para Diciembre, mes en el que ya se registraron muy pocos polluelos y el número de juveniles descendió de manera notable.

## **5.3 Especies asociadas a los Anátidos de estudio que pueden resultar afectadas debido al control realizado por los agricultores.**

Por otra parte se identificaron 19 especies presentes en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-ECOL-2001, lo que representa el 28 % de las especies observadas en el área de estudio, entre ellas el pato real (*Cairina moschata*) y *Jabiru micteria* dos especies en peligro de extinción que dependen de la vida acuática para su sobrevivencia. Sedano (2003), realizó un estudio en Colombia

en donde los productores de arroz usaron pesticidas químicos debido a la proporción de los daños observados en los arrozales, se detectó que en las aves de la familia Rallidae aparecieron muertas con mayor frecuencia después de aplicaciones con Basudin, Diazinam, Endrex y Furadan. En tanto que para el Valle de Yohaltún se registraron cinco especies que pertenecen a la familia Rallidae que corresponden al tipo de hábito semiacuático, las cuales podrían ser afectadas debido al control de los productores de arroz.

#### 5.4 Temporada hábil de cacería.

Dentro de las actividades que lleva a cabo la Dirección General de Vida Silvestre está la de regular, con la participación de las unidades administrativas competentes de la Secretaría, los calendarios de las épocas hábiles de caza y de aprovechamiento de aves canoras y de ornato; la DGVS planteo una temporada hábil para el género *Dendrocygna* y para *Anas discors* en el 2003 - 2004 y 2004 -2005, que comprende como fechas límites desde el 15 de Septiembre para el Estado de Campeche, hasta la primera semana de Marzo en el estado de Yucatán como término de la temporada para éstas especies, siendo los estados de Chiapas, Nayarit, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz, Campeche, Yucatán, Tamaulipas y Sinaloa donde se cazan estos tres Anátidos.

**Cuadro 12. Calendarios de Época Hábil 2003 -2004 y 2004 -2005, de acuerdo a la Dirección General de Vida Silvestre.**

Estado	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
Campeche		■	■	■	■	■	
Chiapas			■	■	■	■	
Quintana Roo			■	■	■	■	
Nayarit			■	■	■	■	
Sinaloa			■	■	■	■	

Estado	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
Tabasco							
Tamaulipas							
Veracruz							
Yucatán							

De acuerdo a las temporadas de cacería de patos propuesta por la DGVS, se hizo una categorización en base a las fechas propuestas para los diferentes estados ubicando tres temporadas: temprana, intermedia y tardía.

**Cuadro 13. Categorización de temporadas de acuerdo a las distintas fechas propuestas por la Dirección General de Vida Silvestre:**

Temporada	Fechas que comprende	Estados
Temprana	15 de septiembre - primera semana de febrero	Campeche
Intermedia	15 de Oct - tercera semana de Febrero.	Chiapas, Quintana Roo, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Nayarit.
Tardía	Segunda semana de Noviembre a Principios de Marzo	Yucatán y Sinaloa

Se puede observar claramente que las temporadas no guardan un patrón, geográfico ya que el estado de Campeche, Yucatán y Quintana Roo son estados colindantes, y las temporadas presentan una diferencia de fechas muy significativas, quedando los tres en diferentes categorías.

Considerando las condiciones para el área de estudio (Valle de Yohaltún) se propone una temporada hábil que comprenda de Octubre a Noviembre (120 días); esto con el propósito de ahuyentar las aves que se ubiquen en los cultivos minimizando así el daño causado por las aves al cultivo. En el cuadro 14 se muestra la temporada propuesta en base a diferentes aspectos de los Anátidos.

**Cuadro 14. Temporada hábil propuesta en base a diferentes aspectos de los Anátidos en el Valle de Yohaltún.**

Descripción	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb
Mayor abundancia de <i>Anas discors</i> , y el género <i>Dendrocygna</i> .								
Temporada reproductiva del género <i>Dendrocygna</i>								
Mayor presencia de aves acuáticas migratorias.								
Presencia del género <i>Dendrocygna</i> .								
Temporada donde se presenta mayores daños a los cultivos de arroz.								
Temporada hábil propuesta.								

A pesar de que la temporada propuesta se sobre lapa en el mes de Octubre con la etapa crítica reproductiva, es necesario sopesar el efecto de la aplicación de agroquímicos y utilizar como una alternativa el aprovechamiento cinegético, ya que una temporada tardía que no afecte aparentemente a la reproducción puede resultar en una proporción de mortalidad muy alta si se suma la pérdida por aves intoxicadas a la cosecha por cacería subsecuente.

Como una alternativa a la propuesta de temporada hábil de cacería que se presenta, existe la posibilidad de mantener cuotas bajas durante las primeras semanas de Octubre y con esto lograr que las aves se mantengan fuera de las áreas de cultivos e incrementar el número de cazadores o la cuota diaria o en posesión después de Noviembre.

Es necesario considerar las implicaciones legales del uso de agroquímicos especialmente los no autorizados por la legislación, por lo que una vigilancia más estricta también puede minimizar los daños causados a las aves y también tomar en cuenta las posibilidades de manipular el nivel del agua y modificar en áreas de cultivos abandonadas las condiciones de la vegetación para volverlas un sitio alternativo de anidación y alimentación para las aves acuáticas.

## VI. CONCLUSIONES

De las especies residentes en México del género *Dendrocygna*, únicamente en *Dendrocygna autumnalis*, se registró un período de reproducción definido en el Valle de Yohaltún, mientras que en *Dendrocygna bicolor*, no se obtuvieron registros que indiquen que la especie se reproduce en el área de estudio, mientras que para la especie *Anas discors*, es una especie migratoria que no se reproduce en nuestro país y es la más abundante en el área de estudio.

Se determinó claramente una temporada crítica para *Dendrocygna autumnalis*, de Septiembre a Octubre que es el período en el que se registró una proporción mayor de polluelos y juveniles con respecto a los adultos ubicados en el mismo sitio; considerando el período de incubación de 26 a 28 días y los días de vida de los polluelos se asume que aproximadamente 40 días antes de esta fecha y 20 días después se presenta una etapa crítica o de mayor vulnerabilidad de ésta especie. Se determinó que el período de reproducción de la especie *Dendrocygna autumnalis*, comienza a mediados de Julio con el cortejo y finaliza hasta finales de Diciembre que es cuando se observaron los últimos polluelos.

Las especies mas propensas a salir afectadas debido al control realizado por lo agricultores son las enlistadas en la NOM-059-ECOL-2001, como: el pato real (*Cairina moschata*), garza borregon, (*Jabirú micteria*), halcón peregrino (*Falco peregrinus*) y la roseta (*Ajaja ajaja*), entre otras que comparten el hábitat con los Anátidos de estudio.

La problemática existente sobre control que aplican los agricultores para el control de plagas surge la necesidad de modificar la temporada hábil de cacería proponiendo una temporada que comprenda de Octubre a Enero.

Otros tipos de factores que afectan a las aves acuáticas en el Valle de Yohaltún se encuentran: las quemadas causadas por los agricultores al término de la temporada de cosecha, las inundaciones causadas en el período de huracanes, la cacería furtiva.

## VII. RECOMENDACIONES

Realizar estudios sobre el efecto que causan los pesticidas a corto y mediano plazo en las aves acuáticas, en el área de influencia del Valle y otras áreas donde se cultiva el arroz y que presenten una problemática similar a la del área de estudio.

Mantener zonas inundadas en el área de estudio y crear ambientes favorables en cuanto a refugio y alimento para las aves acuáticas residentes y migratorias durante su estancia en el Valle, ubicando sitios estratégicos para mantener a los Anátidos lo más distante de las áreas agrícolas y disminuir el daño que causan a los cultivos.

Propiciar el desarrollo de una organización cinegética en el Valle de Yohaltún, de tal manera que los productores de arroz y comuneros obtengan un beneficio extra, mediante los recursos que generen los cazadores en la zona, siendo ésta una medida que compense el daño causado por las aves acuáticas, así como desarrollar una vigilancia más estricta sobre el uso de los pesticidas aplicados por los agricultores para el control de plagas.

Ubicar sitios de reproducción de *Dendrocygna bicolor* y desarrollar estudios más detallados de su biología, ya que es una especie de interés cinegético, además de ser uno de los seis Anátidos residentes para nuestro país, del cual se carece de información sobre sus hábitos biológicos y ecológicos.

Incluir los conteos de aves acuáticas que se llevan a cabo en el Valle de Yohaltún, en los Censos del Fish and Wildlife Service, para obtener información básica que nos ayude a detectar el decremento o crecimiento de las poblaciones que arriban al Valle en temporada de otoño e invierno.

Efectuar estudios para determinar las rutas de migración regional y nacional de la especie *Dendrocygna autumnalis* y *Dendrocygna bicolor* ya que es escasa la información que se tiene y son especies de importancia socioeconómica para las comunidades rurales.

## LITERATURA CITADA

- Alonzo, P. D. 2000. Aves acuáticas en el sureste de México. Editores Conservación y Manejo de Vertebrados en el Trópico de México. Diplomado en conservación, manejo y aprovechamiento de vida silvestre. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UADY. México. 12-138.
- American Ornithologists Union. 1998. Check List of North American Birds, the species of bird of North America from the arctic through panama, including the west islands and Hawaiians islands. Seventh Edition. Printed by Allen Press, Inc. Lawrence, Kansas, U.S.A. 829.p.
- Anónimo. 1990. Breeding bird survey. Resource Publication US. Departamente of the Interior, Fish and Wildlife Service, Washington, D.C
- Anónimo. 1994. Plan de Manejo de Aves Acuáticas de Norteamérica. Extensión del compromiso. México Noviembre de 1994. 94 p.
- Anónimo. 1998. Plan de Manejo de Aves Acuáticas de Norteamérica. Actualización de 1998. Ampliando la Visión. Canadá Mayo de 1999. 32 p.
- Anónimo. 2000. Ley General de Vida Silvestre. Relativa a la Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre y de su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción. Diario Oficial de la Federación. 3 de Julio de 2000. México.
- Anónimo. 2001. Ducks Unlimited de México A.C. Proyecto de anillamiento de especies residentes en los estados de Tamaulipas, Veracruz, Campeche y Yucatán.

Anónimo. 2002. NOM-059-ECOL-2001. Protección ambiental de Especies nativas de México de flora y fauna silvestre. Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, 3 de Julio de 2000. México. 80p.

Arellano, M. R. y P. Rojas. 1956. Aves Acuáticas Migratorias de México. Ediciones del Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables A .C México, D.F.270. p.

Arredondo, S. F. 1989. Análisis de los hábitos alimenticios de patos y gansos y evaluación de su cercanía en una explotación Cinegética, Tesis profesional Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Buenavista, Saltillo. Coah. México. 79 p.

Bellrose, F. C. 1980. Ducks, Geese and Swans of North America. Fulvous Whistling Duck and Black-Bellied Whistling Duck. Stackpole Books. Third Edition. Harrisburg, Pa. USA. 74 -83.

Blanco, D. J. Beltran y V. Balze . 2002. La caza de aves acuáticas en la provincia de Buenos Aires. Diagnostico de la Situación Actual. Wetlands Internacional. 25 de Mayo Buenos Aires Argentina. 25 p.

Carbonell, M y J. Garvin. 2002. Guía Conozca sus patos. Ducks Unlimited de México A.C. Julio de 2002. México.

Carrera, E., G Kramer and D. Zavaleta. 1995. Waterfowl Harvest and Hunter, Activity in México. In 60<sup>th</sup> North American Natural Resources and Wildlife Conference E.UA. 243 -250.

- Cruz, M. A. 1987. Patos de México. Aspectos de anidación del Pichiche (*Dendrocygna autumnalis*), Ducks Unlimited de México, A.C. Vol. IV No.1 2-3.
- García, E. 1973. Modificaciones para el Sistema de Clasificación Climática Copen. Edición UNAM, México. 246 p.
- Gómez, V. J. 1985. Reproducción de *Dendrocygna autumnalis* (Anseriforme: Anátidae) en cajas de anidación laguna El Jocotal, Universidad de El Salvador, Tesis de Licenciatura. 85 p.
- Guerrero, J. (en prensa). Distribución y abundancia relativa de las aves acuáticas Residentes y Migratorias del Valle de Yohaltún en el municipio de Champotón, Campeche, México. Amigos de Hampolol A.C.
- INEGI. 1985. Carta topográfica y edafológica. E15 B49. Escala 1:250,000.
- Lafón, A. y G. Quintana. 1991. Ecología del Ganso Blanco en la Región de Babicora Chihuahua durante la temporada invernal 1990-1991. Secretaría de Ecología Chihuahua, Chihuahua.
- Leopold, S. A. 1977. Fauna Silvestre de México, aves y mamíferos de caza. Ediciones del Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, México D.F. 600 p.
- Owen, O. S. 1984. Conservación de Recursos Naturales. Departamento de Biología Universidad del Estado de Wisconsin, Primera Reimpresión. Macmillan Company. New York. 648 p.
- Peterson R. and L. C. Edward. 1973. A Field Guide, Mexican Birds, México, Guatemala, Belice y el Salvador, Sponsored by the National Audubon Society, The National Wildlife Federation. 298 p.

- PMAA, (en prensa). 2004. Subcomite Técnico Nacional Consultivo para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de las Aves Acuáticas Migratorias y sus hábitat en México.
- Robinson W. and E. Bolen. 1999. Wildlife Ecology and Management. Forth edition. Upper Saddle River, New Jersey. 604 p.
- Rude, K. 1986. Ducks Unlimited de México A.C. Enero - Febrero. Cercetas. Cerceta Alizul. No. 1. Editora. El Sol, S.A. Monterrey, N.L. 5-6.
- Sánchez, O. y E. Vázquez. 1999. Diplomado en Manejo de Vida Silvestre. Conservación y Manejo de vertebrados del Norte árido y semiárido de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Dirección General de Vida Silvestre (INE-SEMARNAP). Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos de América (USFWS).Facultad de Ciencias Forestales (UANL). México. 247 p.
- Sedano, R. 2003. Los Humedales y la ocupación de las aves en los cultivos del arroz. Asociación para el estudio y conservación de las aves acuáticas en Colombia (Asociación CALIDRIS). 5 p.
- Streeter, R. G. 1981, Waterfowl and their Wintering Grounds in Mexico, Fish and Wildlife Service. April, U.S Department of the Interior.
- Velásquez, N. V., R. Aguilar y M. Ortega. 1974. Bosques y Fauna. Aspectos de la Reproducción de la Pichihuila (*Dendrocygna autumnalis*), en el estado de Sinaloa y parte Norte del estado de Nayarit, Dirección General de Fauna Silvestre, Servicio Forestal de México. Vol. XII. 3 -12.

Verner, J. 1988. Optimizing the duration of point counts for monitoring trends in bird populations. U.S.D.A. Forest Service, Pacific Southwest. Forest and range experiment station, research note, Psw - 395 p.

Zaccagnini, M. E. 1998. Los patos en los arrozales del Noreste de Argentina: Plagas o recursos para caza deportiva y turismo sostenible?. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria de Argentina. 11 p.

## **A N E X O S**

## ANEXO 1. IMÁGENES DEL ÁREA DE ESTUDIO.

Imagen 1. Límite del área de estudio en una zona agrícola ya cosechada.



Imagen 2 y 3. Cuerpo de agua temporal en la estación 18, una de las estaciones con mayor cantidad de patos registrados. A un costado esta misma estación con individuos de la especie *Anas discors*



Imagen 4. Parvadas de patos *Dendrocygna autumnalis*, volando por encima de *Anas discors* en la misma dirección, temporada cuando el arroz ha sido trillado.



Observaciones

**Cuadro 16. Formato de campo para el registro de nidos del género *Dendrocygna*.**

Fecha	Especie	No. De nido	Huevos / Nido	Ubicación

Observaciones:

**Cuadro 17. Formato utilizado para el registro de las etapas reproductivas.**

Fecha \_\_\_\_\_ Hora \_\_\_\_\_ Observador \_\_\_\_\_

Especie	Estación	No.Juveniles	No. Adultos	No.Polluelos	Ubicación

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamiento	16	125641984	7852624	6.1562	0 *
Bloques	17	31538538	1855208.13	1.4544	0.111
Error	272	346953120	1275563		
Total	305				

--	--	--	--	--	--

Observaciones
---------------

**ANEXO 3. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LAS TRES ESPECIES, CON EL NIVEL DE SIGNIFICANCIA DE ACUERDO A CADA UNA.**

**Cuadro 18. Análisis de varianza para la especie *Dendrocygna autumnalis*.**

- Significativo en tratamientos
- No significativo en bloques.

C.V = 458.71    DMS 0.05 = 737.88    DMS 0.01 = 969.78

**Cuadro 19. Análisis de varianza para la especie *Dendrocygna bicolor*.**

- Significativo en tratamientos

- No significativo en bloques.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamiento	15	312219.469	20814.63	3.2074	0 *
Bloques	17	125379.766	7375.2802	1.1365	0.319
Error	255	1654818.63	6489.4848		
Total	287	2092417.83			

C.V = 773.61    DMS 0.05 = 52.63.6    DMS 0.01 = 69.1719

#### **Cuadro 20. Análisis de varianza para la especie *Anas discors*.**

- Significativo en tratamientos y bloques.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamiento	7	405188512	57884072	6.1645	0 *
Bloques	17	741030656	43590040	4.6422	0 *
Error	119	1117404416	9389953		
Total	143	2263623584			

C.V 222.61 %    DMS 0.01 = 2672.491    DMS 0.05 = 2022.491

- El tratamiento corresponde a las distintas fechas de muestreo mientras que los bloques a las estaciones de muestreo.

#### **ANEXO 4. COMPARACIÓN DE MEDIAS POR EL MÉTODO DE TUKEY.**

**Cuadro 21. Comparación de medias para *Dendrocygna autumnalis* siendo la fecha siete diferente a las demás.**

Diferencia	Fechas	Medias /Transecto
B	1	102.333
B	2	73.6111
B	3	27.388
B	4	269.777
B	5	319.555
B	6	155.883
A	7	2787.777
B	8	49
B	9	22.555
B	10	58.222
B	11	45.166
B	12	43
B	13	28.055
B	14	71.388
B	15	47.333
B	16	67.222
B	17	17.3888

**Cuadro 22. Comparación de medias para *Dendrocygna bicolor*, donde la fecha seis resultó ser diferente las demás.**

Diferencia	Fechas	Medias /Transecto
B	1	3.9444
B	2	1
B	3	0.944
B	4	0.5555
B	5	3.388
A	6	137.777
B	7	4.4444
B	8	2.5
B	9	1.44444
B	10	5.666
B	11	0.833
B	12	2.5
B	13	1.111
B	14	0.333
B	15	0.166
B	16	0

**Cuadro. 23. Comparación de medias para *Anas discors*, donde la fecha cuatro resultó ser diferente a las demás.**

Diferencia	Fecha	Medias /Transecto
B	1	800.333

B	2	396.611
B	3	736.333
A	4	5754.666
B	5	1235.944
B	6	943.444
B	7	837.222
B	8	307.833

## ANEXO 5. NÚMERO DE DÍAS DE MUESTREO.

**Cuadro 24. Número correspondiente a las fechas de muestreo para las tres especies de estudio.**

Número. Asignado a las Fechas	Fechas	<i>D. autumnalis</i>	<i>D. bicolor</i>	<i>Anas discors</i>
1	13-Jul-00	250		
2	18-Jul-00	500	71	
3	19-Jul-00	493	18	
4	05-Oct-00	4856	17	14406
5	06-Oct-00	5752	10	7139
6	07-Oct-00	5025	61	13254
7	27-Dic-00	50180	2480	103584
8	05-Jul-01	882	80	22247
9	06-Jul-01	404	45	16982
10	07-Jul-01	1048	26	15070
11	08-Jul-01	813	102	5541
12	24-Jul-01	774	15	
13	25-Jul-01	505	45	
14	27-Dic-01	1285	20	
15	28-Dic-01	852	6	
16	04-Ene-02	1210	3	
17	05-Ene-02	313	0	

## ANEXO 6. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO.

**Cuadro 25. Coordenadas Geográficas de las estaciones de muestreo.**

<b>Estación</b>	<b>Latitud N.</b>	<b>Longitud W.</b>
1	19.21575000	-90.32822200
2	19.22222200	-90.32850000
3	19.22944440	-90.32825000
4	19.23972220	-90.32822777
5	19.24675000	-90.32830550
6	19.26225000	-90.32836111
7	19.26341666	-90.32833333
8	19.26952777	-90.32836111
9	19.27208333	-90.32847222
10	19.27966660	-90.32847222
11	19.28225000	-90.32847222
12	19.28486111	-90.32850000
13	19.29355550	-90.32850000
14	19.28375000	-90.32852777
15	19.30308333	-90.32852777
16	19.30722220	-90.32852777
17	19.30055555	-90.32894444
18	19.30988880	-90.32925000